

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR
Casilla 1020, Valparaíso, Chile.**

P R O Y E C T O FIP N° 2006-48

**“DIAGNÓSTICO Y DE LA OPERACIÓN DE LAS PESQUERÍAS
ARTESANALES DE PECES EN ÁREAS COSTERAS, BAHÍAS Y AGUAS
INTERIORES ENTRE LA V Y VII REGIONES”**

INFORME FINAL CORREGIDO

Valparaíso, Abril de 2008



TITULO DEL PROYECTO : Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías y aguas interiores entre la V y VII Regiones

REQUIRENTE : Consejo del Fondo de Investigación Pesquera

CONTRAPARTE : Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

UNIDAD EJECUTORA : Escuela de Ciencias del Mar
Facultad de Recursos Naturales
Avda. Altamirano N° 1480, Valparaíso, Chile

JEFE DE PROYECTO : Guillermo Martínez González
Escuela de Ciencias del Mar
Fono (56) (32) 274253
Fax (56) (32) 274206
E-mail: gmartine@ucv.cl

Subcontrato : Universidad Austral de Chile

EQUIPO DE TRABAJO

Investigadores:

Guillermo Martínez G.

Teófilo Melo F.

Julio Lamilla

Co-investigadores:

Jaime Aguilera F.

Dante Queirolo P.

Carlos Hurtado F.

Carlos Bustamante D.

Elizabeth Encalada M.

Colaboradores:

Claudia Jiménez I.

Erick Gaete A.

Roberto Escobar H.

Ivonne Montenegro U.

Consultores Independientes:

Jorge Cortés C.

Reinaldo Ortiz M.

Distribución de ejemplares:

4 Ejemplares impresos Consejo del Fondo de Investigación Pesquera
9 Ejemplares digitales Consejo del Fondo de Investigación Pesquera
1 Dirección Escuela de Ciencias del Mar

DOCUMENTOS GENERADOS A LA FECHA

Escuela de ciencias del Mar. 2007. Diagnóstico de de la operación de las pesquerías artesanales de peces en áreas costeras, bahías y aguas interiores entre la V y VII Regiones”. Avance de Proyecto FIP 2006-48. Estud. Doc. N° 08/2007. 100 pp.

Escuela de ciencias del Mar. 2007. Diagnóstico de de la operación de las pesquerías artesanales de peces en áreas costeras, bahías y aguas interiores entre la V y VII Regiones”. Pre-informe final Proyecto FIP 2006-48. Estud. Doc. N° 19/2007. 120 pp.

Escuela de ciencias del Mar. 2007. Diagnóstico de de la operación de las pesquerías artesanales de peces en áreas costeras, bahías y aguas interiores entre la V y VII Regiones”. Informe Final Proyecto FIP 2006-48. Estud. Doc. N° 19/2007. 187 pp.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Informe Final del Proyecto FIP 2006-48 "Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías y aguas interiores entre la V y VII regiones", está conformado por las actividades propuestas para el cumplimiento de los objetivos. Las actividades descritas se concretaron entre los meses de enero y julio del año 2007 con el objeto de dar cumplimiento a lo estipulado en los Términos Básicos de Referencia y a la planificación incluida en la Oferta Técnica. Para este efecto se incluyó en calidad de subcontrato a la Universidad Austral de Chile (UACH).

Para el logro del objetivo principal, primeramente se identifican y georeferencian las áreas marinas costeras, comprendidas entre la V y VII regiones, destacándose aquellas zonas donde se desarrollan actividades extractivas con redes de cerco; caracterizando todas las actividades pesqueras que se realizan entre la V y VII regiones en las que se aplica el D.S. 408 y/o D.S. 445. En segundo término, se procedió a la recopilación de antecedentes geográficos y pesqueros, enfatizando las interacciones con otros artes de pesca, información que fue proporcionada por las entrevistas y encuestas que se refleja en la definición de las Áreas Potenciales de Interacción (API).

En el informe se precisa que los desembarques artesanales de embarcaciones cerqueras en el área de estudio están constituidos principalmente por anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina común (*Strangomera bentincki*) y jurel (*Trachurus murphyi*), representando en conjunto el 74,6 % del total de pescados desembarcados en el 2006 en la misma zona.

La V región presentó desembarques totales de pequeños pelágico en el orden de las 19.425 t, donde el recurso anchoveta alcanzó el mayor nivel de desembarque con un 60% (11.779,7 t) de participación, seguido por el jurel con un 23,63% (4.590,7 t).

Para la VI región, en el 2006 el desembarque artesanal de la región estuvo compuesto en 85,52% por peces, principalmente merluza común (*Merluccius gayi*) y corvina (*Cilus gilberti*), las que en conjunto alcanzaron las 107,5 t. El segundo desembarque significativo correspondió al de crustáceos que representó un 7,85% del

total regional desembarcado. El recurso con menor participación en le desembarque fueron las algas que sólo alcanzaron un 1% de participación en el 2006.

En la VII región el desembarque total alcanzó en el año 2006 las 3.147,1 t, donde el recurso merluza común presentó la mayor participación con un 54,47% de los desembarques, seguido por el jurel con 12,43%, la reineta (*Brama australis*) con 8,12%, bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) con un 5,06%, y la corvina con un 3,28%.

La actividad bentónica en las zonas de posible interacción, esta dada por las faenas al interior de las áreas de manejo, las cuales se distribuyen espacialmente a lo largo de la primera milla costera.

En cada área potencial de interacción (API) la caracterización ecológica del ecosistema asociado a la pesquería de cerco entre la V y VII regiones , se abordó a través de dos metodologías: Estimaciones cuantitativas, en función de índices de Diversidad (H'), de riqueza de especies (d), y equitatividad (J); y secundariamente estimaciones cualitativas, mediante una aproximación por medio de grupos tróficos, para integrar información sobre la distribución y abundancia de comunidades bentónicas y pelágicas en base al agrupamiento de la fauna según morfotipos de igual función ambiental, como descriptores de las comunidades bentónicas.

Los resultados de esta caracterización ecológica señalaron que los taxa más abundante, presentes en las API de San Antonio, Quintero y Constitución, coinciden en general, con los grupos más abundantes a lo largo de la costa de Chile (Polychaeta, Mollusca y Crustácea). Además, existe una estrecha relación entre la composición textural del fondo con el porcentaje de materia orgánica total y la abundancia (macrofauna). Por último, los análisis texturales del sedimento determinaron que la fracción arena es la más representativa en ambas áreas de estudio.

Con respecto a la evaluación de los artes de pesca empleados por la flota cerquera artesanal, se precisó que está compuesta por embarcaciones de eslora entre 15 y 18 metros, con una capacidad de carga que fluctúa entre las 70 y 2 toneladas. Las potencias de los motores de estas embarcaciones puede alcanzar el orden de los 400

HP. La mayoría de las redes muestreadas poseen altura de tela estirada superior a 20 bz, encontrándose entre 18 y 35 bz.

Respecto al calado máximo según operación, las redes alcanzaron profundidades entre 15,1 y 52,2 m, rango que se encuentra dentro de lo esperable por información estática de planos.

Por último, y conforme a lo estipulado en los Términos Básicos de referencia, la Escuela de Ciencias del Mar llevó a cabo un Taller el 24 de agosto del 2007, con la finalidad de analizar, discutir y difundir los resultados de la presente investigación. En este taller se logró contar con la presencia de representantes de la Subsecretaría de Pesca, Servicio Nacional de Pesca, Universidad Austral de Chile y de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Las consideraciones finales emanadas del desarrollo de la investigación, además de los planteamientos, análisis y discusiones vertidas en el taller de difusión, dan cuenta de las siguientes recomendaciones:

- Que en base a las recomendaciones específicas para cada una de las áreas marinas donde se aplica el D.S. N° 408 de 1986, en las que existe actividad extractiva con redes de cerco, se recomienda establecer una zona de exclusión para operación con redes de cerco, ajustándose al perfil de la isobata de 30 m.
- Por otra parte, se recomienda mantener vigente en el D.S. N° 408 para aquellas zonas costeras que estén incluidas dentro de la primera milla náutica.
- Se recomienda para el caso de la VII región, evaluar la posible incorporación de otras embarcaciones artesanales a la pesquería. Esto está dado por el creciente interés de naves que estando inscritas en el registro de las pesquerías pelágicas de la VII que no participan hoy en día en la captura de pequeños pelágicos. En este sentido, se recomienda realizar futuros estudios en zonas de la Bahía de Chanco.

-Se recomienda que para efectos de estudios posteriores en cuanto a la revisión de zonas de exclusión de artes de pesca, deben considerarse una correcta estandarización de la batimetría de la zona costera y un seguimiento estacional para monitorear el estado de la biodiversidad biológica bentónica, demersal y pelágica presentes en zonas de Quintero, San Antonio y Constitución.

CONTENIDO

	Pág.
1. OBJETIVOS	1
1.1. OBJETIVO GENERAL	1
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1
2. ANTECEDENTES	2
2.1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL (MTC) APLICADO EN EL DIAGNÓSTICO DE LA OPERACIÓN DE LAS PESQUERÍAS ARTESANALES DE PECES EN LAS ÁREAS COSTERAS, BAHÍAS Y AGUAS INTERIORES ENTRE LA V Y VII REGIONES.	2
2.2. ASPECTOS NORMATIVOS	5
2.2.1. Operación extractiva al interior de la primera milla náutica	5
2.2.2. Vedas extractivas	7
2.3. ACTIVIDAD PESQUERO ARTESANAL	8
2.4. DESEMPEÑO DE REDES DE CERCO	10
2.5. CARACTERÍSTICAS OCEANOGRÁFICAS	13
3. METODOLOGÍA	20
3.1. OBJETIVO 1	20
3.2. OBJETIVO 2	22
3.2.1. Actividad pesquera artesanal entre la V y VII regiones.	22
3.3. OBJETIVO 3.	25
3.4. OBJETIVO 4.	36
3.4.1. Análisis de las redes de cerco empleadas en la pesquería.	36
3.4.2. Cartografía de Áreas Potenciales de Interacción (API).	41
4. RESULTADOS	43
4.1. OBJETIVO 1.	43

4.1.1. Georeferenciar de áreas marinas costeras entre la V y VII Regiones en las que existen restricciones para la operación con redes de cerco de gran tamaño (altura).....	43
4.1.2. Identificar y georeferenciar las áreas marinas costeras entre la V y VII donde se desarrollan actividades extractivas con redes de cerco.	48
4.2. OBJETIVO 2.	51
4.2.1. Principales características de la actividad pesquera artesanal	51
4.2.2. Normativa pesquera	52
4.2.3. Otras regulaciones	56
4.2.4. Características de las pesquerías entre la V y VII regiones	59
4.2.5. Representación espacial de las actividades pesquero artesanal en la zona de estudio	93
4.2.6. Áreas Potenciales de Interacción (A.P.I).....	97
4.3. OBJETIVO 3	101
4.3.1. Composición específica de la fauna acompañante involucrada en la pesquería de sardina común y anchoveta	101
4.3.2. Estructura comunitaria involucrada en la pesquería de sardina común y anchoveta..	104
4.3.3. Caracterización ecológica del ecosistema bentónico submareal en V y VII regiones.	105
4.4. OBJETIVO 4	143
4.4.1. Características generales de las redes	143
4.4.2. Análisis estático	147
4.4.3. Operación	149
4.4.4. Profundidad, velocidad y coeficiente de calado	149
4.4.5. Cartografía de áreas potenciales	154
5. TALLER DE DIFUSIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	160
6. CONCLUSIONES	168
7. RECOMENDACIONES	174
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	176
ANEXOS	

FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Modelo conceptual.....	4
Figura 2. Mapas temáticos generados por los objetivos específicos del proyecto.....	42
Figura 3. Áreas marinas costeras de la V región en las que se aplica los artículos 5º y 6º del D.S 408 de 1986.	44
Figura 4. Áreas marinas costeras de la V región en las que se aplica los artículos 5º y 6º del D.S 408 de 1986.	45
Figura 5. Áreas marinas costeras de la VI región en las que se aplica el artículos 5º del D.S 408	46
Figura 6. Áreas marinas costeras de la VII región en las que se aplica el artículos 5º del D.S 408 ...	47
Figura 7. Áreas marinas costeras de la V donde se desarrollan actividades extractivas con redes de cerco.	48
Figura 8. Áreas marinas costeras de la V región donde se desarrollan actividades extractivas con redes de cerco.	49
Figura 9. Áreas marinas costeras de la VII donde se desarrollan actividades extractivas con redes de cerco.	50
Figura 10. Especies con mayor participación en el desembarque artesanal de peces periodo 2003-2006 V Región.	51
Figura 11. Especies con mayor participación en el desembarque artesanal de peces periodo 2003-2006 V Región.	59
Figura 12. Composición del desembarque artesanal de pelágicos V Región año 2005.	60
Figura 13. Composición del desembarque artesanal de especies pelágicas V Región año 2006.....	61
Figura 14. Desembarque de recursos pelágicos zona de San Antonio periodo 2002-2006 V Región.	62

Figura 15. Composición del desembarque de especies pelágicas zona de San Antonio V Región año 2005.	62
Figura 16. Composición del desembarque de pelágicos zona de San Antonio año 2006.	63
Figura 17. Desembarque de recursos pelágicos zona de Quintero periodo 2002-2006.	64
Figura 18. Composición del desembarque de especies pelágicas zona de Quintero V Región año 2005.	64
Figura 19. Composición del desembarque de especies pelágicas zona de Quintero V Región año 2006.	65
Figura 20. Composición mensual del desembarque de la pesquería artesanal pelágica V Región año 2005.	66
Figura 21. Composición mensual del desembarque de la pesquería artesanal pelágica V Región año 2006.	66
Figura 22. Composición mensual del desembarque de la pesquería artesanal pelágica zona de San Antonio V Región año 2005.	67
Figura 23. Composición mensual del desembarque de la pesquería artesanal pelágica zona de San Antonio V Región año 2006.	68
Figura 24. Composición mensual del desembarque artesanal pelágica zona de Quintero V Región año 2005.	69
Figura 25. Composición mensual del desembarque artesanal pelágica zona de Quintero V Región año 2006.	70
Figura 26. Estacionalidad del desembarque artesanal de anchoveta, sardina española y sardina común en la zona de San Antonio V Región año 2002-2006.	71
Figura 27. Estacionalidad del desembarque de la pesquería de jurel zona de San Antonio V Región año 2002- 2006.	72

Figura 28. Estacionalidad del desembarque de la pesquería artesanal pelágica de sardina en la zona de Quintero V Región año 1997-2001.	73
Figura 29. Estacionalidad del desembarque de la pesquería artesanal pelágica de jurel y sardina española en la zona de Quintero año 2002-2006.....	74
Figura 30. Desembarque de la pesquería artesanal VI Región periodo 2002-2005.	75
Figura 31. Desembarque de la pesquería artesanal VI Región año 2005.....	76
Figura 32. Desembarque de la pesquería artesanal VI Región periodo 1997-2006	76
Figura 33. Desembarque de la pesquería artesanal VI Región año 2006.....	77
Figura 34. Especies con mayor participación en el desembarque artesanal de peces periodo 2003-2006 VII Región.	78
Figura 35. Composición del desembarque artesanal de especies pelágicas en la VII Región año 2005.	79
Figura 36. Composición del desembarque artesanal de especies pelágicas en la VII Región año 2006.	80
Figura 37. Composición en toneladas del desembarque artesanal de especies pelágicas en la zona de Muelle Maguillines periodo 2003-2006.	80
Figura 38. Composición en porcentaje del desembarque artesanal de especies pelágicas en la zona de Muelle Maguillines periodo 2005.	81
Figura 39. Composición en porcentaje del desembarque artesanal de especies pelágicas en la zona de Muelle Maguillines periodo 2006.	81
Figura 40. Composición en % del desembarque artesanal de especies pelágicas en la VII Región año 2005.	82
Figura 41. Composición en % del desembarque artesanal de especies pelágicas en la VII Región año 2006.	83

Figura 42. Composición mensual en porcentaje del desembarque artesanal de especies pelágicas en la zona de Muelle Maguillines año 2005.....	83
Figura 43. Composición mensual en porcentaje del desembarque artesanal de especies pelágicas en la zona de Muelle Maguillines año 2006.....	84
Figura 44. Estacionalidad respecto al promedio del desembarque artesanal de especies pelágicas en la zona de Muelle Maguillines periodo 2003-2006.	85
Figura 45. Desembarques de de recursos bentónicos proveniente de áreas de manejo de la V, VI y VII regiones periodo 2000-2005.....	89
Figura 46. Desembarques de de recursos bentónicos proveniente de áreas de manejo de la V Región.	91
Figura 47. Desembarques de de recursos bentónicos proveniente de áreas de manejo de la VI Región 2002-2005.....	92
Figura 48. Desembarques de de recursos bentónicos proveniente de áreas de manejo de la VII Región.....	92
Figura 49. Actividades pesqueras artesanales en zona de restricción del D.S 408.....	94
Figura 50. Actividades pesqueras artesanales en zona de restricción del D.S 408.....	95
Figura 51. Actividades pesqueras artesanales en zona de restricción del D.S 408.....	96
Figura 52. Áreas Potenciales de Interacción: API Quintero.....	98
Figura 53 Áreas Potenciales de Interacción: API San Antonio.....	99
Figura 54. Áreas Potenciales de Interacción: API Constitución.....	100
Figura 55. Estructura de la comunidad involucrada en la pesca con red de cerco desarrollada entre la V y VII Regiones.	105
Figura 56. Localización de las seis estaciones de muestreo submareales.	108
Figura 57. Áreas Potenciales de Interacción (API) comprendidas entre la V y VII regiones.....	116

Figura 58. Área de estudio y estaciones de toma de muestras en el API Quintero.	117
Figura 59. Área de estudio y estaciones de toma de muestras en el API San Antonio.	118
Figura 60. Área de estudio y estaciones de toma de muestras en el API Constitución.	119
Figura 61. Análisis de escalamiento multidimensional (MDS) para el API San Antonio.	121
Figura 62. Dendrograma de similitud bentónica entre las estaciones del API San Antonio. Se indican los ensambles propuestos (I-IV)	121
Figura 63. Análisis de escalamiento multidimensional (MDS) para el API Quintero.	126
Figura 64. Dendrograma de similitud bentónica entre las estaciones del API Quintero. Se indican los ensambles propuestos (I-VI)	126
Figura 65. Análisis de escalamiento multidimensional (MDS) para el API Constitución.	131
Figura 66. Dendrograma de similitud bentónica entre las estaciones del API Constitución. Se indican los ensambles propuestos (I-III).....	131
Figura 67. Abundancia relativa (dominancia) de los mayores taxa (sólo considerados valores >5%) en cada ensamble del API San Antonio, Quintero y Constitución.....	135
Figura 68. Características sedimentológicas en proporción al la textura (grava, arena y fango) y al contenido de materia orgánica total en cada ensamble del API San Antonio, Quintero y Constitución.	138
Figura 69. Variación del contenido de materia orgánica total y profundidad en cada estación en API San Antonio, Quintero y Constitución.....	139
Figura 70. Perfil de calado (m) en lance de cerco de la RED_1.....	150
Figura 71. Perfil de calado (m) en lance de cerco de la RED_2.....	151
Figura 72. Perfil de calado (m) en lance de cerco de la RED_3.....	151
Figura 73. Perfil de calado (m) en lance de cerco de la RED_4.....	152

Figura 74. Perfil de calado (m) en lance de cerco de la RED_5.....	152
Figura 75. Cartografía del API San Antonio. Variables integradas: batimetría, texturasedimentaria, contenido de materia orgánica, riqueza específica (macrofauna bentónica) y abundancia (macrofauna bentónica).	155
Figura 76. Cartografía del API Quintero. Variables integradas: batimetría, textura sedimentaria, contenido de materia orgánica, riqueza específica (macrofauna bentónica) y abundancia (macrofauna bentónica).	156
Figura 77. Cartografía del API Constitución. Variables integradas: batimetría, textura	157

TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Descriptores para el levantamiento de información de la zona de estudio	24
Tabla 2. Características geométricas de las naves cerqueras que operaron en las regiones V, VI y VII en 2006.	52
Tabla 3. Rendimiento de pesca t/viaje V y VII regiones.	85
Tabla 4. Área de manejo y caleta asociada para la V Región	86
Tabla 5. Área de manejo y caleta asociada para la VI Región	87
Tabla 6. Área de manejo y caleta asociada para la VII Región	88
Tabla 7. Desembarques de recursos bentónicos de las regiones V, VI y VII año 2005.....	89
Tabla 8. Organizaciones de pescadores que poseen más de un área de manejo.....	90
Tabla 9. Número de embarcaciones encuestadas en las regiones V, VI y VII	93
Tabla 10. Principales especies, que componen la fauna acompañante de la pesquería de <i>Strangomera bentincki</i> (sardina común) y <i>Engraulis ringens</i> (anchoveta) las cuales son capturadas de forma incidental.....	103
Tabla 11. Nivel trófico (NT) de las especies que componen la captura de la pesquería de cerco entre la V y VII regiones.....	103
Tabla 12. Abundancia numérica de macroinvertebrados bentónicos en campaña de invierno en los fondos blandos submareales.	109
Tabla 13. Distribución de la abundancia de la macroinfauna en las estaciones submareales de Pichilemu en campaña de verano.	111
Tabla 14. Parámetros sedimentarios de las seis estaciones submareales en campaña de invierno.	112
Tabla 15. Parámetros sedimentarios de las seis estaciones submareales en campaña de verano.	112

Tabla 16. Bioindicadores dominantes en fondos blandos marinos de Bahía Quintero, sector 1. C: Crustacea, M: Mollusca, P: Polychaeta.	113
Tabla 17. Bioindicadores dominantes en fondos blandos marinos de Bahía Quintero,	114
Tabla 18. Resultados ANOSIM para los ensambles del API San Antonio.	122
Tabla 19. Resultados SIMPER: Especies que representan cada ensamble del API San Antonio. ...	124
Tabla 20. Resultados ANOSIM para los ensambles del API Quintero.	127
Tabla 21. Resultados SIMPER: Especies que representan cada ensamble del API Quintero	129
Tabla 22. Resultados ANOSIM para los ensambles del API Constitución.	130
Tabla 23. Resultados SIMPER: Especies que representan cada ensamble del API Constitución. ...	132
Tabla 24. Características generales de las redes de cerco artesanal empleadas en pesquerías pelágicas de la V y VII Regiones.	146
Tabla 25. Principales resultados del análisis estático de redes de cerco empleadas en pesquerías pelágicas de la V y VII Regiones.	148
Tabla 26. Resumen de tiempos operacionales (hh:mm:ss) en lances con sensores de profundidad de calado.....	149
Tabla 27. Profundidad máxima de calado (m) por lance en las redes de cerco monitoreadas.....	150

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

Caracterizar ecológicamente las áreas marinas costeras entre la V y VII Regiones, en las que existen restricciones para la operación con redes de cerco de gran tamaño (altura), en particular aquellas en donde existen actividades extractivas con este arte.

1.2. Objetivos específicos

- Objetivo 1: Identificar y georeferenciar las áreas marinas costeras entre la V y VII Regiones en las que existen restricciones para la operación con redes de cerco de gran tamaño (altura), y destacar aquellas en donde se desarrollan actividades extractivas con este arte.
- Objetivo 2: Caracterizar todas las actividades pesqueras que se realizan entre la V y VII Regiones en las que se aplica el D.S. 408 y/o el D.S. 445, en las que existe actividad pesquera extractiva con redes de cerco.
- Objetivo 3: Caracterizar ecológicamente las áreas identificadas en el objetivo específico 2.
- Objetivo 4: Determinar, si las áreas identificadas en el objetivo específico 2 corresponden a áreas marinas en las que dadas su caracterización ecológica y/o pesquera, las restricciones existentes a los artes de pesca debieran mantenerse, o en su defecto pudieran modificarse, precisando en este último caso el tipo de modificación propuesta.

2. ANTECEDENTES

2.1. Marco Teórico Conceptual (MTC) aplicado en el Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías y aguas interiores entre la V y VII Regiones.

Explicar la realidad de los sistemas pesqueros es siempre una tarea excesivamente compleja y los modelos teóricos, basados en distintas disciplinas, en general deben necesariamente recurrir a reducciones analíticas capaces de permitir la aprehensión de la totalidad en su dinámica y en su complejidad (Peña, 2004).

La combinación de diversas disciplinas para abordar una realidad integradora y múltiple desde la perspectiva del desarrollo sostenible, que debe articular procesos de la economía, ecología, tecnología y de la dimensión social y cultural; requiere de un esfuerzo adicional de reducción y tratamiento analítico de las relaciones e interrelaciones de la totalidad en estudio (Cerdea, 2001).

Sobre la base de los postulados de la teoría de sistemas, en la evolución de los sistemas pesqueros deben ser subrayados tres características fundamentales: la inter-relación o interacción entre los elementos que componen el sistema, la unidad global que se constituye a partir de esa inter-relación, y la idea intrínseca de organización (Cerdea, 2001).

Por interrelación se entiende las formas de vínculo entre los elementos del sistema pesquero y entre éstos y el todo (Cerdea, 2001). Así es preciso comprender que la realidad no se encuentra sólo en términos de la economía, la ecología, la tecnología, la sociedad y la política, sino en como éstas se interrelacionan e interactúan entre sí.

La unidad global resultante puede ser visualizada en la identidad del sistema, en este caso el sistema pesquero artesanal, que no es la simple suma de las partes. Debido a esta característica, el desarrollo del sistema pesquero artesanal depende de la interacción de todos sus componentes relevantes.

Los componentes son las partes constitutivas relevantes del sistema pesquero artesanal en cuestión, los parámetros son cantidades a las cuales el analista puede asignar arbitrariamente valores, en cambio las variables sólo pueden asumir aquellos valores que la forma de la función hace posible.

El Marco Teórico Conceptual (MTC) reconoce dos tipos de variables: exógenas o de entrada y endógenas. Las variables exógenas se generan fuera del sistema o resultan de causas externas, mientras que las variables endógenas se producen dentro del sistema o resultan de causas internas y pueden ser variables de estado, cuando indican una condición dentro del sistema, o de salida cuando dejan el sistema (Peña, 2004).

La perspectiva sistémica presupone como principio básico la existencia de restricciones. Se tiende a la comprensión de que toda relación sistémica ejerce restricciones sobre los elementos que la componen mediante reglas, jerarquías, la subordinación de los componentes al todo, las especializaciones, la estabilidad y los dispositivos de regulación y control.

Las restricciones son limitaciones impuestas sobre los valores de las variables o sobre la forma en la cual los recursos pueden ser asignados o gastados. Estas restricciones pueden ser autoimpuestas por el analista, por ejemplo, estas restricciones son las que impone la Autoridad Pesquera mediante las medidas de administración que, bajo el amparo de la Ley General de Pesca, aplica o podría aplicar a la pesca artesanal; o bien, impuestas por la naturaleza del sistema, por ejemplo, el tiempo límite de la captura, la autonomía de las embarcaciones, productividad de los artes de pesca, entre otras.

El MTC requiere de un modelo conceptual para el levantamiento y análisis de la información del siguiente proyecto, basado en la integración de la información (biológica, ambiental, tecnológica, económica y social) que permita elaborar el diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías y aguas interiores entre la V y VII Regiones” (Figura 1).

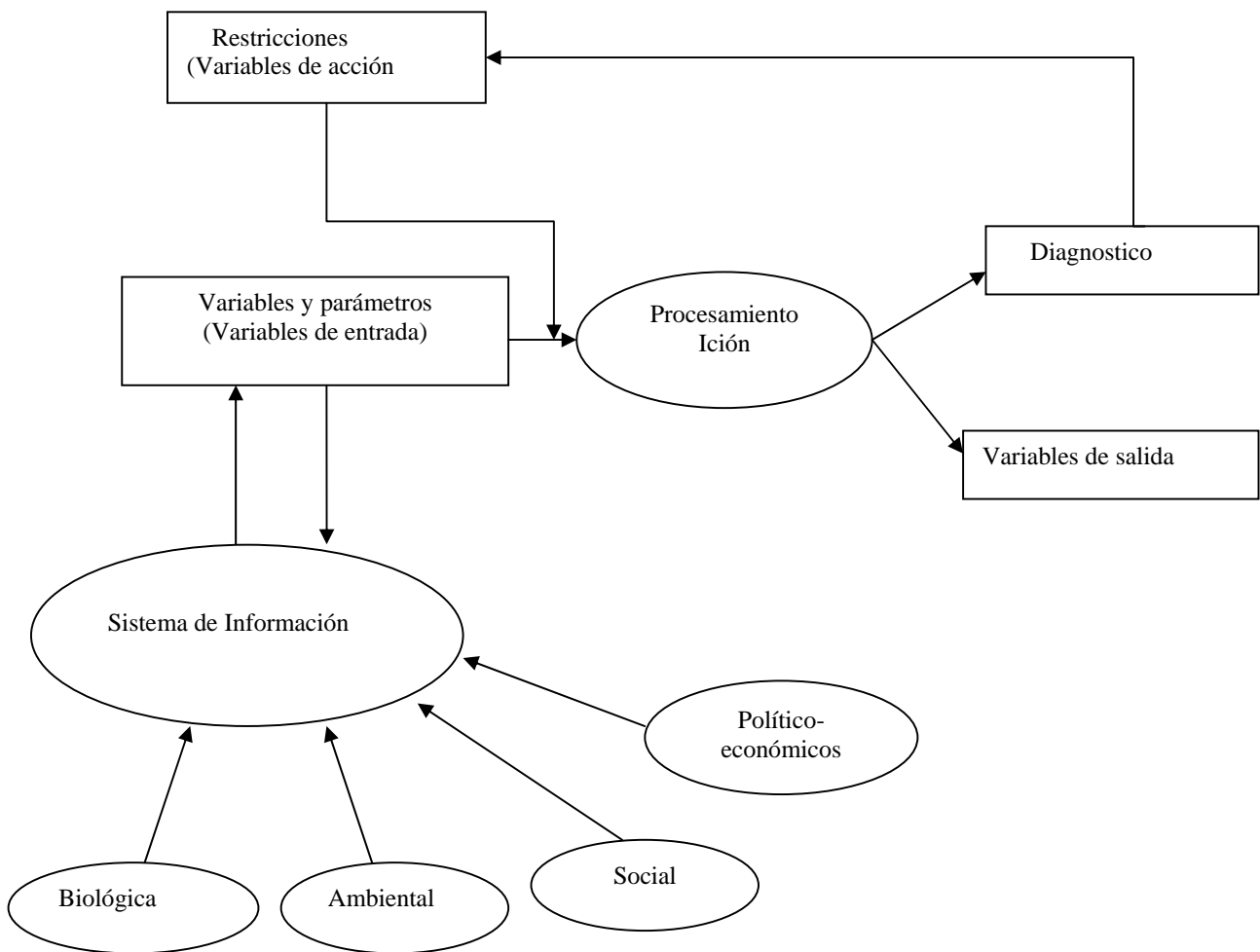


Figura 1. Modelo conceptual propuesto para el diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías y aguas interiores entre la V y VII Regiones.

Para cada dimensión, es necesario identificar las variables y parámetros relevantes del sistema pesquero artesanal. Dentro de ellas es posible encontrar las Variables de Acción, que corresponden al subconjunto de variables de entrada que permiten, al manipularlas, modificar la transformación que realiza el sistema.

Tal como se explicó anteriormente, corresponderían en este caso principalmente a las restricciones auto-impuestas por el analista (Autoridad Pesquera). Por ejemplo, como medidas de administración pesquera se pueden señalar: (i) cambios en el reglamento de sustituciones de embarcaciones artesanales, (ii) la modificación a la definición de nave artesanal, (iii) comprobación de habitualidad, (iv) restricciones del arte (v) pago de patente pesquera artesanal y (vi) certificación de capturas, entre otras.

2.2. Aspectos normativos

2.2.1. Operación extractiva al interior de la primera milla náutica

El artículo 5º de la Ley General de Pesca y Acuicultura establece la prohibición de actividades extractivas de pesca con artes, aparejos y otros implementos que afecten el fondo marino en el mar territorial. El espacio costero afecto a esta reglamentación comprende una franja de una milla marina, medida desde las líneas de base, entre el límite norte de la República hasta el paralelo 41º 28,6' LS, y en aguas interiores, en la forma que determine el reglamento.

En el mismo sentido normativo, el Decreto Supremo (MINECOM) N° 408 de 1986 contiene la normativa específica existente en todo el territorio nacional a lo largo de la primera milla y en determinadas bahías para el uso de determinados artes en dichas áreas.

Las normativas anteriormente citadas, obedecen a una política de compatibilizar las actividades extractivas con la debida protección de áreas consideradas claves, dada su importancia como hábitats que favorecen el crecimiento de estadios tempranos de desarrollo (e.g. huevos y larvas) de recursos hidrobiológicos, que se ha estimado conveniente conservar o preservar. Estos aspectos señalan la conveniencia de orientar el desarrollo pesquero en una perspectiva de largo plazo, regulando el uso de artes de pesca que puedan tener efectos ecológicos negativos por la alteración de sustratos y captura donde se concentran especies en sus estadios tempranos de desarrollo.

Para la zona costera entre la V y VII regiones, la regulación existente restringe la utilización de redes cerco (altura y tamaño de malla) según lo especificado en los artículos 5º y 6º del D.S. N° 408 de 1986.

Artículo 5º

Se prohíbe la pesca de arrastre y el uso de artes de pesca de cerco con redes de una altura superior a 20 brazas, en las actividades de pesca extractiva, que se realicen dentro de la franja de mar de una milla náutica, medida desde la costa, el área comprendida entre los siguientes puntos geográficos: 32º 00' 00" L. S. y 41º 00' 00" L. S.

Artículo 6º

En las zonas y bahías que se indican, la prohibición establecida en el artículo quinto regirá dentro de las áreas que a continuación se delimitan:

En las áreas comprendidas entre la costa y las líneas rectas imaginarias que unen los puntos ubicados a una milla mar adentro en la latitud de los siguientes puntos notables:

- a) Punta Pite (32º 30' 41" L.S. – 71º 27' 46" L.W.) a Faro de Punta Curaumilla (33º 06' 00" L.S. – 71º 45' 00" L.W.).
- b) Faro de Punta Curaumilla (33º 06' 00" L.S. – 71º 45' 00" L.W.) a Punta Talca (33º 25' 30" L.S. – 71º 43' 46" L.W.).
- c) Punta Talca (33º 25' 30" L.S. – 71º 43' 46" L.W.) a Punta Panul (33º 34' 11" L.S. – 71º 38' 23" L.W.).
- d) Punta Panul (33º 34' 11" L.S. – 71º 38' 23" L.W.) a Punta Toro (33º 46' 30" L.S. – 71º 48' 30" L.W.).

Desde su implementación a la fecha, el D.S N° 408 ha sido modificado en tres oportunidades, lo que ha estado asociado a cambios en el tamaño de malla y altura de las redes en determinadas áreas costeras. No obstante lo anterior, son crecientes las solicitudes hechas por el sector artesanal para operar con redes de cerco de mayor altura o con menor tamaño de malla en ciertas zonas donde no está actualmente permitido, lo que requiere de una evaluación integral de la normativa actual. Esta necesidad se ve reforzada si se considera la dinámica de las poblaciones de peces, el actual estado de conocimiento de éstas, el desarrollo de la actividad artesanal y las nuevas restricciones que se prevé con la modificación de la Ley de Pesca.

En el contexto precitado, el Consejo de Investigación Pesquera teniendo presente lo informado al efecto por la Subsecretaría de Pesca y la conveniencia de contar con estos antecedentes para evaluar las decisiones relevantes de administración pesquera relacionadas con los niveles de explotación permisibles, ha decidido incluir el presente proyecto en el programa de investigación pesquera del año 2006.

2.2.2. Vedas extractivas

En el periodo que comprende los años 2004, 2005 y 2006, se han aplicado, tanto para el sector artesanal como el industrial, vedas de reclutamiento de verano y vedas reproductivas de invierno.

La veda de reclutamiento de sardina común y anchoveta, se aplicó inicialmente entre el 10 de diciembre del 2004 y el 31 de enero del 2005 (D.Ex. 239-96 y D.Ex. 19-04), extendiéndose luego hasta el 7 de febrero del 2005 (D.Ex. 136-05), en razón de la significativa presencia de reclutas, lo que se tradujo en una veda biológica efectiva de 60 días. Esto busca proteger a los juveniles que se incorporan por vez primera al stock explotable (reclutas), posibilitando su crecimiento en peso. Esto también permite obtener beneficios adicionales relevantes tales como una mayor biomasa disponible, menor dificultad operacional (enmalle), mejores rendimientos de pesca y proceso, además de un mejor valor neto de la pesca en playa.

Por su parte, la veda reproductiva de invierno, que normalmente se aplica entre 21 de julio al 31 de agosto (D.S. 115/98), se extendió en el año 2005 entre el 1 y 20 de septiembre (D.Ex. 1.051-05). A inicios de febrero del 2005 al igual que el año anterior, se estableció el Régimen Artesanal de Extracción (RAE) para las pesquerías artesanales de anchoveta, sardina común y jurel de la V, VIII y X región, mediante la publicación de las organizaciones de pescadores participantes (D.Ex. 241-05 y 245-05) y la respectiva distribución de la fracción según organización y períodos (R.Ex. 291-05, 292-05 y 305-05).

2.3. Actividad pesquero artesanal

La actividad pesquera artesanal de las regiones V, VI y VII, comprendió para el año 2005 un volumen total de pesca de 46.218 toneladas, que representa el 2,68% del total nacional. De este porcentaje, las 25.667,941 toneladas desembarcadas de pescados representaron un 55,48% del total, seguido por 9.890,73 toneladas de algas (21,38%) y 9.915,311 toneladas de moluscos (21,43%).

En el 2006 el volumen total de pesca desembarcado de las regiones V, VI y VII regiones alcanzó las 36.634 toneladas, que representa el 2,30% del desembarque total artesanal nacional. De este porcentaje, las 26.086,1 toneladas desembarcadas de pescados representaron un 71,21% del total, seguido por 8.958,5 toneladas de moluscos (24,45%) y 920 toneladas de algas (2,51%).

V Región

El sector artesanal de la V región realiza su actividad en 34 caletas, distribuidas entre Los Molles por el norte y Río Maipú por el sur, donde 26 califican como urbanas (Membrillo, Pacheco Altamirano, Papudo, etc.) y 7 consideradas como caletas rurales (Ligua, Los Molles, Río Maipú, etc.). Existe además una caleta de carácter temporal ubicada en el Archipiélago de Juan Fernández, ocupada como base de operación en la temporada de extracción de langosta (SERNAPESCA, 2006).

La flota de la V región en el año 2005 estuvo conformada por 968 embarcaciones artesanales inscritas, siendo la provincia de Valparaíso la que presenta el mayor número con 508 unidades (52%), seguida por la provincia de San Antonio con 344 embarcaciones (35%). Analizando las inscripciones por caleta, Puertecito concentra la mayor cantidad (171), seguida de Caleta Portales (90) y Pacheco Altamirano (70) (SERNAPESCA, 2006).

El sector pesquero regional registró para el año 2005 un total de 4.032 pescadores artesanales, distribuidos en las categorías de: alguero (6,9%), Armador Artesanal (21,4%), Mariscador (14%) y Pescador Artesanal (87,2%).

Para el año 2006, la V región registró un desembarque de 33.361,6 toneladas, que representó el 2,10% del total nacional. De este desembarque, un 35,30% correspondieron al recurso anchoveta, 25,86% a jibia y un 1.75 % huiro (SERNAPESCA, 2007).

VI Región

La actividad pesquera presente en la VI Región es realizada completamente por el sector artesanal, perteneciéndole la totalidad del volumen desembarcado en la región (SERNAPESCA, 2006). De los desembarques registrados por SERNAPESCA en el período 2006, la actividad de mayor importancia para este año fue la captura de peces con el 85,52%, mientras que en segundo lugar se encuentran la extracción de crustáceos con un 7,84% del total. En tercer lugar, y muy por debajo de las anteriores categorías, se encuentra la recolección de algas con un 0,84 % del total (SERNAPESCA, 2007).

La fuerza de trabajo al año 2005 la componen en total 858 pescadores distribuidos en las diferentes categorías: Armador (575), mariscador (62), alguero (120) y pescador artesanal (254).

La flota está constituida por 72 embarcaciones, de los cuales 50 corresponde a botes de fibra de vidrio con motor fuera de borda (SERNAPESCA, 2006). La actividad se

realiza a nivel del borde costero, no superando generalmente la franja de las 5 millas náuticas (Melo *et al.*, 2005).

Como limitantes de la operación de la flota, es posible señalar la marcada monoespecificidad de las capturas, correspondientes a merluza común, especie que está sujeta a control de cuota, por lo cual su explotación no asegura una actividad constante en el tiempo (Melo *et al.*, 2005).

VII Región

La flota de la VII región en el año 2005 estuvo conformada por 370 embarcaciones artesanales, de las cuales los botes a motor fuera de borda representan más del 80% del total, seguido por lanchas artesanales (10%) y botes a remo (8%) (SERNAPESCA, 2006). La caleta de Duao, por sí sola explica el 58% de los desembarques de la Región, porcentaje que sube a un 66% si es considerada sólo la merluza común, único recurso sujeto al RAE (FEDEPESCA del Maule, 2006).

El sector pesquero regional registró al año 2005 un total de 1694 pescadores artesanales, distribuidos en las categorías de: alguero (13,7%), Armador Artesanal (14,2%), Mariscador (19,1%) y Pescador Artesanal (79,92%) (SERNAPESCA, 2006).

Para el año 2006, la VII región registró un desembarque de 3.147,1 toneladas, que representó el 0,198% del total nacional. De este desembarque, un 54,46 % correspondieron a merluza común, 12,42% a reineta y un 8,11% a jurel (SERNAPESCA, 2007).

2.4. Desempeño de redes de cerco

La actividad pesquero-extractiva con redes de cerco se desarrolla en un medio con características altamente dinámicas, surgiendo entonces la necesidad por evaluar el desempeño del arte de pesca frente a este medio, determinando los parámetros y relaciones de importancia que puedan incidir durante su operación. Bajo ésta base, se han desarrollado

metodologías de análisis para estudiar el desempeño de las redes, determinando el grado de la incidencia de las características geométricas y funcionales de la red (Martínez, 2001).

Para mejorar los diseños existentes o detectar los problemas que estos presentan, se deben conocer los factores ambientales y de operación que inciden directamente, junto con determinar el grado de influencia que ellos tienen en su desempeño. Dado que estos factores no son controlables en el diseño, se hace necesario trabajar en función de la determinación de las características técnicas de la red que permitan tener una buena velocidad de hundimiento teórica. Sin embargo, ésta no puede comprobarse hasta realizar mediciones con sensores de tiempo y profundidad de hundimiento en condiciones reales de operación (Munizaga, 1995).

Las primeras aproximaciones tecnológicas para el estudio del desempeño de redes de cerco comercial fueron llevadas a cabo por científicos de Japón, URSS y EEUU, quienes desarrollaron instrumentación submarina para registrar la profundidad con respecto al tiempo (Hester *et al.*, 1972). Posteriormente, estos instrumentos llamados batiquimógrafos, fueron usados para estudiar el desempeño comparativo de hundimiento de la relinga inferior de redes atuneras de noruega y redes híbridas de cerco, demostrando que el diseño de la red presenta una influencia predominante sobre el desempeño en condición de pesca (Ben-Yami, 1994).

La importancia de los estudios con batiquimógrafos radica en la necesidad de detectar un problema que afectó durante años a los pescadores; el escape de los cardúmenes desde las redes (Melo *et al.*, 2003).

En el país se ha realizado una serie de investigaciones relacionadas con las características y propiedades de diseño y el desempeño funcional de redes de cerco, tanto en el sector industrial como artesanal. Dentro de éstos estudios realizados en el país se encuentran los desarrollados por Martínez (2001), Melo *et al.*, (2003), Gaete (2004) e IFOP (2004), los cuales midieron *in situ* el desempeño de redes de cerco en las pesquerías pelágicas de la zona norte y centro-sur del país. Tales investigaciones, a través del uso de

batiquimógrafos, han ayudado a medir la profundidad y velocidad de las diferentes secciones de la relinga inferior en una configuración vertical durante las distintas etapas del proceso de captura (Green, 1969; Prado & Beirnaert, 1978), comprobando la influencia ejercida por la táctica del patrón de pesca sobre el arte, y por variables ambientales, particularmente por diferencias en las corrientes marinas, tanto en su velocidad como sentido.

De acuerdo a lo expuesto por Gaete (2004), las características propias de diseño de la red y diferentes factores que de acuerdo a su origen, ambientales (dirección e intensidad de vientos y corrientes) o de operación (tácticas de pesca u operación del equipamiento de cubierta), influyen sobre la variabilidad en la velocidad de hundimiento y la profundidad de calado que alcanza el arte de cerco, disminuyendo progresivamente a medida que la red se sumerge (Munizaga, 1995).

En los estudios realizados por Martínez (2001), Melo *et al.* (2003) e IFOP (2004), se estima que la altura de tela calada (HTC) representa entre un 20 y 45% respecto a la altura de tela estirada (HTE), debido a las variables anteriormente citadas. Esta disminución es obtenida mediante la relación entre la altura de operación (HTC) y de diseño (HTE), conocida como coeficiente operacional de calado (k). Este coeficiente se utiliza para estimar la profundidad mínima del fondo sobre la cual realizar el lance sin correr el riesgo de “trabar” la red.

A partir de las alturas de tela estirada y de tela armada, es posible estimar el coeficiente de calado máximo ($kmáx$), no obstante lo anterior, el coeficiente de calado operacional (k) sólo puede evaluarse en terreno por mediciones con batiquimógrafos, debido a la influencia de variables de operación (asociados a la embarcación) y del ambiente (corrientes, oleaje, vientos), siendo necesario llevar a cabo una metodología apropiada a estas circunstancias (Gaete, 2004). En base a lo anterior, es necesario realizar en forma preliminar un análisis estático del arte, a fin de conocer las distintas características de diseño, armado y construcción de las redes en estudio, para luego proceder a la medición en terreno de la velocidad y profundidad de calado.

En cuanto a la construcción de las redes de cerco, es evidente la utilización por parte del sector artesanal de paños de red dados de baja por el sector industrial como una alternativa más económica para su construcción, observándose una heterogeneidad de tamaños de malla y titulaciones de hilo (IFOP, 2004), realidad que puede potencialmente suceder en el resto del país.

2.5. Características oceanográficas

La zona de estudio comprendida entre la V y VII región, de acuerdo a la clasificación propuesta por Cañon y Morales (1984) estaría dentro de la Zona Central-Transicional, con dos sub- zonas bien diferenciadas: la primera, desde Coquimbo a Talcahuano, con un régimen preponderantemente oceánico, y la segunda de Talcahuano a Chiloé.

La Zona Central-Transicional se caracteriza por constituir el área de confluencia entre el límite sur de la penetración superficial del Agua Subtropical y el límite norte de la penetración del Agua Subantártica. Durante condiciones de verano, se desarrolla un frente termosalino de carácter costero, tanto las temperaturas como las salinidades aumentan gradualmente desde la costa hacia fuera y disminuyen desde la superficie hacia el fondo. En otoño, se observa disminución de la temperatura superficial y aumento de la salinidad costera, producto del menor aporte fluvial. En invierno esta zona presenta aguas superficiales con temperaturas que van desde los 11°C hasta los 14°C, presentándose las temperaturas más bajas en la franja costera. Para la estación de primavera, se presenta un claro predominio del régimen anticiclónico, las temperaturas superficiales presentan un leve incremento en la parte oceánica, variando desde los 16°C hasta los 11°C en la costa. Los mínimos de salinidad superficial no son tan pronunciados como en el invierno y por eso se encuentran aguas de baja salinidad en la costa (32 psu). Las condiciones sub-superficiales de la Zona Central-Transicional se caracterizan por la presencia de una fuerte termoclina superficial, la que coincide con un mínimo de salinidad.

A lo largo de la costa chilena, en especial entre las latitudes 18° y 38° S debido a la orientación de la costa y al régimen de vientos que es el resultado de la presencia del

anticiclón subtropical del Pacífico Sur Tropical (Bakun y Nelson, 1991), destacándose por la predominancia de vientos del S y SW, es usual la ocurrencia de surgencia costera en casi todo el litoral. Fonseca y Farías (1987) mencionan que en teoría la surgencia costera podría presentarse en toda la costa norte y central de Chile con vientos del SW, sin embargo, este proceso se ha observado en puntos específicos como bahías, puntas o cabos.

En las costas chilenas, el uso de imágenes satelitales de Temperatura Satelital del Mar (TSM) ha permitido mostrar focos de surgencia y estructuras térmicas asociadas a estas áreas surgentes, como los filamentos y vórtices de mesoescala (remolinos). Bello et al. (2004), Identifico tres áreas de surgencia costera en la zona central de Chile: Valparaíso (32,5°-33,1° S) con el foco en punta Curaumilla, al sur de San Antonio (33,5°-34,2° S) con el foco en punta Topocalma y al sur de Constitución (34,9-35,9° S) con el foco en cabo Carranza y punta Nugurne).

La revisión de antecedentes realizada por Avaria et al. (1989), permite definir la región de Valparaíso, como una zona de régimen templado, caracterizada por dos periodos estacionales, el estival (noviembre a marzo) y el invernal (mayo a septiembre). Los vientos predominantes son el S y SW, con alta frecuencia de ocurrencia en primavera. Estos, al generar procesos de surgencia, junto a la influencia de la corriente de Humboldt con sus aguas subantárticas frías, mantiene baja la temperatura media anual tanto del aire como del agua. El ascenso de aguas ecuatoriales subsuperficiales, ricas en micronutrientes, consecuencia de las surgencias, fertilizan la zona fótica del área costera favoreciendo la proliferación de fitoplancton. El máximo anual se mantiene con varios pulsos mayores, alcanzando las mayores abundancias en primavera-verano y principios de otoño. Asociada a estas proliferaciones del fitoplancton, aparecen diversos filtradores que aprovechan la oferta alimenticia.

En verano se produce una estratificación de la columna de agua por la formación de una termoclina estacional. Si esta termoclina permanece por períodos prolongados y no es destruida por fuertes vientos S y SW se reduce drásticamente la disponibilidad de nutrientes, provocando una caída en la abundancia del fitoplancton y un avance en la sucesión de sus

poblaciones. Las lluvias invernales y los deshielos cordilleranos en la época estival diluyen la salinidad superficial. En el segundo caso, también, aumento importante en la concentración de silicato en las cercanías de la desembocadura del río Aconcagua.

La circulación del interior de la bahía de Valparaíso es del tipo rotatorio, la que luego de períodos de intensificación de vientos, adquiere un importante componente inercial. Gran parte de la variabilidad de las corrientes de la bahía se encuentra en la banda semidiurna, lo que está relacionado con el tipo de zona. Frente a punta Curaumilla, la circulación está compuesta por un flujo superficial lento hacia el norte y uno subsuperficial más rápido hacia el sur, consecuencia de los procesos de surgencia.

La costa de la sexta región, tiene una extensión aproximada de 100 km desde la desembocadura del río Rapel (33°54' LS) hasta la Rada Boyeruca (34°45' LS). La costa es de configuración baja, expuesta a los vientos del noreste al suroeste y se caracteriza por una zona de rompiente en las proximidades de la costa, además, en determinados períodos del año, la configuración del fondo varía debido al movimiento de masas de arena que producen cambios en las profundidades, lo que también dificulta las maniobras de los pescadores.

El sistema general de viento en el océano frente a la VI Región esta dominado por el sistema subtropical anticiclónico localizado entre 25°S y 30°S y 90°W y 105°W y el paso de disturbios sinópticos (Rutllant, 1993). Esto origina vientos a lo largo de la costa desde el sur u suroeste. Este sistema de viento es favorable a la surgencia costera y tienen su máximo anual en verano.

La circulación en las aguas costeras de la VI Región esta forzada principalmente por el viento del sur y suroeste que origina corrientes en las capas superficiales, entre 0 y 20 m, del orden de los 10 a 15 cm/s. La dirección de la corriente es altamente determinada por la dirección del viento. Estos vientos son dominantes del sur y suroeste y las corrientes dominantes serán hacia el norte y noroeste. Este sistema es el dominante en primavera y verano. En invierno se tienen vientos desde el norte y noroeste que originarán corrientes costeras hacia el sur y suroeste. La intensidad y estructura de la corriente a lo largo de la

costa es sensible a la topografía del fondo marino. La plataforma continental de la VI Región es muy estrecha. La presencia de la plataforma refuerza el chorro superficial ecuatorial y debilita la corriente subsuperficial hacia el polo.

Toda vez que la VI Región se encuentra en una zona afectada por cambios de la radiación solar durante el año, la temperatura superficial del mar presenta un ciclo estacional con máximos valores superficiales en verano donde se alcanza a los 18°C y con valores mínimos de 11°C en invierno. Estos valores máximos y mínimos térmicos observados en la zona son coincidentes con los valores indicados en el Atlas Oceanográfico de Chile (Rojas & Silva, 1996).

En términos generales, para cada estación climática la variabilidad de la temperatura fue máxima en la capa superficial (0-25 m), con diferencias máximas de alrededor de 7°C, para luego disminuir lentamente y llegar a variaciones máximas de alrededor de 2°C, en los niveles más profundos (500–600m). Las mayores diferencias de temperatura en la capa superficial se presentan en verano con una fluctuación entre 11 y 18°C, las que disminuyen hacia la época estival con 11 y 17°C en otoño, 11 y 15°C en invierno y luego aumentar a 11 y 17°C en primavera.

Bajo los 50 m o bajo la termoclina estacional, la temperatura puede disminuir lentamente en profundidad, alcanzando a valores de 9-10°C a 250 m y 6-8°C a 500 m. Estas bajas fluctuaciones dan una mayor estabilidad térmica a las aguas bajo los 100m, que las de la capa superficial, que son más variables. En la salinidad, el efecto de los cambios estacionales de la radiación solar no tiene un efecto tan importante como es el caso de la temperatura, por lo cual ésta no muestra un ciclo estacional. Sin embargo, las mayores precipitaciones del período invernal y la ausencia de éstas en la época estival, si afectan notoriamente la salinidad.

Las mayores diferencias de salinidad en la capa superficial se presentan en invierno con 32,5 a 34,4 psu para luego disminuir a 33,6 a 34,5 psu en primavera, a 33,7 a 34,4 psu en verano y aumentar a 33,2 a 34,4 psu en otoño. El oxígeno disuelto en la superficie (0 m),

no presenta una variación asociada a cambios anuales como ocurre con la temperatura, ni tampoco muestra cambios respecto a las variaciones en los períodos de lluvias, como es el caso de la salinidad. Sin embargo, se puede apreciar la presencia de concentraciones máximas, más altas en primavera (7-8 mL-L⁻¹) y más bajas en verano (5-6 mL-L⁻¹). Estas diferencias pueden ser explicadas sobre la base de procesos de fotosíntesis en la primavera y del mayor calentamiento superficial del verano.

Los diagramas T-S de las estaciones de la zona frente a la VI Región y áreas inmediatamente aledañas, permite identificar tres masas de agua en la zona de estudio. Las masas de agua corresponden al Agua Subantártica (ASAA) en los primeros 100-150 m, Agua Ecuatorial Subsuperficial (AEES) bajo la anterior y hasta alrededor de 400 m y finalmente el Agua Intermedia Antártica (AIAA) bajo los 400 m (Melo et al., 2005).

La séptima región (34°10'- 36°33' S), se caracteriza por un clima templado con amplias diferencias entre la costa y sus valles interiores. En efecto, dadas las condiciones morfológicas de la región los vientos marinos no penetran en la depresión intermedia, lo que provoca gran amplitud térmica en ellos a diferencia de lo que acontece en la costa donde la nubosidad marina es una tónica durante todo el año.

Dentro de los focos de surgencia que identifiqué Bello (2001), se ubica uno en la séptima región, entre las latitudes 34.9° y 35.9° S. Considerando lugares geográficos, se ubicó desde punta Duao (34°53'S) hasta punta Nugurne (35°57'S), presentando una extensión meridional de 60mn. Punta Nugurne ha sido descrita como un centro de surgencia por Brandhorst (1971) y Kelly y Blanco (1984), quienes refirieron que el agua que aflora corresponde a Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales.

Resultados obtenidos por Cubillos (2000) para el estudio realizado entre los 32°10'S a los 37°50'S, indican que en el estrato superficial (1 m), la temperatura fluctúa entre los 12,9 y 18,5 °C, con un promedio de $15,4 \pm 0,979$ °C, en tanto que las aguas más frías (<15 °C) se registran entre los 35°30' y 36°30' °S.

Valenzuela (1998), utilizando mediciones de corrientes provenientes de un anclaje correntómetro en el área de punta Llico ($34^{\circ} 44.55'S$) a 40 km de la costa, encontró que las corrientes a 170 metros muestran absoluta dominancia del flujo hacia el polo, y en profundidades de 480 y 730 metros, aunque aumenta considerablemente la variabilidad en el sentido N-S-, la corriente neta fue en dirección al polo.

A gran escala, la forma y configuración del borde occidental de Sudamérica revela dos escenarios geográficos contrastantes. Por un parte, la línea de costa desde Perú hasta la isla de Chiloé ($41^{\circ}47' S$) es continua, suave y carece de quiebres o rasgos geográficos mayores. Destaca el llamado "codo" de Arica ($18^{\circ}20' S$) situado en el límite político entre Perú y Chile, donde la línea costera cambia en forma abrupta desde una orientación S-O a una N-O formando un ángulo de unos 120° , y a partir del cual la costa es virtualmente recta hasta el Canal de Chacao (norte de Chiloé), constituyendo la unidad geomorfológica de las Planicies Litorales, una de las cuatro principales en Chile junto a la Depresión Intermedia y las cordilleras de los Andes y de la Costa.

Por otra parte, todo el borde continental desde Chiloé hasta el Cabo de Hornos ($56^{\circ}S$) es un gran sistema insular (el archipiélago chileno) con profusión de golfos, fiordos y canales, un paisaje complejo resultante del efecto combinado de procesos tectónicos y de glaciación (Camus, 2001).

En relación al piso oceánico, el margen continental sudamericano se caracteriza por la presencia de una fosa que bordea la placa de Nazca y que se extiende por alrededor de 5.000 km desde el ecuador hasta $46^{\circ} S$ (Golfo de Penas); en este punto la cordillera submarina chilena alcanza el continente y marca la confluencia de las placas Sudamericana, de Nazca y Antártica (Ahumada et al., 2000). Estos rasgos evidencian el rol de los procesos tectónicos en la geomorfología costera, y explican el que la plataforma continental chilena sea extremadamente angosta en comparación a la costa del Atlántico, con un ancho máximo cercano a 45 km en la zona de Talcahuano ($36^{\circ} 40' S$), y una profundidad máxima en general de 150 m, exceptuando la zona de Valparaíso ($33^{\circ} S$) donde alcanza hasta 800 m.

Morales (1984), indica que el margen chileno entre los 18° y los 45°S, es el ejemplo clásico de una zona de subducción, la cual resulta al penetrar la placa de Nazca por debajo de la placa Sudamericana, cuya razón de convergencia es de 10 centímetros por año.

La región entre los 34° a 45°S, se caracteriza por un suave talud superior y medio, presentando una morfología muy variada y especialmente una plataforma continental considerablemente más ancha. Al sur de los 33°S, aparecen en el talud continental los cañones submarinos, siendo el más importante por sus dimensiones el de San Antonio, frente al puerto del mismo nombre. El cañón de San Antonio está situado entre los 33°20' y 33° 55'S y entre 71°20' 72°55'W, se extiende en forma de una curva moderada, que se prolonga a lo menos 78 Km. Las paredes del cañón, en su parte superior, son relativamente empinadas. En general, el ancho del cañón se incrementa a medida que se adentra en el mar. De la misma manera, y a medida que se descende, cambia la morfología, evolucionando desde una forma de "V" a la de una "U", lo que podría atribuirse a los derrumbes submarinos.

3. METODOLOGÍA

La metodología del proyecto se enmarca en las zonas tradicionales de operación de la flota cerquera artesanal entre la V y VII regiones, específicamente entre los 32° 02´ y 36° 33´ latitud sur.

El periodo de estudio comprende seis meses de duración (especificada en las bases técnicas), no obstante, la operación en terreno se concreta entre los meses de abril y julio del 2007, período en el cual se realizaron los embarques, encuestas, muestreos, seguimiento, entre otras actividades.

3.1. Objetivo 1

Identificar y georeferenciar las áreas marinas costeras entre la V y VII Regiones en las que existen restricciones para la operación con redes de cerco de gran tamaño (altura), y destacar aquellas en donde se desarrollan actividades extractivas con este arte.

Las áreas marinas costeras en las que existen restricciones para la operación de redes de cerco de altura mayor a 20 brazas están indicadas en el D.S. N° 408 de 1986 y en el D.S. N° 445 de 1990. Se solicita además identificar y georeferenciar aquellas áreas en donde se desarrollan actividades extractivas con dichos artes y en los cuales se solicita revisar a normativa actual.

Como se señaló en la propuesta técnica del proyecto, en una primera instancia se identificaron cinco unidades territoriales asociadas a las caletas de Quintero, San Antonio, Pichilemu, Navidad y Constitución, las cuales podría constituir áreas potenciales de interacción. No obstante lo anterior y dada la distribución espacial de la flota artesanal que opera con redes de cerco en el área de estudio, se ha determinado que las unidades territoriales que serán sujeto de estudio del presente proyecto comprende los sectores de:

- V Región: Quintero, San Antonio,
- VII Región: Constitución

La información base fue proporcionada por la Subsecretaría de Pesca, SERNAPESCA, tanto Nacional como Regional y el Consejo Zonal de Pesca (V-IX Regiones), específicamente de la cartografía de las áreas reguladas según el D.S. N° 408/86 y/o el D.S. N° 445/90 y las áreas en que se solicita revisar la normativa, respectivamente.

Se generaron cartas temáticas de “costa”, de “áreas restringidas” y de “áreas de revisión solicitadas”, donde es posible visualizar con claridad su distribución espacial. Para este fin se utilizó para el análisis el software ARCVIEW 8.3 que permite el manejo del Sistema de Información Geográfico a través de su formato nativo (archivo shape), y MapInfo para la representación geográfica.

Para identificar las actividades que interactúan, se utilizó bases de datos disponibles en la Subsecretaría de Pesca, a fin de determinar las actividades que se desarrollan en el ambiente acuático costero de la zona de estudio:

- Áreas de manejo
- Zona de extracción de especies bentónicas
- Zonas de pesca artesanal
- Concesiones para la acuicultura (peces y moluscos)
- Áreas protegidas

Además de la información oficial proporcionada por Subsecretaría de Pesca y el Servicio Nacional de Pesca, fue necesario determinar por diversas fuentes de información las áreas en que se emplean artes de cerco, ya sea por entrevistas, encuestas y embarques. Esta última fuente se consideró prioritaria para acceder a las zonas de pesca de la flota cerquera artesanal entre la V y VII regiones, permitiendo además extraer información referente a la biodiversidad en las áreas de pesca de la flota, la profundidad de operación y el desempeño funcional de los artes utilizados (velocidad de hundimiento y profundidad de

calado). Por su parte, las encuestas tuvieron por objetivo identificar y cuantificar aspectos funcionales y operacionales de las flotas artesanales de la zona de estudio localidades.

Posteriormente, se procedió a la importación de bases de datos georeferenciadas disponibles, importación de bases de datos flexibles de parámetros específicos, extracción y manipulación de las bases de datos y generación de mapas temáticos, todo ello como plataforma base para los objetivos de la investigación.

3.2. Objetivo 2.

Caracterizar todas las actividades pesqueras que se realizan entre la V y VII Regiones en las que se aplica el D.S. 408 y/o el D.S. 445, en las que existe actividad pesquera extractiva con redes de cerco.

Para la caracterización de la actividad pesquera extractiva entre la V y VII Regiones, se desarrolló labores simultáneas de obtención de información, de acuerdo a su naturaleza y magnitud. La actividad al interior del área de reserva artesanal, y en particular del área regulada por el D.S. N° 408/86 y/o el D.S. N°. 445/90 fue identificada, descrita y, en la medida de lo posible, fue cuantificada, caracterizando a los agentes involucrados. Se dio especial énfasis de muestreo a la operación realizada por embarcaciones artesanales que operan con redes de cerco al interior de dicha área.

3.2.1. Actividad pesquera artesanal entre la V y VII regiones.

Básicamente se distinguen dos actividades; la búsqueda y recopilación de información, y el análisis propiamente tal. En una primera etapa se prepararon los requerimientos de información para la descripción, realizándose luego la búsqueda documental y de terreno, esto último referido a entrevistas con actores directos e indirectos en la actividad (Dirigentes, Autoridad Pesquera Administrativa y de Fiscalización, Autoridad Marítima, etc.). La segunda etapa consistió entonces en el diseño de una encuesta que

permitió recopilar los antecedentes para la caracterización del sector, a lo que se suma un monitoreo realizado a bordo de la actividad extractiva de lanchas cerqueras.

a) Primera Etapa.

Como se mencionó anteriormente, se realizó una investigación documental que consistió en la recopilación de datos e información a partir de fuentes documentales, las cuales pueden o no estar publicadas. El objetivo fue recopilar información para obtener una visión de la situación. Esta investigación sentó las bases para poder realizar la investigación en terreno. Principalmente se utilizó información de los registros oficiales de desembarque de las caletas y de áreas de manejo.

b) Segunda Etapa.

La segunda etapa consistió en la aplicación de una encuesta a una muestra representativa de pescadores, en caletas pre-establecidas de las zonas norte, centro y sur de las regiones V, VI y VII. Las encuestas permitieron obtener una visión local de la actividad, en términos de recursos objetivos, esfuerzo y captura, distribución espacio-temporal de la actividad, entre otras variables de interés. Posteriormente se realizaron embarques en la flota cerquera artesanal, lo que permitió precisar aún más la información recabadas en las encuestas, junto con obtener antecedentes para los restantes objetivos del estudio. En particular, la descripción de estas actividades corresponde a:

- Encuestas: Con el objeto de evaluar en el contexto de este diagnóstico al sector pesquero artesanal, se diseñó un estudio de campo mediante la aplicación de encuestas aplicadas tanto a los armadores artesanales como a los miembros de las directivas de las organizaciones base. El tamaño de muestra y periodicidad de recopilación se determinó con el propósito de obtener mayor cobertura geográfica posible (ver objetivo general), bajo las condiciones de eficiencia económica presupuestaria y cumpliendo con los requisitos estadísticos de estimaciones de muestra. La información obtenida fue procesada y almacenada con el apoyo de administradores de bases de datos, bajo los

principios, metodologías, procedimientos de diseño y operación de bases de datos relacionales.

- Actividad Extractiva: La cobertura espacial y temporal del muestreo a bordo (en actividad de pesca extractiva comercial) estuvo condicionada a la operación espacial y temporal de pesca, dependiendo de la distribución de los recursos objetivo.

Tabla 1. Descriptores para el levantamiento de información de la zona de estudio

ORIGEN DEL DESCRIPTOR	DESCRIPTOR
<p>CALETAS ARTESANALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas - Encuestas - Base de datos - Documentos e Informes 	<p>Caleta de origen Número de embarcaciones Número de pescadores Actividades realizadas en la caleta</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pesca - Áreas de manejo - Recolección de algas <p>Artes o aparejos utilizados Volumen de extracción y recolección Esfuerzo de extracción y recolección (días, viajes, horas, etc.) Áreas de operación (distribución espacial) Estacionalidad Interferencia con otras actividades</p>
<p>ECOSISTEMA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Embarques comerciales - Viajes dirigidos (cruceiros) - Base de datos - Documentos e Informes 	<p>Diversidad de especies</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peces - Moluscos - Crustáceos - Aves - Mamíferos <p>Batimetría y posición</p> <ul style="list-style-type: none"> - Profundidad - Latitud - Longitud
<p>OPERACIÓN DE CERCO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encuestas - Embarques comerciales 	<p>Distribución espacial Frecuencia de operación Captura media Recursos objetivo Artes o aparejos utilizados Rendimientos de pesca Radio de acción (respecto a la caleta de origen) Profundidad de calado Tiempos operacionales relevantes</p>

<p>TECNOLOGICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encuestas - Embarques comerciales 	<p>Características de la flota</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eslora - Potencia - Bodega o capacidad de acarreo - TRG <p>Dimensiones de artes y aparejos Tamaños de malla y profundidad de operación</p>
---	--

3.3. Objetivo 3.

Caracterizar ecológicamente las áreas identificadas en el objetivo 2

La Ley General de Pesca y Acuicultura estableció en su artículo 5º, la prohibición de las actividades pesqueras extractivas con artes, aparejos y otros implementos de pesca, que afecten el fondo marino en el mar territorial dentro de una franja de una milla marina, medida desde las líneas de base, desde el límite norte de la República hasta el paralelo 41º 28,6' LS, y en aguas interiores, en la forma que determine el reglamento.

Decreto Supremo Nº 408 de 1986, contiene la normativa específica existente en todo el territorio nacional a lo largo de la primera milla y en determinadas bahías para el uso de determinados artes en dichas áreas. Asimismo el Decreto Supremo Nº 445 de 1990 contiene la normativa sobre esta materia aplicable a las aguas interiores de la X, XI y XII Regiones. Ambas regulaciones corresponden a la reglamentación dispuesta en el artículo 5º precitado. Asimismo, el artículo 49 de la Ley de Pesca, en sus incisos segundo, tercero y cuarto (Ley 19.907), prohíbe en las áreas reservadas a la pesca artesanal el uso de redes y sistemas de arrastre de fondo, exceptuándose a las pesquerías de crustáceos conforme a reglamento.

La normativa anteriormente citada obedece a una política de compatibilizar las actividades extractivas con la debida protección de áreas consideradas claves, debido a que constituyen hábitat que favorecen el crecimiento de estadios tempranos de desarrollo (p.e. huevos y larvas) de recursos hidrobiológicos, que se ha estimado conveniente conservar o preservar. Estos aspectos señalan la conveniencia de orientar el desarrollo pesquero en una perspectiva de largo plazo, regulando el uso de artes de pesca que puedan tener efectos

ecológicos negativos por la alteración de sustratos y captura donde se concentran especies en sus estadios tempranos de desarrollo. Bajo estos argumentos la regulación existente restringe la utilización de redes de arrastre de cualquier tamaño y regula el uso de redes de cerco (altura y tamaño de malla) y de enmalle de grandes dimensiones en zonas costeras, según se especifica en los decretos respectivos vigentes esto es, D.S. N° 408 de 1986 y N° 445 del año 1990, y la Ley de Pesca en su artículo 49.

Numerosos autores han destacado la importancia de la macrofauna bentónica en este tipo de estudios, especialmente porque a diferencia del plancton y el necton, presentan una baja movilidad horizontal lo que facilita la definición espacial de los impactos en el ambiente (Phillips & Segar, 1986; Bilyard, 1987; World Bank 1988; Carrasco & Gallardo, 1989). Se ha señalado que es imprescindible vigilar al menos un componente biológico del sistema para establecer la magnitud, distribución espacial y variabilidad temporal de los impactos de las actividades humanas (World Bank, 1988). Al respecto, se han señalado las siguientes ventajas de la macrofauna bentónica: 1) permite integrar los efectos de sustancias contaminantes y otros agentes perturbadores a lo largo de rangos temporales más o menos extensos (Phillips & Segar, 1986; Bilyard, 1987; Carrasco & Gallardo, 1989); 2), incluye a organismos altamente sensibles a perturbaciones o alteraciones del fondo marino, ya sea, por enriquecimiento orgánico de los sedimentos y/o por sustancias tóxicas de diversa naturaleza (Pearson & Rosenberg, 1978; Bilyard, 1987; Gray *et al.*, 1988; Warwick, 1988; Heip, *et al.*, 1988); 3), están íntimamente acoplados con la trama trófica pelágica, constituyendo un nexo para el transporte de contaminantes hacia niveles tróficos superiores (Smith *et al.*, 1988).

Los cambios reflejados en las comunidades macrobénticas son de suma importancia debido a que los sedimentos, y en especial la fauna béntica, son buenos indicadores de contaminación. Méndez (2002) argumenta que los sedimentos y las comunidades macrobénticas tienen “memoria” (en primer caso química y en segundo, ecológica) basada en los disturbios pasados y presentes del lugar. Entre los grupos presentes en la macroinfauna, los poliquetos han sido identificados como buenos indicadores de la contaminación orgánica. Ante el enriquecimiento orgánico, este grupo presenta un descenso

en la riqueza de especies y un aumento en la abundancia de unas pocas especies (Tsutsumi, 1987; Méndez, 2002; Bybee & Bailey-Brock, 2003)

Estudios acerca de la distribución latitudinal sobre la distribución y abundancia de especies que habitan la macrofauna ha sido focalizada durante décadas de investigación hacia comunidades bentónicas presentes ambientes intermareales rocosos y arenosos, debido al relativo fácil acceso que representa el monitoreo de estos ambientes a lo largo de la costa chilena (Fernández *et al.*, 2002). Las comunidades bentónicas submareales por su parte, han sido menos estudiadas y las investigaciones en estos sistemas ha sido netamente descriptiva y se centra sobre todo en los problemas siguientes: (a) factores físicos y químicos que estructuran a las comunidades de macroinvertebrados (no sobre procesos biológicos, o de manipulaciones experimentales), (b) procesos biogeoquímicos que ocurren en los sedimentos (relacionados especialmente a bacterias procariontas tales como *Thioploca spp.*) (Fossing *et al.*, 1995).

La mayoría de los estudios se concentran en una pequeña fracción de la plataforma continental (Norte de Chile: Antofagasta, Chile centro: Valparaíso, Chile Centro-Sur: Concepción y Sur de Chile: Punta Arenas) y han sido efectuadas entre 20 y 150 m de profundidad. Así, la mayoría de la información existente proviene de ecosistemas de surgencia Los ambientes submareales costeros (que se extiende de cerca de 30 a 200 m en profundidad) presentan dos características especiales asociadas principalmente a (1) una fuerte influencia de aguas de Surgencia (en el norte y centro de Chile, Arntz *et al.*, 1991), y (2) un el alto nivel de la heterogeneidad en el hábitat en el sur (los fiordos y los numerosos canales internos; Viviani, 1979). Entre Arica y Chiloé, y especialmente en Chile central, la taxonomía básica de grupos dominantes de macroinvertebrados es generalmente bien conocida (por ejemplo en taxa como Annelida Polychaeta; Mollusca Solenogastrea, Caudofoveata, Gastropoda y Bivalvia; Crustacea Decapoda; Equinodermata Asteroidea y Ophiuroidea). En algunos grupos de los invertebrados la identificación taxonómica es particularmente difícil pero es temática de recientes investigaciones, tal como ocurren en taxa como Anthozoa, Nemertini, Nematoda, Oligochaeta, Pycnogonida, Cephalocarida, Cumacea, Amphipoda, Isopoda y Ostracoda.

También en cuanto a la composición de la fauna íctica, se han realizado numerosas publicaciones que abordan sistemáticamente los gradientes longitudinales, la abundancia relativa y la composición específica de las familias de peces intermareales como elementos descriptivos de “biomas” o Zonas biogeográficas (Pequeño & Lamilla, 1995; Pequeño *et al.*, 1995).

En cuanto a los sistemas ecológicos, no desde el punto de vista de la estructura de la comunidad sino desde una aproximación “bottom-up” que integre las relaciones tróficas presentes entre las especies que coexisten en la macrofauna bentónica como eslabón primordial que sustenta muchas de las pesquerías de peces teleósteos y crustáceos demersales, a las y unidades de paisaje (“landscape ecology”) las cuales contemplan los ensamblajes ecológicos que definen la composición y diversidad no solo de la comunidad sino de su ambiente (Valdovinos, 1998).

Una aproximación ecológica “bottom-up” permite modelar el ecosistema, en el contexto de la pesquería de cerco en la V y VII Región. Como descriptor de este sistema se utilizará la ecología de paisajes para integrar variables bióticas (riqueza específica, diversidad, dominancia, etc) y abióticas (textura, contenido de materia orgánica, salinidad, oxígeno, etc).

Es difícil determinar el número exacto de las especies que coexisten en las comunidades bentónicas submareales. En general, se pueden reconocer en comunidades locales del norte y centro de Chile entre 15 y 85 taxa de las especies del macro- y epifauna (como en el caso del Golfo de Arauco; Valdovinos, 1998). En otros ambientes se observa una marcada tendencia batimétrica en cuanto a la riqueza de la especie de comunidades macrobentónicas locales con valores máximos en aguas someras, esto se ha sido discutido para el Norte (Jaramillo *et al.*, 1998), central (Gallardo *et al.*, 1995), y centro-sur de Chile (Valdovinos, 1998).

Estudios realizados en la costa árabe (Rogers, 2000; Levin, 2000) que se han centrado en ensamblajes bentónicos de aguas profundas han demostrado que las áreas de

mayor riqueza y diversidad se encuentran sobre los márgenes continentales entre los 500 y 2500 m, lo cual coincide con la zona de mínimo de oxígenos (ZMO) en los océanos del mundo. Varias especie que habitan estas comunidades, se han adaptado a las condiciones hipóxicas en la ZMO, e incluso pueden obtener sus requerimientos energéticos a través de metabolismo anaeróbico, al menos por cortos periodos de tiempo.

Estudios realizados en la costa centro y sur de Chile, específicamente en el Golfo de Arauco y la Bahía de Concepción (Melo *et al.*, 2005) y en aguas interiores de la X región (Lamilla *et al.*, 2007), han integrado la dinámica ecológica de las comunidades bentónicas submareales en función del establecimiento de zonas de exclusión o limitación de áreas de pesca de acuerdo a parámetros biológicos. Ambos estudios han propuesto una reformulación de la zona de resguardo, bajo el criterio de 1 mn como zona de exclusión para embarcaciones cerqueras (D.S. N° 408 y 445). La incorporación del componente biológico en la toma de decisiones, permite reconocer zonas de máxima diversidad de especies y establecer zonas de protección o resguardo.

Para describir los procesos e interacciones que ocurren en grandes escalas se realiza una aproximación desde la ecología de Paisajes, la cual permite realizar prospecciones en amplias zonas geográficas (p. e. sobre 10 km²) y se centra en el estudio de la interacción de los componentes bióticos y abióticos, tanto en estructura, función y organización espacial (Zonneveld, 1990). Así se lograrán enfocar las características y el desarrollo de los patrones de distribución espacial de los organismos a escala de paisaje (Forman & Gordon, 1981; Smith, 1996).

La ecología de paisajes se basa, en que las interacciones entre los componentes bióticos y abióticos de un paisaje son mediados espacialmente, es decir, que tanto los flujos de materia y energía así como la composición específica, inmigración, emigración y extinción de especies, son afectados por su localización geográfica. (Valdovinos, 1997). Forman & Gordon (1981) reconocen que los paisajes están compuestos por un mosaico integrado por tres elementos principales: una *matriz* que corresponde al elemento dominante del paisaje, ya sea en términos de una mayor superficie o una mayor conectividad (bordes); *parches*, que

son las distintas piezas del mosaico que componen el paisaje, los cuales pueden ser reconocidos por su tamaño y forma; y, *corredores*, que corresponden a elementos básicamente similares a parches pero que se diferencian por su forma angosta y sinuosa.

Por lo tanto, un paisaje está conformado por un conjunto de parches y corredores inmersos en una matriz, incluyendo una compleja red en los cuales el número de parches, su configuración, su conectividad por corredores, formas de los bordes y la heterogeneidad espacial del conjunto, operan controlando los flujos de energía, materia, especies y sus interacciones.

Desde el punto de vista metodológico, la ecología de paisajes se basa en el estudio de los patrones espaciales de los organismos. Un patrón es entonces, la estructura resultante de la distribución de los organismos en el ambiente en el cual interaccionan (Hutchinson, 1953). Numerosos autores han dirigido su atención a las técnicas descriptivas de patrones en ecología para definir patrones comunitarios que puedan ser identificados y cuantificados, para que sean comparables con los de otros sistemas, y para que permitan desarrollar teorías que expliquen como están organizadas las comunidades (Sokal & Oden, 1978). Una vez que los patrones son definidos, el paso siguiente es descubrir los mecanismos que los generan y los mantienen (Levin, 1992). Comprender los patrones en términos de los procesos que los generan, es la esencia de la problemática ecológica general y representa la clave del desarrollo de principios de manejo y evaluación ambiental de los ecosistemas (Levin, 1992).

Para describir la composición y estructura de las comunidades de especies pelágicas, demersales y bentónicas que revistan importancia ecológica, tanto para la dinámica y equilibrio del ecosistema marino costero presente dentro del área de estudio, se realizó muestreos biológicos a bordo de embarcaciones artesanales que operan con redes de cerco en las zonas potenciales de interacción (API) identificadas *a priori*, las que corresponden a las embarcaciones que emplean como puertos base Quintero, San Antonio y Constitución.

En las API se realizó un muestreo biológico que complementa las actividades realizadas en el objetivo 2, según el diseño de muestreo propuesto, el cual consistió en cruceros de investigación donde se realizaron diferentes tipos de actividades definidas, como:

- Lances con red de cerco
- Lances draga
- Filmaciones submarinas
- Registros de ecosonda y/o sonar
- Avistamientos de mamíferos y aves marinas

En cada área potencial de interacción (API) la caracterización ecológica del ecosistema asociado a la pesquería de cerco de la V a la VII Región, será abordada con dos metodologías: Estimaciones cuantitativas y cualitativas.

Estimaciones Cuantitativas

Las cuales estarán en función de describir las comunidades bentónicas submareales y la composición ecosistémica involucrada en la pesquería de cerco. Estas se realizarán mediante lances con red de cerco, lances con draga y filmaciones submarinas. Donde se podrá obtener información sobre la abundancia y diversidad de especies, y antecedentes sobre la interacción de grupos tróficos.

Las muestras de fondo fueron tomadas con una draga tipo “Emery” de 0,2 m² de superficie. Para identificar las especies que componen la macrofauna bentónica de cada área de estudio se tomaron tres réplicas en cada estación de muestreo. Cada réplica fue depositada en una bolsa plástica y fijada en formalina al 5%, para su posterior análisis en el laboratorio. A modo de complemento de esta actividad, se realizaron registros visuales del fondo marino, a través de apreciación visual y filmaciones submarinas. De cada lance, se obtuvo una submuestra de sedimento (aprox. 250 g) para describir la composición granulométrica, (tipo y tamaño de grano) y la cantidad de materia orgánica presente. Las

muestras de sedimento fueron preservadas en frío (-5° C) hasta su análisis en laboratorio. En cada lance se registraron los siguientes datos: n° de lance; n° de réplica; fecha; latitud; longitud y profundidad. Los registros audiovisuales submarinos fueron captados a través de una cámara de video (SONY) y se encuentran en el anexo digital de este informe.

La determinación de la biodiversidad ha generado una importante diversidad de criterios tanto conceptuales como metodológicos (Gray, 2000) y, de acuerdo con el propósito del presente proyecto, se ha considerado la valoración de la riqueza de especies o diversidad de un cierto número de unidades de muestreo tomadas desde un área definida, *sensu* Gray (2001), equivalente a la diversidad alfa, planteada por Wittaker (1972).

Para la determinación de índices ecológicos sólo se consideraron aquellos taxa sobre los cuales se tenía una importante presunción de estar representando un solo tipo de especie. El conjunto matricial de abundancia por especie y estaciones en cada localidad fue analizado siguiendo las rutinas del programa computacional PRIMER v.6 (Clarke & Warwick, 2001). En particular, se efectuaron los siguientes cálculos utilizando la rutina DIVERSE:

a. *Índice de Diversidad según Shannon-Wiener (H')*

En donde p_i es la proporción del número total de individuos que aparece representada en la especie i . El índice permite obtener un indicador (H') de la relación entre el número de especies en el periodo de muestreo y sus abundancias numéricas, reflejando el grado de incerteza (en términos de información dentro de la comunidad) (Magurran, 1991).

$$H' = \sum_i p_i (\log p_i)$$

b. *Índice de Margalef para la riqueza de especies (d)*

En donde N es el número total de individuos y S el número total de especies. El índice representa la riqueza de especies en el sentido clásico pero en función del número total de individuos en el periodo de muestreo.

$$d = \frac{(S - 1)}{\log N}$$

c. *Equitatividad según el índice de uniformidad de Pielou (J)*

$$J = \frac{H'_{(observado)}}{H'_{(máx)}}$$

En donde $H'_{(máx)}$ es la diversidad máxima posible que se podría obtener si todas las especies fueran igualmente abundantes. Este índice representa la uniformidad (equitatividad) en la distribución numérica en las diferentes especies del conjunto estudiado en el periodo de muestreo.

Para analizar la distribución espacial entre las estaciones de muestreo, se utilizó el escalamiento multidimensional (MDS) en base a una matriz de que relaciona los índices ecológicos (H' , d , J) con la abundancia (ind/m²) en cada estación. Esta ordenación se basa en una transformación previa de los datos de abundancia por especies o taxa superiores (raíz cuadrada) y el cálculo de una matriz de similitud utilizando el índice de Bray-Curtis (1957) Se utilizó la prueba de análisis de similitud (ANOSIM) (Clarke & Warwick, 2001) para evaluar las diferencias entre las diferentes estaciones en cada API. La rutina SIMPER (porcentaje de similitud) es utilizada para discriminar las especies y su contribución hacia la semejanza entre los grupos definidos por el MDS. En este caso, sólo organismos individuales (contados) serán considerados. Para determinar si los patrones de distribución bentónica presentan relación con los parámetros ambientales abióticos, en este caso están definidos en función de la textura del sedimento (grava, arena y fango), el contenido de materia orgánica total y la profundidad de cada estación. La rutina BIO-ENV se aplicó a la información disponible. BIOENV (Clarke & Warwick, 2001) selecciona la mejor combinación de factores ambientales que describe los patrones comunitarios mediante la media armónica coeficiente Spearman (ρ_w) entre las matrices de semejanza usando todas las permutaciones posibles de los factores ambientales. La medida de semejanza utilizada es la distancia euclidiana normalizada.

Estimaciones cualitativas

Secundariamente se realiza una aproximación por medio de grupos tróficos, este método permite el estudio de la distribución y abundancia de las comunidades bentónicas y pelágicas en base al agrupamiento de la fauna según morfotipos de igual función ambiental,

como descriptores de las comunidades bentónicas. Dichos morfotipos como producto de los diversos estilos de vida y adaptaciones a la vida bentónica, pueden ser determinados a partir de la identificación de la fauna a niveles taxonómicos funcionales intermedios. Varios estudios recientes han mostrado que la identificación a niveles funcionales es más que suficiente para la detección de impacto ambiental o de patrones de variabilidad espacial y temporal en ensamblajes de macrofauna bentónica (Lindegarhf *et al.*, 2000; Greenstreeta & Rogers, 2006).

Lances con red de cerco

Los lances con red de cerco a bordo de embarcaciones operativas en la zona de estudio, permitió la obtención de material biológico correspondiente a la megafauna donde se realizó su identificación hasta el nivel taxonómico más bajo posible. El registro de los lances con red de cerco estuvo consignado en una bitácora de pesca la cual consignó información relevante a la fecha, posición (latitud, longitud), duración del lance, estación de muestreo o transecto y rango de profundidad.

Filmaciones submarinas

Se realizaron filmaciones submarinas para registrar la presencia de diferentes formas de vida presente en los distintos puntos de muestreo establecidos para cada transecto. El registro obtenido mediante las filmaciones permitió una primera aproximación visual de la riqueza y de la diversidad biológica de las comunidades bentónicas, además de identificar especies componentes de la megafauna (>5 cm. long) tanto sésil o móvil, estos últimos correspondientes a crustáceos bentónicos y equinodermos, que no pudieron ser pesquisados mediante los lances con draga. El registro de las filmaciones submarinas se consignó en una bitácora de filmación la cual registró información relevante a la fecha, posición (latitud, longitud), duración de la filmación, estación de muestreo y rango de profundidad.

Registros de ecosonda y/o sonar

Esta actividad consistió en la obtención de registros georeferenciados de los cardúmenes de peces o de agregaciones de otras formas de vida detectados en el ecosonda y/o el sonar durante el recorrido trazado por las embarcaciones dentro de cada área de estudio en la que se solicita revisar la normativa actual. El establecimiento de los registros se realizó mediante fotografía directa de la pantalla del ecosonda y/o del radar o por comunicación oral del patrón de pesca, registrándose en bitácoras de puente *ad hoc*. Este procedimiento sirvió para registrar la presencia de organismos que forman parte de eslabones intermedios y superiores dentro de la trama trófica.

Avistamientos de mamíferos y aves marinas

Se consideró la obtención de registros de avistamientos de mamíferos y aves marinas en los sitios de muestreo establecidos para cada área de estudio. La información recopilada se registró mediante planillas de avistamiento y a través de medios fotográficos y fílmicos. Estos registros permitieron incorporar información relativa a la presencia de predadores tope que integre la trama trófica existente en el ecosistema.

Se consultó informes técnicos de pescas de investigación ejecutadas en relación a las solicitudes de modificación del D.S. N° 408/86 en busca de información cualitativa que permita diagnosticar la presencia de nuevas especies de peces u otros organismos marinos que no hallan sido registrados a través de los métodos propuestos en los puntos anteriores. Así también se solicitó a la Subsecretaría de Pesca la información relativa a las áreas de manejo autorizadas en la región, de tal forma de identificar las especies presentes en cada macro-área en estudio.

3.4. Objetivo 4.

Determinar, si las áreas identificadas en el objetivo específico 2 corresponden a áreas marinas en las que, dada su caracterización ecológica y/o pesquera las restricciones existentes a los artes de pesca debieran mantenerse, o en su defecto pudieran modificarse, precisando en este último caso el tipo de modificación propuesta.

3.4.1. Análisis de las redes de cerco empleadas en la pesquería.

La información relativa a las redes de cerco empleadas por la flota artesanal es fundamental para sustentar con argumentos técnicos las solicitudes de modificación de la normativa actual, en la evidencia que se estaría faltando al cumplimiento de lo establecido en el DS N° 408/1996.

Planos técnicos y descripción

Para la realización de esta actividad, se registró información en terreno de las redes de cerco utilizadas por la flota artesanal de V y VII Regiones, considerándose para ello una muestra representativa de 9 redes, midiéndose y registrándose en terreno sus principales características geométricas, de construcción y de armado, tales como alturas de tela estirada (HTE), longitud de relinga superior (LRS), embande base-cabo (Ec), número de flotadores y plomos, titulación de la tela, tamaños de malla, características de cabos y números de cuerpos constituyentes de la red. Con tal información se procederá a elaborar un catastro de las redes de cerco empleadas en la región.

Análisis estático

Con la información anteriormente recopilada, se procedió a determinar las componentes y relaciones representativas de las redes en estudio, en términos de armado y construcción. Las principales relaciones del análisis estático son:

- Coeficiente de calado máximo: Corresponde a la relación entre la altura de tela estirada (HTE) y la altura de tela armada (HTA).

$$k_{\max} = \frac{HTA}{HTE}$$

- Boyantez total: Corresponde a la sumatoria total del número de flotadores por cuerpo o sección, multiplicado por su boyantez unitaria (kg).

$$Bt = \sum_{i=1}^n Bi \times ni$$

Donde:

- Bt : Boyantez total (kg)
- Bi : Boyantez unitaria del flotador en el cuerpo i (kg)
- ni : Número de flotadores en el cuerpo i

- Boyantez lineal (kg/m): Equivalente al número de flotadores en un metro de cabo de la relinga superior, multiplicado por su boyantez unitaria (kg).

- Peso total plomos: Corresponde a la sumatoria total del número de plomos de cada cuerpo o sección, multiplicado por su peso unitario (kg).

$$Wt_{pb} = \sum_{i=1}^n Wi \times ni$$

Donde:

$W_{t_{pb}}$: Peso total plomos (kg)
 W_i : Peso unitario del plomo en el cuerpo i (kg)
 n_i : Número de plomos en el cuerpo i

- Peso lineal (kg/m): Equivalente al número de plomos en un metro de cabo de relinga inferior, multiplicado por su peso unitario (kg).

- Relación boyantez/peso ($B/W_{t_{pb}}$): Corresponde al cociente entre la boyantez total, entregada por los flotadores, y el peso total de los plomos.

- Embande base-cabo (E_c): Relación existente entre la longitud de tela estirada y la longitud del cabo de la relinga superior. En esta ocasión los valores de embande corresponderán a los valores promedio extraídos a bordo en distintas secciones de la red.

$$E_c = \frac{L_t - L_c}{L_c} \times 100$$

Donde:

E_t : Embande base cabo
 L_t : Longitud de tela estirada (m)
 L_c : Longitud del cabo (m)

- Relación de aspecto de la red (R_A): Representa el cociente entre la longitud de la relinga superior (m) y la altura de tela estirada (m).

$$R_A = \frac{LRS}{HTE}$$

Donde:

LRS : Longitud de relinga superior (m)
 HTE : Altura de tela estirada (m)

Operación

Para describir y evaluar el desempeño de las redes de cerco en operación de pesca es fundamental la identificación de las distintas etapas en el régimen operacional y la identificación de los tiempos operacionales durante los lances de pesca. Es por ello que durante el estudio se embarcaron técnicos y profesionales a bordo, quienes registraron la hora de inicio y fin de cada hito durante lance, mediante lo cual fue posible cuantificar la duración de éstos y con ello evaluar el desempeño de la red. Las etapas consideradas corresponderán a:

- Calado de la tela: Etapa que considera desde que es soltada la panga o ancla de mar, según sea el caso, hasta la salida del último cuerpo de popa o colero.
- Virado de puntero: Correspondiente al período de tiempo que demora en ser virado el puntero (cabo que une el cabezal de la red con la embarcación).
- Virado de la llave: Tiempo que demora en ser cerrada la red en su parte inferior, evitando así el escape del cardumen o agregación.
- Virado de la tela: Tiempo necesario para recoger toda la red calada, lo que comprende desde el fin de virado puntero hasta el virado del cabezal de la red.
- Duración total del lance: Correspondiente al período de tiempo comprendido entre el largado de la panga hasta el fin del virado de la tela.

Profundidad y coeficiente de calado

Para la evaluación del desempeño de las redes, se registró información de profundidad de calado y velocidad de hundimiento en lances de cerco realizados por 5 embarcaciones. Estas variables se midieron y registraron mediante el uso de batiquimógrafos (P2T600 – Micrel) y sensores de profundidad (Centi – Star Oddi)

pertenecientes al Laboratorio de Tecnología Pesquera de la PUCV, los cuales fueron ubicados en las relingas inferiores de los cuerpos centrales de las redes.

Los sensores permitieron el registro continuo de información en intervalos de 5 segundos para profundidad y 15 segundos para velocidad, activándose el registro de datos en el momento que los sensores se encuentran a una profundidad de 5 metros. Los datos registrados fueron posteriormente traspasados a un PC, descargando así la base de datos de profundidad y tiempo, para luego ser procesados y analizados. Con esta información, sumada a los tiempos operacionales registrados a bordo, se determinó la profundidad máxima de calado, la velocidad de hundimiento diferencial y el tiempo que tarda el cuerpo central en alcanzar la máxima profundidad de calado.

Luego de la determinación de la profundidad de calado de las redes de cerco (HTC), se procedió a calcular el coeficiente de calado (k), correspondiente al cociente entre la altura de tela calada (HTC) y la altura de tela estirada (HTE). Este coeficiente refleja el porcentaje efectivo de calado de la red, respecto a su altura de diseño, y corresponde a:

$$k = \frac{HTC}{HTE}$$

Donde:

HTC : Altura de tela calada (m)

HTE : Altura de tela estirada (m)

Por último, se determinó la velocidad media de hundimiento de la red (m/min), considerado desde el primer registro hasta que la red alcanza la máxima profundidad. De este modo es posible analizar el desempeño de la red, permitiendo visualizar en forma gráfica el efecto de la táctica de pesca durante el calado. Lo anterior es de gran importancia para la estimación de la altura de tela calada, ya que según la táctica de pesca empleada es posible que la red no alcance su calado máximo de armado, y con ello se subestimaría la profundidad de calado máxima sólo por efectos operacionales.

3.4.2. Cartografía de Áreas Potenciales de Interacción (API).

El procedimiento propuesto para realizar una aproximación a la identificación de impactos en cada área, debido al uso de redes de cerco de gran altura, corresponde a la elaboración de la cartografía de las áreas potenciales de interacción (API). Para ello, se elaborará una base ambiente-recursos (Figura 2), asociando la cartografía base a las siguientes variables:

- Áreas de restricción DS N° 408/86 y DS N° 445/90 (Objetivo 1)
- Áreas solicitadas para revisión de la normativa (Objetivo 1)
- Caracterización ecológica - recursos (Objetivos 2 y 3)
- Actividad pesquera por área (Objetivo 2)
- Batimetría y tipo de sustrato - ambiente (Objetivo 3)
- Actividad pesquera con redes de cerco (mayor a 20 bz) (Objetivos 2 y 4)

Las actividades requeridas para su elaboración corresponderán a:

- a. Generación de mapas base
- b. Generación de archivos de datos y vectoriales: Incluyendo veriles, sustratos, recursos, operaciones de pesca, etc.
- c. Generación de imágenes primarias y derivadas: Basadas en los mapas base, archivos vectoriales y de variables.
- d. Generación de relaciones y mapas temáticos: Resultado de la superposición de imágenes primarias y derivadas, formando mapas compuestos de Áreas Potenciales de Interacción (API).

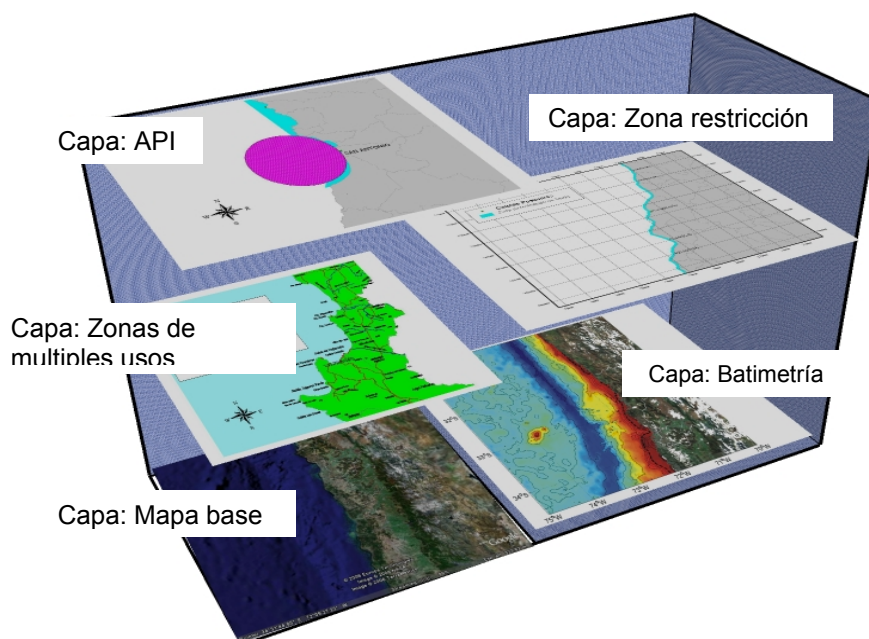


Figura 2. Mapas temáticos generados por los objetivos específicos del proyecto (Áreas de restricción D.S N° 408/86 y DS N° 445/90, **(Objetivo 1)**, Actividad pesquera por área **(Objetivos 2 y 3)**, Batimetría y tipo de sustrato/ambiente **(Objetivo 3)**, Actividad pesquera con redes de cerco (mayor a 20 bz.) **(Objetivos 2 y 4)**).

En cuanto a la generación de mapas temáticos compuestos, denominados API, es necesario señalar que éstos permitirán indicar en forma gráfica y sintética las potenciales interacciones entre variables, no obstante los impactos son difícilmente cuantificables, tanto por el factor temporal de la investigación como por la magnitud del área.

Las recomendaciones específicas para cada una de las áreas marinas de las regiones V, VI y VII Región donde se aplica el D.S. N° 408/86, en las que existe actividad extractiva con redes de cerco y que se solicita revisar la normativa actual, serán expuestas en función a las relaciones entre capas temáticas, por ejemplo, batimetría-recursos o batimetría-actividad pesquera, discutiéndose la pertinencia de mantener o modificar la normativa actual en un contexto de interacciones potenciales.

4. RESULTADOS

4.1. Objetivo 1.

Identificar y georeferenciar las áreas marinas costeras entre la V y VII Regiones en las que existen restricciones para la operación con redes de cerco de gran tamaño (altura), y destacar aquellas en donde se desarrollan actividades extractivas con este arte.

4.1.1. Georeferenciar de áreas marinas costeras entre la V y VII Regiones en las que existen restricciones para la operación con redes de cerco de gran tamaño (altura).

La elaboración de la base de datos relacional consistió la primera actividad de este objetivo. Para efectos de integrar la información proveniente de distintas cartas a un formato común se trabajó con el software ARCVIEW 8.3 de la empresa ESRI, el cual permite a través de sus herramientas (ArcToolbox) manejar la información cartográfica a un mismo formato.

En relación a lo anterior, se utilizó específicamente la interfaz **Data Management Tools**, la cual a través de las herramientas: *Projection and Transformation* y *Define Projection*, permiten convertir los diferentes Datums y escalas a un sistema de coordenadas común. Así, fue posible traspasar aquella información que provenga del Datum PSAD-56 o de algún otro sin especificar, al Datum WGS-84, Huso 19. Este último Datum fue el utilizado finalmente para las proyecciones de ArcMap, dado que trabaja con el sistema de coordenadas planas o cartesianas con la proyección UTM (Universal Transverse Mercator) basado en el sistema métrico, el cual es recomendado para aquellas representaciones de zonas geográficas específicas y detalladas.

Además, la decisión de utilizar el sistema referencia WGS 84, se basa en que es un sistema internacionalmente utilizado para hacer referencia a los GPS y será el utilizado por el Sistema de Información Territorial en Chile.

En segundo término, o se efectuó la revisión y análisis de la normativa legal relacionada con la restricción del uso de artes e implementos de pesca especificada en el D.S. N° 408 de 1986, específicamente los artículos 5° y 6° que rigen para la zona de estudio.

Así, y de acuerdo a lo establecido en las bases especiales, se representó en forma espacial lo señalado en los artículos 5° y 6° del Decreto Supremo N° 408 de 1986, en el cual se dictan las normas para reglamentar el uso de áreas de pesca de arrastre y de cerco en áreas costeras y en el litoral de algunas bahías del territorio nacional. Estos artículos se relacionan directamente con el litoral de la zona de estudio comprendida entre la V y VII regiones.

La Figura 3 representa para la V región las áreas comprendidas entre la costa y las líneas rectas imaginarias que unen los puntos ubicados a una milla mar adentro entre Punta Pite ($32^{\circ} 30' 41''$ L.S. – $71^{\circ} 27' 46''$ L.W) y el Faro de Punta Curaumilla ($33^{\circ} 06' 00''$ L.S. – $71^{\circ} 45' 00''$ L.W.).

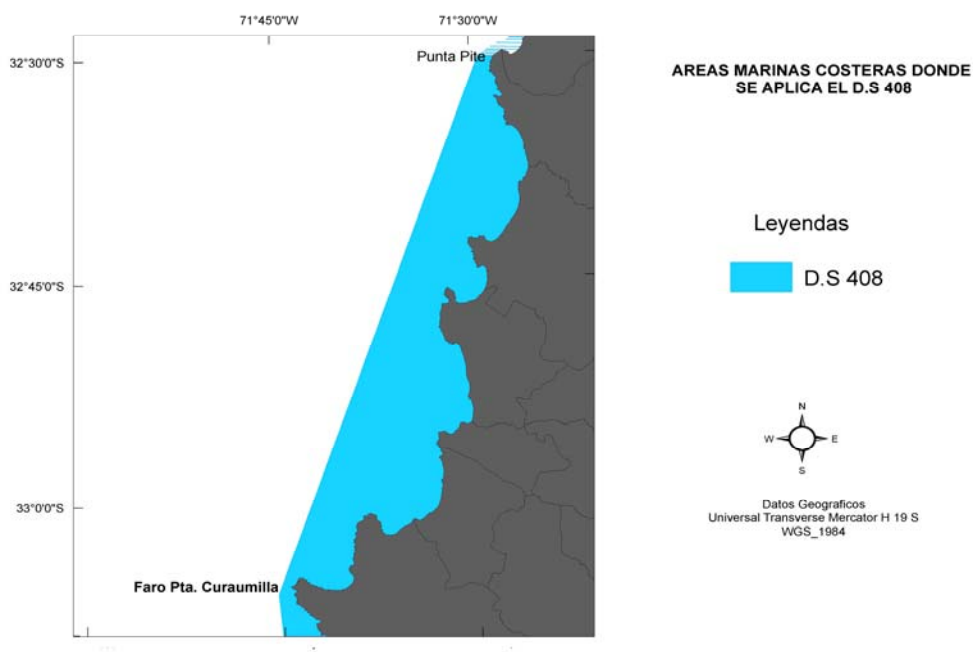


Figura 3. Áreas marinas costeras de la V región en las que se aplica los artículos 5° y 6° del D.S. 408 de 1986.

La Figura 4 representa para la V región las áreas comprendidas entre la costa y las líneas rectas imaginarias que unen los puntos ubicados a una milla mar adentro entre el Faro de Punta Curaumilla ($33^{\circ} 06' 00''$ L.S. – $71^{\circ} 45' 00''$ L.W.) y Punta Toro ($33^{\circ} 46' 30''$ L.S. – $71^{\circ} 48' 30''$ L.W.).

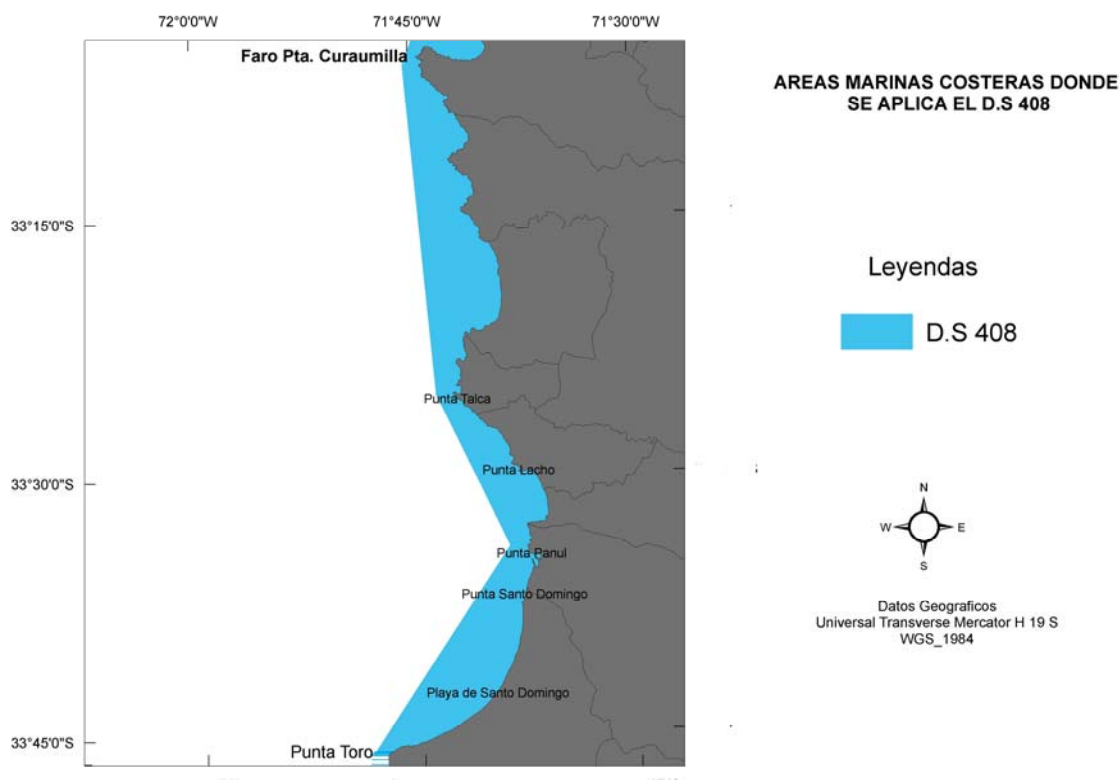


Figura 4. Áreas marinas costeras de la V región en las que se aplica los artículos 5° y 6° del D.S 408 de 1986.

Para el caso de la VI y VII regiones, las figuras 5 y 6 se representan espacialmente las áreas marinas costeras en las cuales aplica el artículo 5° del D.S N° 408, que dice relación con la franja marina de una milla náutica medida desde la costa. A igual que en las otras figuras, se señala con color azul el espacio geográfico de restricción.

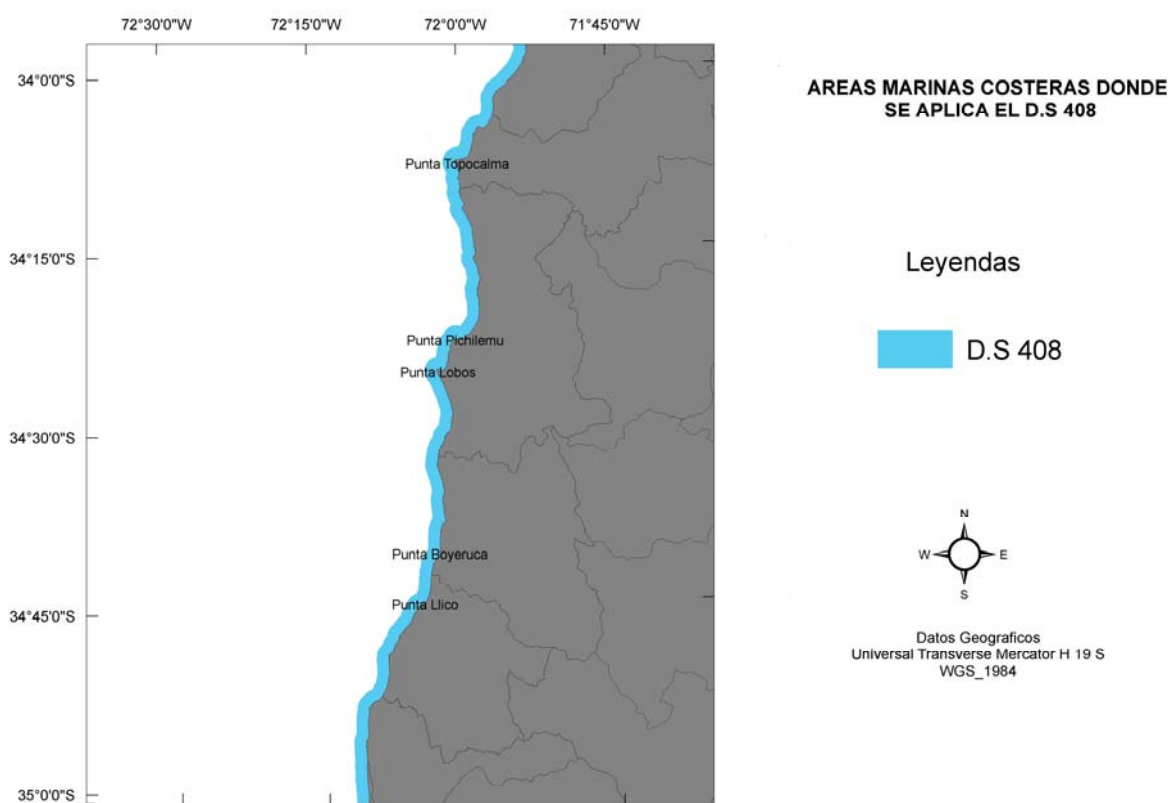


Figura 5. Áreas marinas costeras de la VI región en las que se aplica el artículo 5° del D.S 408 de 1986, prohibiéndose la pesca de arrastre y el uso de redes de cerco de una altura superior a 20 brazas.

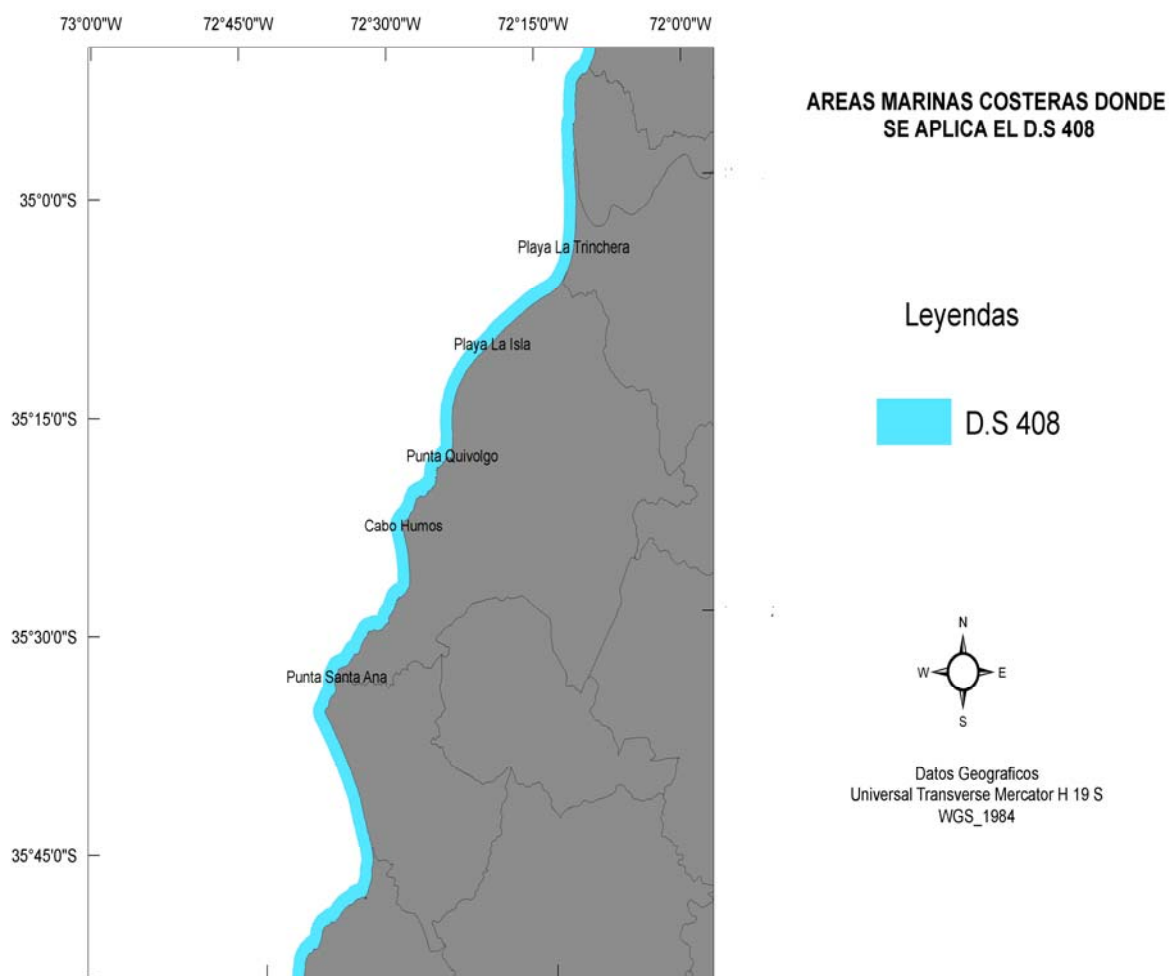


Figura 6. Áreas marinas costeras de la VII región en las que se aplica el artículo 5° del D.S 408 de 1986, prohibiéndose la pesca de arrastre y el uso de redes de cerco de una altura superior a 20 brazas.

4.1.2. Identificar y georeferenciar las áreas marinas costeras entre la V y VII donde se desarrollan actividades extractivas con redes de cerco.

La flota pesquera artesanal que opera sobre pequeños pelágicos con redes de cerco es bastante reducida en la zona de estudio, correspondiente a 14 embarcaciones (SERNAPESCA, 2007).

En el periodo de ejecución del proyecto fue posible encuestar a un total de 13 embarcaciones. Los antecedentes recopilados a través de encuestas y consultas a armadores y patrones de pesca, dan cuenta que la flota opera cerca de sus puertos base y en las primeras millas de la costa, identificando en forma preliminar aquellas áreas en donde se desarrollan actividades extractivas con dichos artes, principalmente, lo relativo a áreas tradicionales de extracción de sardina común y anchoveta (Figuras 7, 8 y 9).

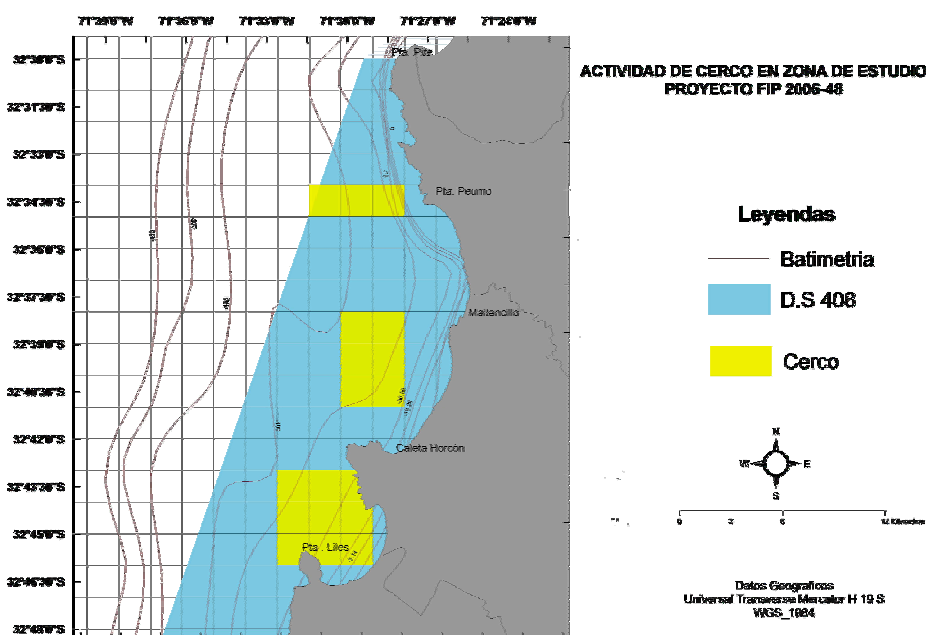


Figura 7. Áreas marinas costeras de la V donde se desarrollan actividades extractivas con redes de cerco.

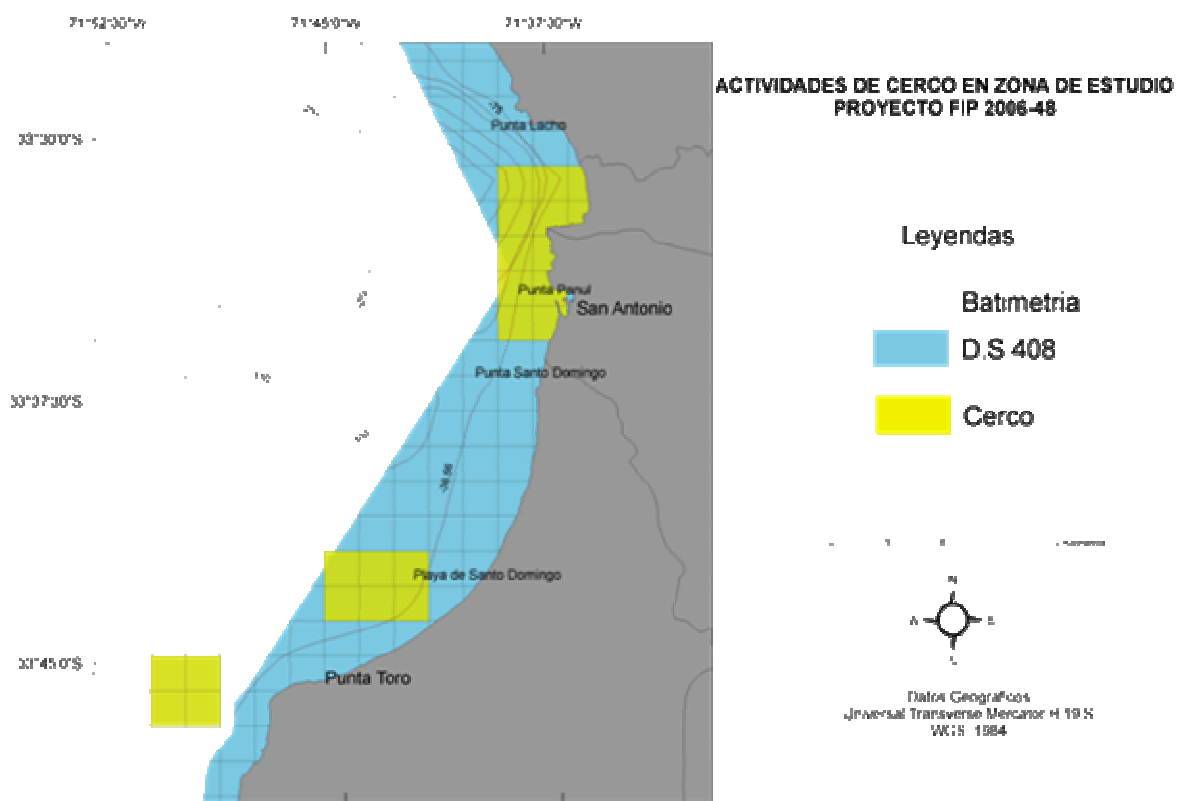


Figura 8. Áreas marinas costeras de la V región donde se desarrollan actividades extractivas con redes de cerco.

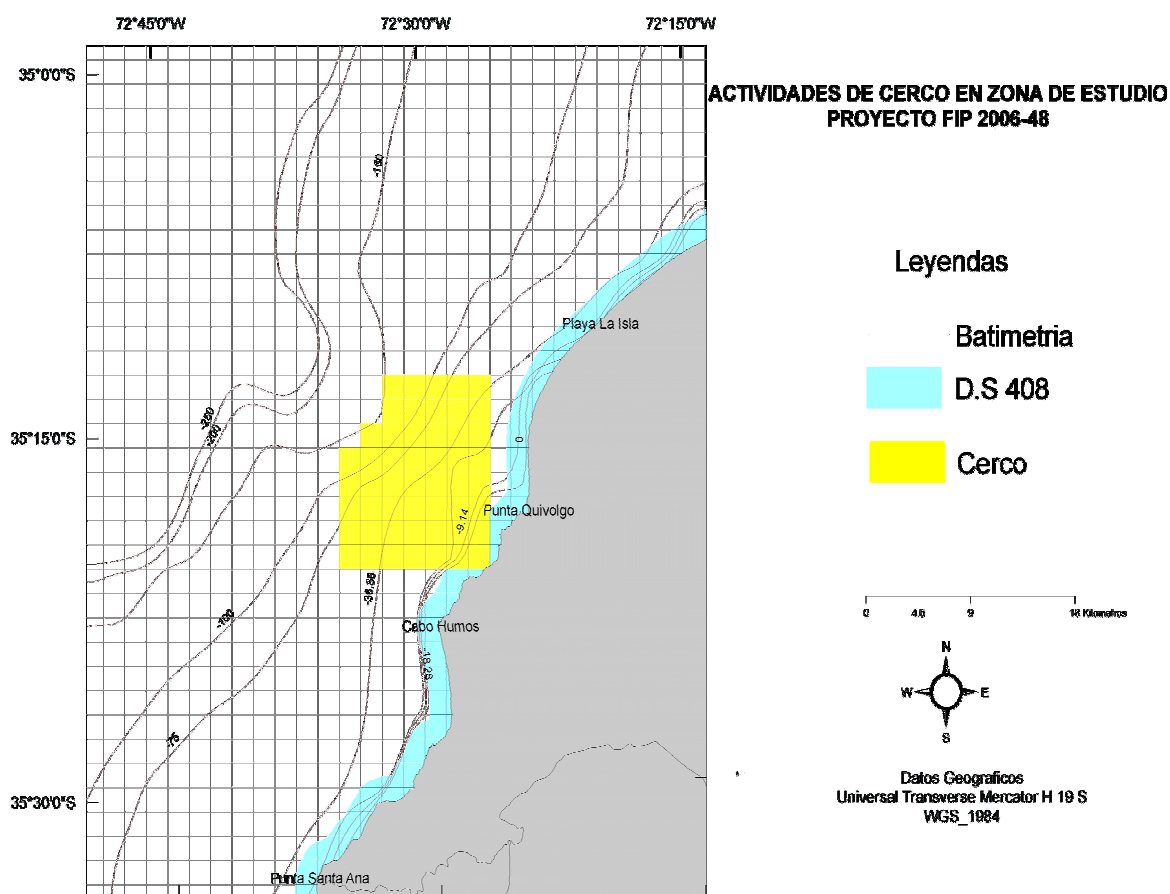


Figura 9. Áreas marinas costeras de la VII donde se desarrollan actividades extractivas con redes de cerco.

4.2. OBJETIVO 2.

Caracterizar todas las actividades pesqueras que se realizan en la V, VI y VII regiones en las que se aplica el D.S N° 408 y/o D.S N° 445, en las que existe actividad pesquera extractiva con redes de cerco.

4.2.1. Principales características de la actividad pesquera artesanal

El año 2006 sector pesquero artesanal representó 32,07% del desembarque nacional de recursos pesqueros. Tal desembarque está representado por un 24% en peces, 0,16% de crustáceos, el 5% de moluscos y un 1,56% de algas. Otros recursos como piure, erizos los cuales son extraídos por este sector en un 100% representaron el 0,46% del desembarque nacional de recursos pesqueros (SUBPESCA, 2007).

En el año 2006, el volumen total de pesca desembarcado de las regiones V, VI y VII regiones alcanzó las 36.634 toneladas, que representa el 2,30% del desembarque total artesanal nacional.

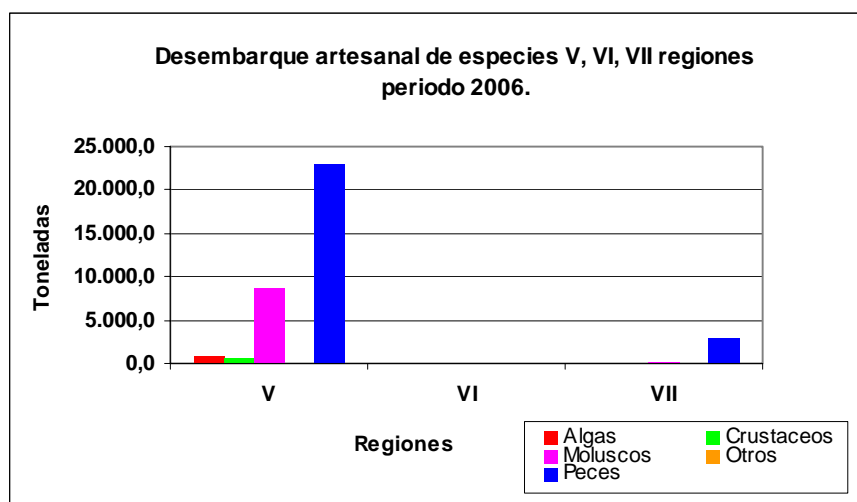


Figura 10. Especies con mayor participación en el desembarque artesanal de peces periodo 2003-2006 V Región.

Los desembarques de pelágicos en la V Región significaron el 57,15% del desembarque total a nivel regional. La VI Región presentó un porcentaje cercano al 1%. Los desembarques para la VII Región están dados principalmente por los recursos demersales (86,4%), mientras que pelágicos y pequeños pelágicos representan un 13,57% del total de peces desembarcados.

De acuerdo a cifras oficiales, a nivel nacional existen 453 caletas, con un total de 54.751 pescadores artesanales inscritos en las diferentes categorías. Del total nacional de pescadores, las regiones V, VI y VII representan el 7%, 1% y el 2,9% respectivamente.

A nivel de embarcaciones artesanales registradas a nivel nacional (13.776) la V Región participa con un 6,8%, la VI Región con el 0,5% y la VII Región con el 2,6%.

Las embarcaciones cerqueras artesanales en la zona de estudio, están compuesta por lanchas con esloras entre e 15 y 18 metros, con una capacidad de carga que fluctúa entre las 2 t y 70 t. Las potencias de los motores de estas embarcaciones puede alcanzar el orden de los 400 HP (Tabla 2).

Tabla 2. Características geométricas de las naves cerqueras que operaron en las regiones V, VI y VII en 2006.

	Eslora (metros)	Potencia Efectiva (HP)	TRG
Rango	7,2-18,0	40-360	3,5-49,9
Promedio	15,22	177,52	30,65

Fuente: Investigación en terreno (aplicación de encuestas a la zona de estudio).

4.2.2. Normativa pesquera

Desde el año 2001 las principales pesquerías pelágicas de la zona Centro-Sur (juel, anchoveta, sardina común y merluza de cola) están reguladas a través de Cuotas Globales

de Captura (CGC), Límites Máximo de Captura por Armador (LMCA) para el sector industrial, vedas reproductivas, vedas de reclutamiento y otras disposiciones complementarias

Periodo 2005

En diciembre del 2004 a través del decreto D.Ex. 1.013 y 1.016 del 29/12/04, se fijaron cuotas globales de captura (CGC) para el año pesquero 2005 de los recursos jurel, anchoveta, sardina común y merluza de cola, las que al igual que en años anteriores, se distribuyeron básicamente en cuatro partes:

- Cuotas para fines de investigación
- Cuotas para ser obtenida únicamente como fauna acompañante.
- Cuota objetivo asignada para la flota artesanal
- Cuota objetivo industrial

La cuota objetivo asignada para la flota artesanal y la cuota objetivo industrial se distribuyeron, según recurso y unidad de pesquería, ya sea por mes o períodos de mayor extensión a través del año. Durante el 2005, las cuotas globales iniciales de jurel y merluza de cola se mantuvieron en términos netos, en tanto que, respecto de inicios de año, aumentó en forma significativa la cuota de anchoveta en un 62% y en menor medida la de sardina común sólo en 5%.

D.Ex. 328 del 14/03/05, 550 del 26/04/05, 693 del 03/06/05, 892 del 23/07/05, 1.129 del 23/09/05

Para el jurel, la cuota global inicial fue fijada en 1,483 millones de toneladas para la zona comprendida entre la I Región y la X Región, reservándose 74,2 mil toneladas de ésta para investigación y 3,2 mil toneladas para ser capturada como fauna acompañante. Las 1,406 millones de toneladas restantes se asignó el 95% al sector industrial (según Unidad de Pesquería y trimestre), y al sector artesanal un 5% (según región y trimestre). En el mes de

abril, se redistribuyeron las fracciones artesanales desde la I a la III Región y en el mes de diciembre en la IV y X Región.

La cuota de anchoveta inicialmente fue de 289 mil toneladas entre la V y X Región, reservándose 8,7 mil toneladas para investigación, en tanto que la cifra restante se repartió entre la flota industrial (109 mil toneladas correspondiente a un 39%) según cuatrimestres y la flota artesanal (171 mil toneladas correspondiente a 61%) según región y cuatrimestres.

En marzo, abril, mayo, julio y septiembre se modificaron las cuotas incrementándose el sector industrial en 62 mil toneladas (56%) y el sector artesanal en 106 mil toneladas (62%).

La cuota inicial de sardina común fue de 316 mil toneladas entre la V y X Región, reservándose 9,5 mil toneladas para investigación, en tanto que la cifra restante se repartió entre la flota industrial (25%) según cuatrimestres y la flota artesanal (75%) según Región y cuatrimestres. Entre abril y mayo la cuota global fue aumentada en 361 mil toneladas y luego reducida en 333 mil toneladas ante la ausencia del recurso, traduciéndose en un incremento neto para el sector industrial de 3,4 mil toneladas un 4,5% y de 9,6 mil toneladas 4,2%.

Año 2006

D. Ex. 1.554 y 4.557 del 30/12/05

En el año 2006 se fijaron cuotas globales de captura (CGC) para los recursos jurel, anchoveta, sardina común y merluza de cola, las que al igual que en años anteriores, se distribuyeron básicamente en cuatro partes:

- Cuotas para fines de investigación
- Cuotas para ser obtenida únicamente como fauna acompañante
- Cuota objetivo asignada para la flota artesanal
- Cuota objetivo industrial

La cuota objetivo asignada para la flota artesanal e industrial se distribuyeron, según recurso y unidad de pesquería, ya sea por mes o períodos de mayor extensión a través del año. En el caso del jurel, la cuota global inicial fue de 1,483 millones de toneladas entre la I y la X Región, reservándose de ésta 70,0 mil toneladas para investigación y 3,2 mil toneladas para ser capturada como fauna acompañante. Un total de 1,263 millones toneladas se asignaron al sector industrial y 66,5 mil toneladas al sector artesanal, región y trimestre.

La cuota inicial de anchoveta fue de 200 mil toneladas entre la V y X Región, reservándose 10 mil toneladas para investigación, en tanto que la cifra restante 190 mil toneladas se repartió entre la flota industrial (83,6 mil toneladas) y la flota artesanal (106 mil toneladas) según región y cuatrimestres.

La cuota inicial de sardina común fue de 217 mil toneladas entre la V y X Región, reservándose 10,8 mil toneladas para investigación, en tanto que la cifra restante (206,1 mil toneladas) se repartió entre la flota industrial (41,2 mil toneladas equivalente a un 25%) y la flota artesanal (164,9 mil toneladas equivalente a 75%) según región y cuatrimestres.

Año 2007

D. Ex. 1.518 del 21/12/06

En el año 2007 se fijaron cuotas globales de captura (CGC) para los recursos jurel, anchoveta, sardina común y merluza de cola, las que al igual que en años anteriores, se distribuyeron básicamente en cuatro partes:

- Cuotas para fines de investigación
- Cuotas para ser obtenida únicamente como fauna acompañante
- Cuota objetivo industrial
- Cuota objetivo asignada para la flota artesanal

La cuota objetivo asignada para la flota artesanal e industrial a ser extraída se distribuyó, según recurso y unidad de pesquería, ya sea por mes o períodos de mayor extensión a través del año. En el caso de la Anchoveta y Sardina común, la cuota global asignada a ser extraída en el área marítima entre la V y la X regiones fue de 288.000 mil toneladas, de las cuales 8.640 toneladas se reservaron para fines de investigación, de la cuota remanente ascendente a 279.360 toneladas se distribuyeron de la siguiente manera: 122.918 toneladas para ser extraídas por el sector pesquero industrial y 156.442 toneladas para ser extraídas por el sector pesquero artesanal y de las cuales 9.819 toneladas a ser extraídas en el área marítima correspondiente a la V Región.

Para el caso de la sardina común se asignaron como cuota 280.000 toneladas, de las cuales se reservaron 8.400 toneladas para fines de investigación. La cuota remanente ascendente a 271.600 toneladas se distribuyeron de la siguiente manera: Para la flota industrial 67.900 toneladas a ser extraídas en la zona comprendida entre la V a la X regiones, 203.700 toneladas a ser extraídas por la flota artesanal en la misma zona y de las cuales 1.882 corresponde a la cuota a ser extraída en la V Región.

4.2.3. Otras regulaciones

Dentro de las principales regulaciones complementarias a las cuotas globales y los LMCA establecidas para el 2005, cabe destacar las vedas de reclutamiento de verano 2004-2005 y 2005-2006 y la veda reproductiva de invierno, las cuales se aplicaron tanto para el sector artesanal como industrial, y el Régimen Artesanal de Extracción (RAE).

La veda de reclutamiento de sardina común y anchoveta, se aplicó inicialmente entre el 10 de diciembre del 2004 y el 31 de enero del 2005 con el decreto D.Ex. 239-96 y D.Ex. 19-04, extendiéndose luego hasta el 7 de febrero del 2005 con el decreto D.Ex. 136-05, en razón de la significativa presencia de reclutas, lo que se tradujo en una veda biológica efectiva de 60 días. Con ello se protege por un tiempo a los juveniles que se incorporan por vez primera al stock explotable (reclutas), posibilitando su crecimiento en peso. Esto también permite obtener beneficios adicionales relevantes tales como una mayor biomasa disponible,

menor dificultad operacional (enmalle), mejores rendimientos de pesca y proceso, además de un mejor valor neto de la pesca en playa.

Por su parte, la veda reproductiva de invierno, en fecha normal del 21 de julio al 31 de agosto (D.S. 115/98), se extendió entre el 1 y 20 de septiembre del 2005 (D.Ex. 1.051-05). A inicios de febrero del 2005 y al igual que el año anterior, se estableció el RAE 2005 para las pesquerías artesanales de anchoveta, sardina común y jurel de la V, VIII y X Región, mediante la publicación de las organizaciones de pescadores participantes (D.Ex. 241-05 y 245-05) y la respectiva distribución de la fracción según organización y períodos (R.Ex. 291-05, 292-05 y 305-05).

También se contempló una fracción de cuota para las embarcaciones no inscritas en organización alguna ("bolsón"), lo cual también fue objetado por diversas organizaciones, básicamente en el procedimiento de asignación. En el año 2006 el D.EX N° 240-06 estableció el RAE por Organización para el año 2006, en las Pesquerías Anchoveta, Sardina común y Jurel. 30/12/06, las respectivas fracciones y períodos quedaron establecidos en las R.Ex N° 334-06 y 335-06; posteriormente, se promulgan diversas resoluciones modificatorias a estas últimas (R.Ex. 511, 512, 844, 845, 1042, 1055, 1056, 1994 y 1995). Los principios base que sustentan la asignación de cuotas de pesca mediante el sistema RAE son la: inscripción, historial pesquero, habitualidad en la captura y antigüedad en la actividad. No obstante, el RAE debe resolver los problemas sectoriales de fondo para su plena aceptación y aplicación, dentro de ella, la existencia de intereses individuales corto-placistas, heterogeneidad evidente entre embarcaciones y armadores, control efectivo de las descargas y especies declaradas y una flota sobre-dimensionada con capacidad de pesca excesiva (SUBPESCA, 2006).

Régimen artesanal de extracción Año 2007

a) Pesquería artesanal Anchoveta.

- Armadores Artesanales del puerto de San Antonio Asociación gremial R.A.G N°2510, 9.493 toneladas anuales.
- Pescadores artesanales no afiliados a las organizaciones de pescadores artesanales antes individualizadas, sea que estén afiliados a otra organizaciones o no integren ninguna: 326 toneladas anuales.

b) Pesquería artesanal de sardina común.

- Armadores artesanales del puerto de San Antonio Asociación gremial, R.A.G N° 2510, 1.277 toneladas anuales, distribuidas según periodo y mes.
- Pescadores artesanales no afiliados a las organizaciones de pescadores artesanales antes individualizadas, sea que estén afiliados a otra organizaciones o no integren ninguna organización: 605 toneladas anuales, distribuidas según periodo y mes.

c) Pesquería artesanal de jurel.

- Armadores artesanales del puerto de San Antonio Asociación gremial, R.A.G N° 2510, 7.520 toneladas anuales, distribuidas según periodo y mes.
- Pescadores artesanales no afiliados a las organizaciones de pescadores artesanales antes individualizados, sea que estén afiliados a otras organizaciones o no integren ninguna organización: 757 toneladas anuales, distribuidas según periodo y mes.

4.2.4. Características de las pesquerías entre la V y VII regiones

a) Desembarques en la V Región

- **Composición de especies en el desembarque artesanal V Región año 2005**

De acuerdo a la información entregada por SERNAPESCA (2006), los principales recursos desembarcados por el sector artesanal en el periodo 2003–2006 fueron anchoveta, jurel, merluza común, sardina común y española. Para el año 2005 el desembarque total de peces en la V Región fue de 21.565 t. siendo la anchoveta el recurso con mayor nivel de participación alcanzando un 59% de los desembarques seguido por el jurel con un 15%, el aporte de las otras especies es de un 26%.

Para el año 2006 el desembarque total de peces en la V Región fue de 23.0961 t. siendo la anchoveta el recurso con mayor nivel de participación alcanzando un 51% de los desembarques, seguido por el jurel con un 19,9%, la participación de otras especies es de un 29,01% (Figura 11).

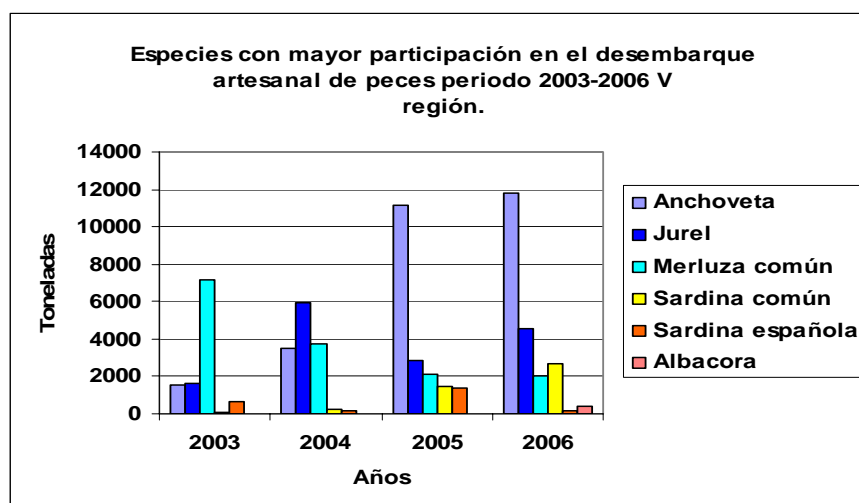


Figura 11. Especies con mayor participación en el desembarque artesanal de peces periodo 2003-2006 V Región.

- **Composición de especies pelágicas en porcentaje en el desembarque artesanal de la V Región**

En el 2005 el desembarque regional alcanzó un total de 17.722 t., la anchoveta representó el mayor nivel de desembarque con un 63,06% (11.176,48 t.) del desembarque regional, el jurel presentó un 15,89% (2.816,32 t.) de participación quedando el resto de los recursos pelágicos representados por un 21,04% (Figura 12).

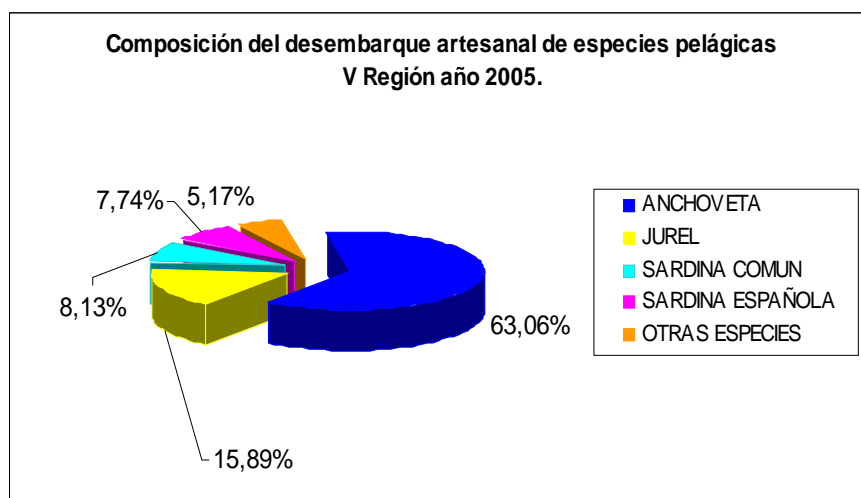


Figura 12. Composición del desembarque artesanal de pelágicos V Región año 2005.

En cuanto a recursos pelágicos se refiere para el año 2006, el desembarque regional alcanzó un total de 19.425 t, el recurso anchoveta representó el mayor nivel de desembarque con un 60% (11.779,7 t.) de participación, seguido por el jurel con un 23,63% (4.590,705 t.) de participación quedando el resto de los recursos pelágicos representados por un 15,73% (Figura 13).

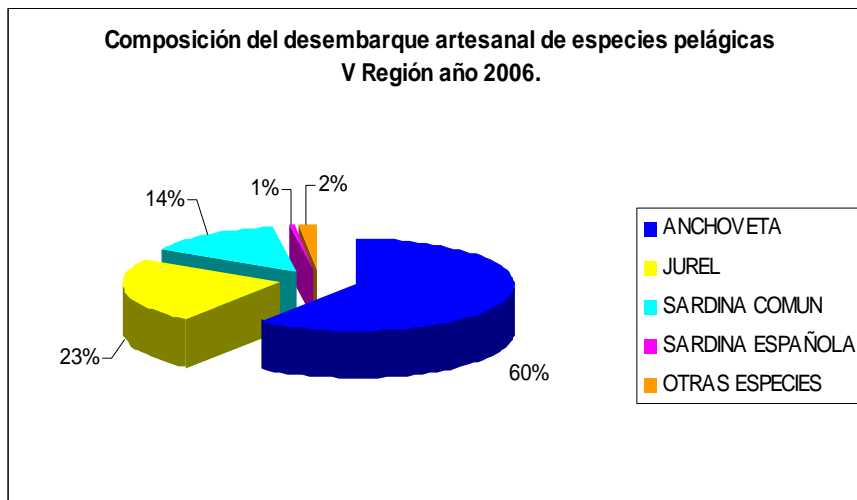


Figura 13. Composición del desembarque artesanal de especies pelágicas V Región año 2006.

Dentro del sector artesanal de la Quinta Región, sólo las caletas base de Quintero y San Antonio realizan actividades pesqueras con redes de cerco.

San Antonio

En la zona de San Antonio los principales recursos pelágicos desembarcados son anchoveta, jurel, sardina común.

En el año 2006 las capturas de especies pelágicas alcanzaron 18.849 t. de las cuales la anchoveta representó un 62,5% de ellas con un total de 11.778,46 t., seguido por el jurel con un 23,13% de las capturas (Figura 14).

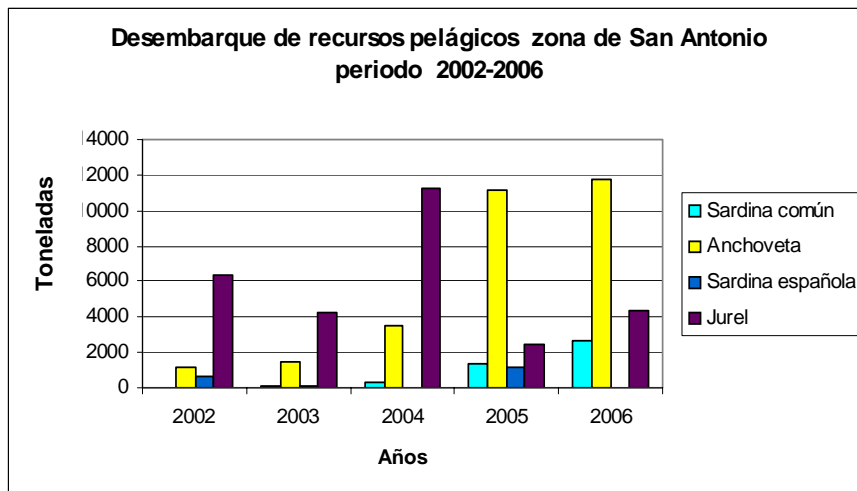


Figura 14. Desembarque de recursos pelágicos zona de San Antonio periodo 2002-2006 V Región.

Entre los años 2002 y 2004 el recurso con mayor grado de participación fue el jurel que representó un 77% y un 74% respectivamente, del total anual desembarcado. Sin embargo el año 2005 los desembarques de jurel bajaron a un 15% de representación, ocupando la categoría de recurso de mayor importancia en cuanto al desembarque la anchoveta, con un 65,7% de las capturas para dicho año (Figura 15).

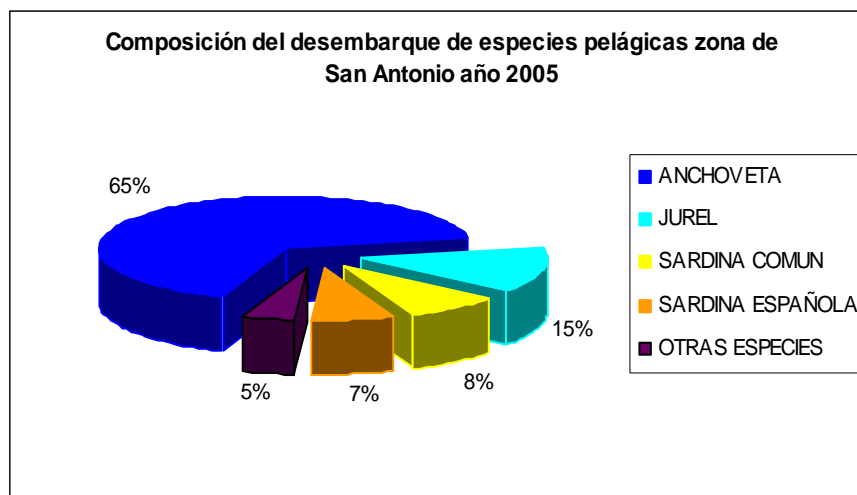


Figura 15. Composición del desembarque de especies pelágicas zona de San Antonio V Región año 2005.

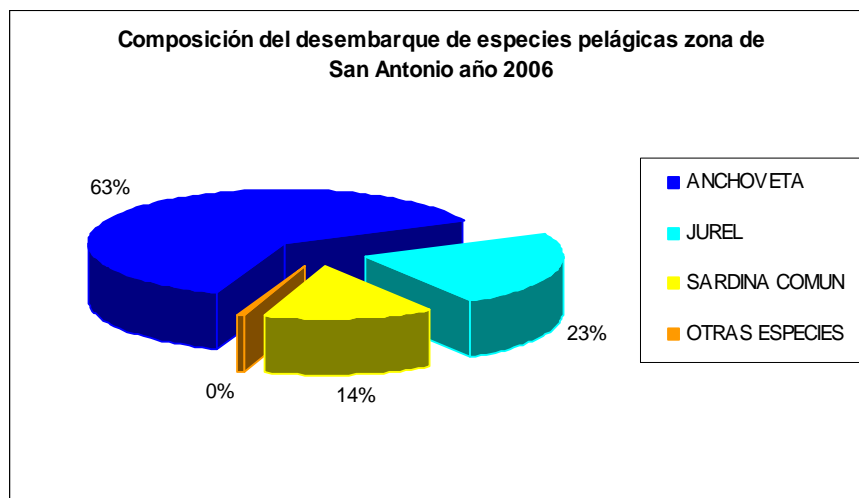


Figura 16. Composición del desembarque de pelágicos zona de San Antonio año 2006.

Zona Quintero

En Quintero los principales recursos pelágicos desembarcados son: caballa, cabinza, jurel, machuelo y sardina española. En el año 2006 los recursos desembarcados alcanzaron un total de 224,6 t., siendo el recurso con mayor participación la sardina española con 128,39 t. (Figura 17).

En cuanto a los porcentajes de participación de las capturas la sardina española es quien presenta mayores desembarques en los años 2002, 2003 y 2006 (Figura 17).

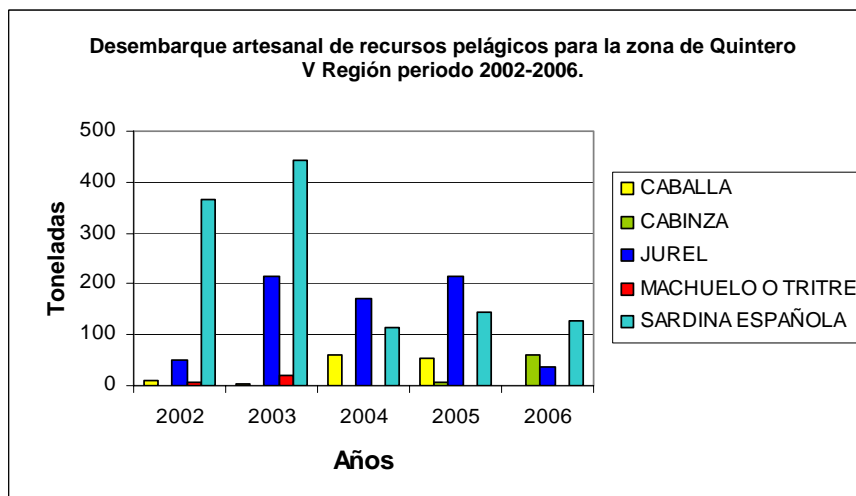


Figura 17. Desembarque de recursos pelágicos zona de Quintero periodo 2002-2006.

Para el año 2005 el recurso con mayor nivel de desembarque es el jurel con un 51,45% (Figura 18). La situación anterior cambió el año 2006, donde la sardina española representó un 57,17% de los desembarques (Figura 19). Cabe destacar que los desembarques realizados por los pescadores artesanales de la zona de quintero se destinan principalmente a consumo humano directo mientras que los desembarques de recursos pelágicos de la zona de San Antonio se destinan a la industria reductora.

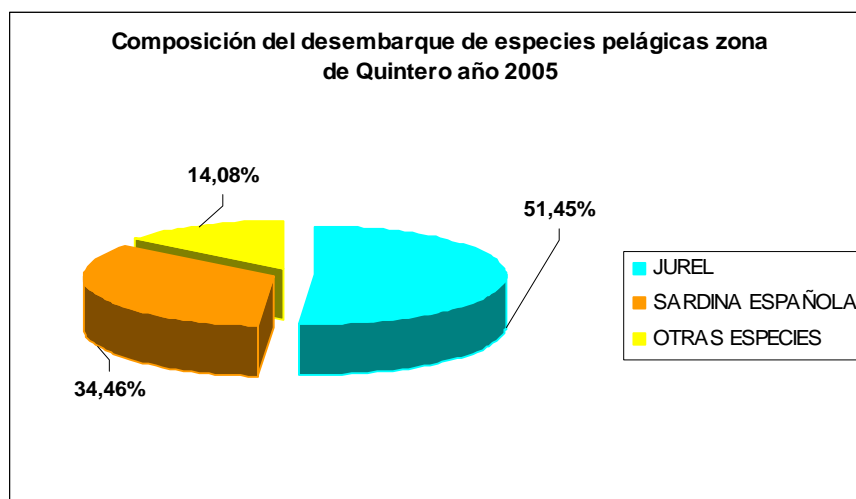


Figura 18. Composición del desembarque de especies pelágicas zona de Quintero V Región año 2005.

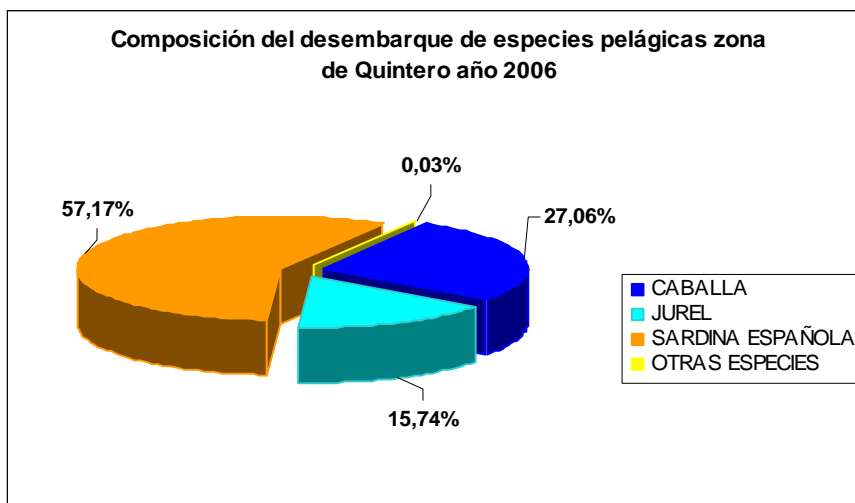


Figura 19. Composición del desembarque de especies pelágicas zona de Quintero V Región año 2006.

- **Composición mensual de especies en el desembarque 2005**

Mensualmente en la V Región los desembarques artesanales están monopolizados por la anchoveta y el jurel (Figuras 20 y 21).

En el 2006 los mayores desembarques de anchoveta se registran entre el periodo de marzo a julio y septiembre a diciembre con porcentajes que fluctúan entre 70,8% y 94,4% y en el segundo caso los mayores desembarques se registran en el periodo enero y febrero con porcentajes que varían entre 92% y 98% (Figura 21).

Marginalmente aparece sardina española que presenta un desembarque significativo en el mes de agosto con 35,17% del desembarque para dicho mes, sin embargo esta especie sólo representa un porcentaje sobre un desembarque total del mes de 43,44 t.

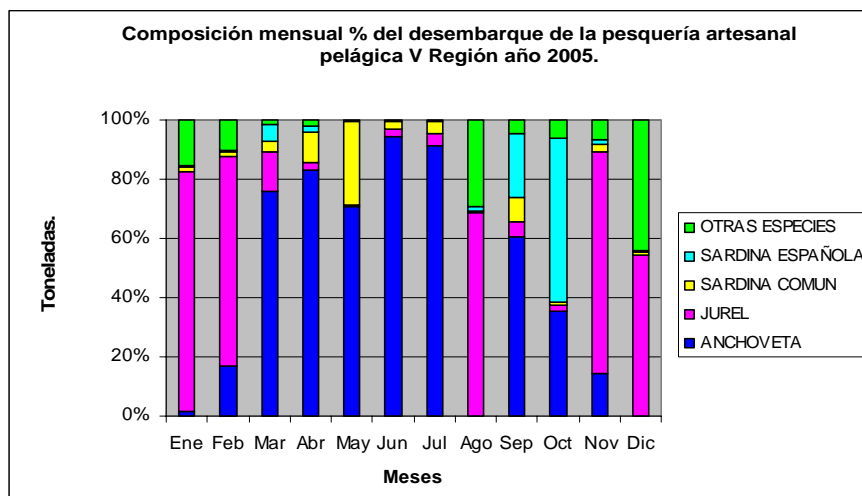


Figura 20. Composición mensual del desembarque de la pesquería artesanal pelágica V Región año 2005.

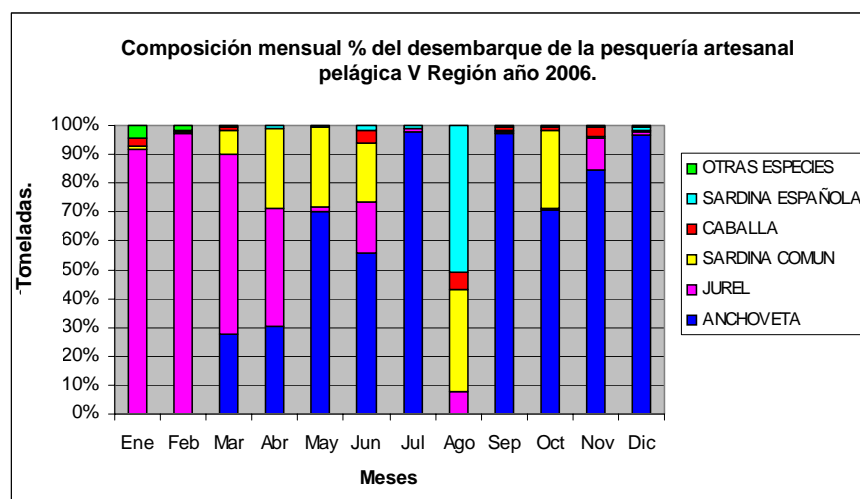


Figura 21. Composición mensual del desembarque de la pesquería artesanal pelágica V Región año 2006.

Zona San Antonio

En la zona de San Antonio los desembarques artesanales están compuestos principalmente por anchoveta y jurel. En el 2005 los porcentajes de anchoveta fluctúan entre

61,2% y 95,8% entre los meses de marzo y julio, seguido por el jurel el cual varía entre 55,5% y 85,8% en el periodo noviembre a febrero, teniendo posteriormente un descenso en los desembarques llegando a representar en los meses siguientes sólo el 3% del total anual, volviendo a tener un pick en el mes de agosto con un 70,9% de los desembarques (Figura 22).

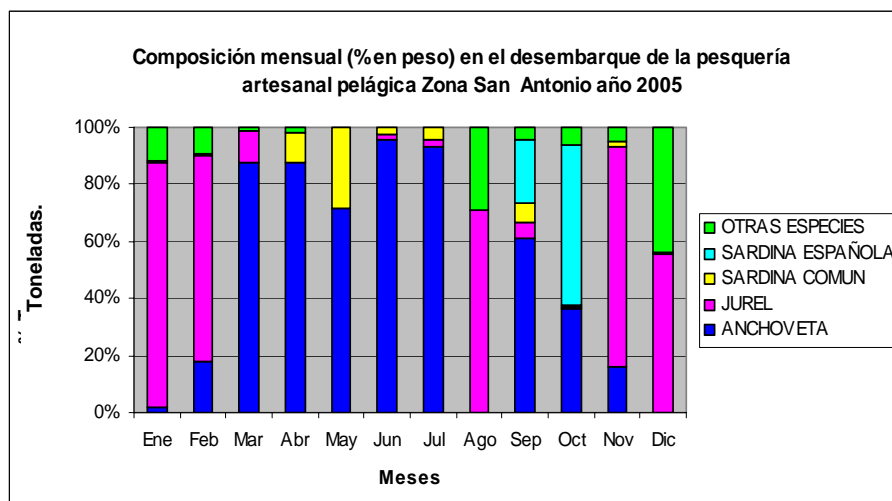


Figura 22. Composición mensual del desembarque de la pesquería artesanal pelágica zona de San Antonio V Región año 2005.

Respecto a la sardina común y española si bien están dentro de los recursos con mayor desembarque en la zona de San Antonio, su desembarque anual tiene un valor marginal respecto a los recursos mencionados anteriormente representando un 8,01% y 7,17% del total anual.

En el 2006 los mayores porcentajes de desembarque de anchoveta fluctuaron entre 71,4% y 99,7% entre los meses de marzo a julio y septiembre a diciembre, seguido por el jurel el cual varía entre 62,4 y 99,2% en el periodo noviembre a abril, teniendo posteriormente un descenso en los desembarques llegando a representar en los meses siguientes sólo el 12% del total anual (Figura 23).

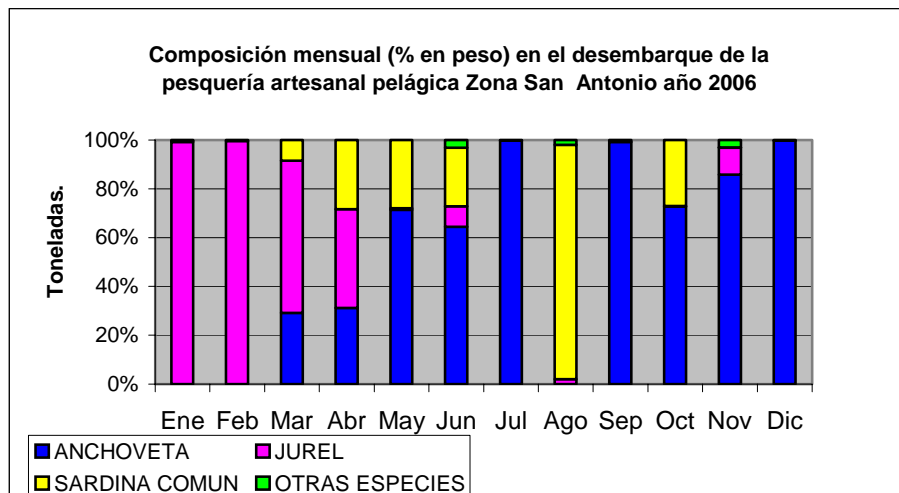


Figura 23. Composición mensual del desembarque de la pesquería artesanal pelágica zona de San Antonio V Región año 2006.

Zona Quintero

En Quintero, el año 2005 los desembarques artesanales mensuales en peso estuvieron compuestos principalmente por sardina española y jurel, en el primer caso los porcentajes fluctuaron entre 16,2% y 86,6% entre los meses de marzo a agosto y entre 22,4% y 35,4% entre los meses de noviembre y diciembre, en el segundo caso los porcentajes fluctuaron entre 13,4% y 83,3% en el periodo enero a noviembre. Entre las otras especies se encuentra la caballa la que si bien en los meses de enero y febrero tiene desembarques cuyos porcentajes fluctúan entre 49,3% y 53,8%, dentro de la captura anual sólo representa un 12,2% (Figura 24).

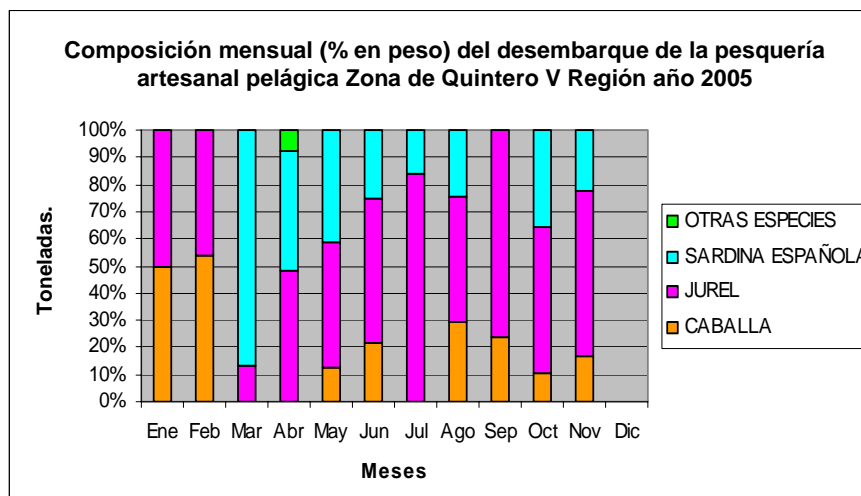


Figura 24. Composición mensual del desembarque artesanal pelágica zona de Quintero V Región año 2005.

En el 2006 los desembarques artesanales de la zona de de Quintero estuvieron compuestos principalmente por sardina española y jurel, en el primer caso los porcentajes fluctuaron entre 30% y 99% entre los meses de abril a diciembre, en el segundo caso los porcentajes fluctuaron entre 8,4% y 81,3% en el periodo enero a abril. Entre las otras especies se encuentra la caballa al igual que el 2005 presenta en los meses de enero a marzo desembarques cuyos porcentajes fluctúan entre 10% y 45,8% pero dentro de la captura anual sólo representa un 27% (Figura 25).

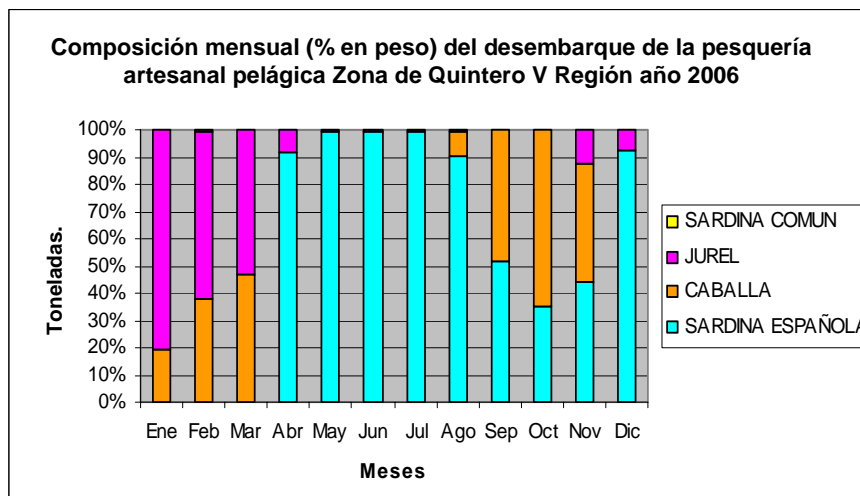


Figura 25. Composición mensual del desembarque artesanal pelágico zona de Quintero V Región año 2006.

- **Estacionalidad en el desembarque**

Zona San Antonio

De acuerdo a las fluctuaciones en los desembarques para los recursos anchoveta, sardina común y española, el primero posee los mayores niveles de desembarque entre los meses de marzo a junio esto se refleja en que es en esos meses en que la curva está por sobre el eje central que representa la media mensual, posterior a ese periodo las capturas caen acercándose en algunos meses a la media mensual pero sin llegar a superarla (Figura 26)

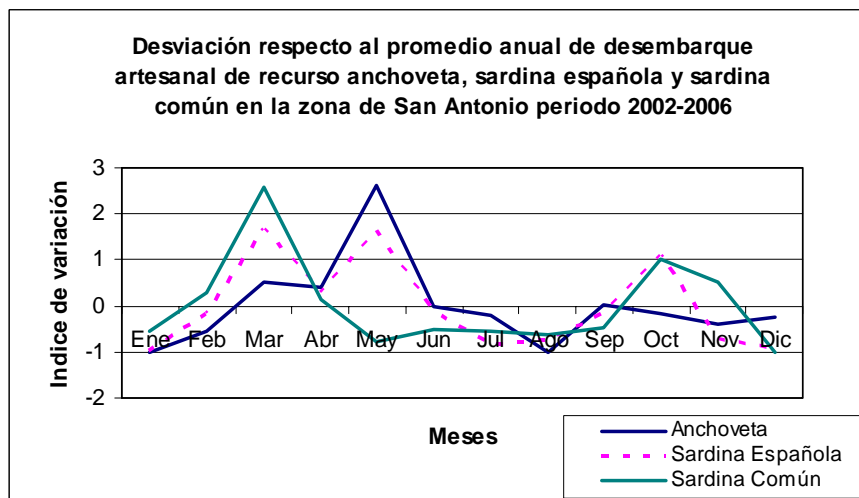


Figura 26. Estacionalidad del desembarque artesanal de anchoveta, sardina española y sardina común en la zona de San Antonio V Región año 2002-2006.

Para la sardina común se observa un pick de desembarque en marzo sin embargo para el resto del período no tiene una participación relevante manteniéndose por debajo o muy cerca de la media mensual. La sardina española presenta una actividad que se concentra básicamente en dos períodos el primero entre marzo-mayo, y un segundo en octubre. Cabe señalar que el mayor desembarque artesanal para estos recursos se produce entre los meses de marzo y mayo.

El jurel en la zona de San Antonio tiene un comportamiento similar a los recursos mencionados anteriormente, siendo los meses de enero y abril los que representan el mayor desembarque esto se refleja en los meses donde hay una desviación positiva por sobre el promedio desembarcado, en los meses siguientes el recurso pierde importancia en cuanto a nivel de desembarque (Figura 27).

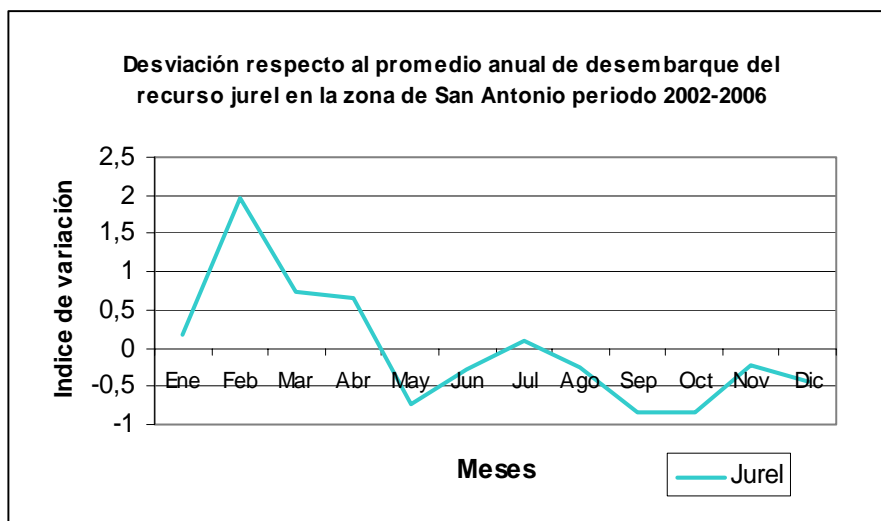


Figura 27. Estacionalidad del desembarque de la pesquería de jurel zona de San Antonio V Región año 2002- 2006.

Zona Quintero

De acuerdo a las fluctuaciones del desembarque se puede plantear que la pesquería de la zona de quintero para el recurso sardina, tiende a concentrarse en el primer semestre de cada año, con una tendencia centrada en el periodo de febrero a abril, sin embargo este recurso posterior al año 2001 desaparece de la zona de pesca, no teniendo registros de desembarques a la fecha (Figura 28).

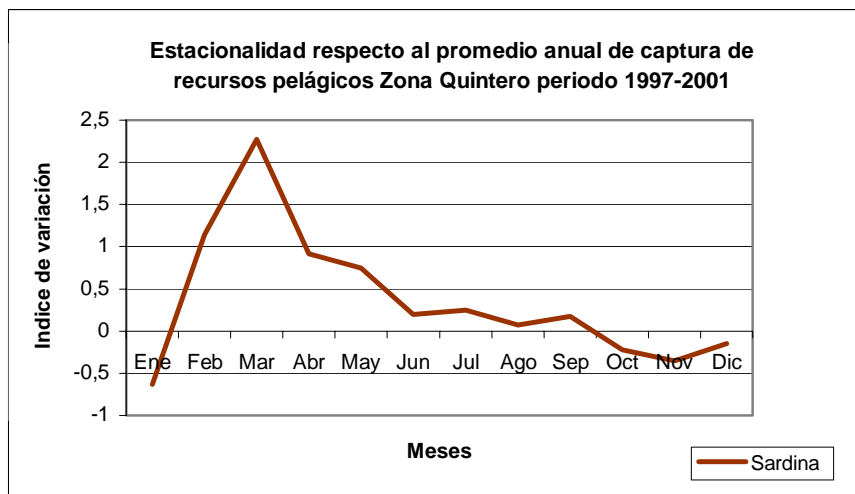


Figura 28. Estacionalidad del desembarque de la pesquería artesanal pelágica de sardina en la zona de Quintero V Región año 1997-2001.

Para las especies jurel y sardina española los niveles de desembarque están sobre el promedio entre los meses de febrero a abril y luego de agosto a noviembre, centrándose en los meses febrero y octubre para el jurel, marzo y septiembre para la sardina española. En el caso específico del jurel se puede considerar como un recurso que se mantiene constantes en cuanto a desembarques durante el año ya que en la mayoría de los meses se mantiene en o sobre el promedio del desembarque mensual (Figura 29).

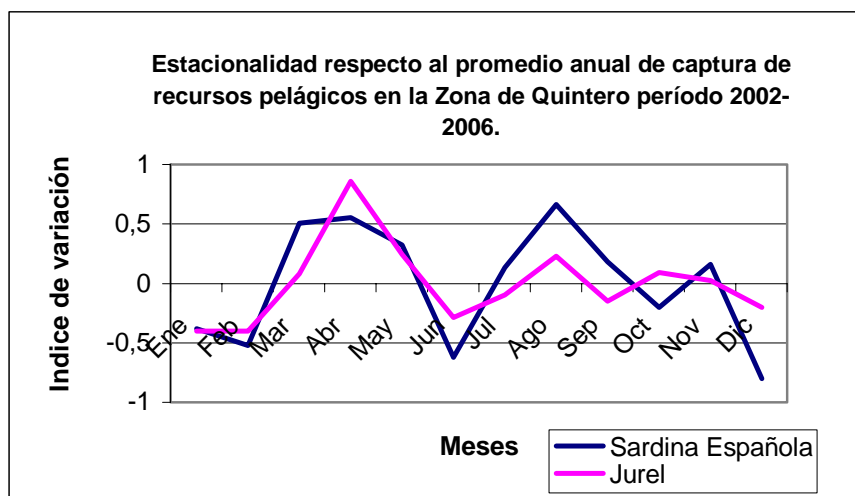


Figura 29. Estacionalidad del desembarque de la pesquería artesanal pelágica de jurel y sardina española en la zona de Quintero año 2002-2006.

b) Desembarques en la VI Región

- **Características del sector artesanal**

A diferencia del resto de las regiones del país, la actividad artesanal en la región de O'Higgins es desarrollada por botes, básicamente en la zona litoral con un área de influencia que no supera en el mayor de los casos las 5 millas náuticas de la costa. Esta operación se centra básicamente en cuatro caletas que generan cerca del 95% de los desembarques de la región siendo éstas en orden de importancia las caletas de Bucalemu, Pichilemu, La Boca y Matanzas. Dentro de las especies de mayor relevancia se encuentran merluza común, reineta, lisa, corvina y jaiba remadora, que constituyen las especies de mayor desembarque en estos centros productivos (Figura 30). La operación se realiza en su mayoría con red de enmalle, la cual desplazó totalmente la operación con espinel debido a los costos involucrados asociados a la carnada (Melo et al., 2005). Es necesario señalar que no existen lanchas registradas con autorización para realizar actividades de cerco en la región.



Figura 30. Desembarque de la pesquería artesanal VI Región periodo 2002-2005.

- **Características de los desembarques 2005**

De acuerdo a información entregada por SERNAPESCA, la actividad artesanal de la VI Región se basa en la extracción de algas. En el año 2005 el desembarque artesanal de la región estuvo compuesto en 91% por algas principalmente luga cuchara o corta, luga-luga y cochayuyo las que alcanzaron las 6.806,996 t., 4.838,43 t. y 3.849,571 t. respectivamente.

El segundo desembarque significativo es el de peces que representó un 8,2% y los recursos más representativos son la merluza, corvina, congrio negro y la reineta los que representaron el 74,5%, 7,1%, 4,2%, y 3,0% respectivamente del total de peces desembarcados en el 2005 (Figura 31).

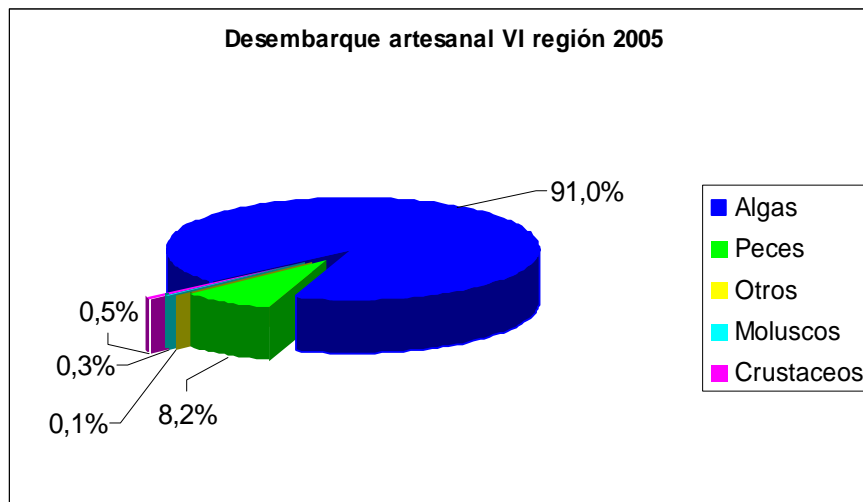


Figura 31. Desembarque de la pesquería artesanal VI Región año 2005

- **Características de los desembarques 2006**

De acuerdo a información entregada por SERNAPESCA, la actividad artesanal de la VI Región se basaba principalmente en la extracción de algas, desde 1997 a 2005 las algas presentaron una participación que fluctuó entre 60,96% y el 90,99% del total regional desembarcado (Figura 32).

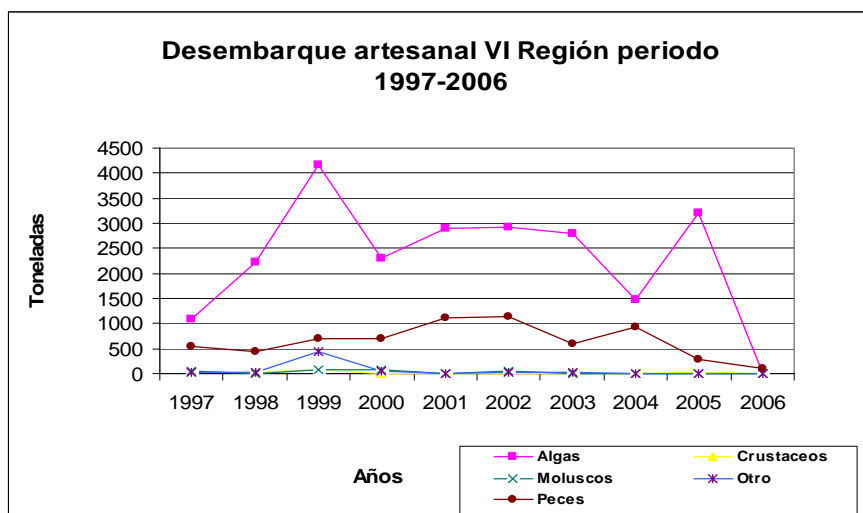


Figura 32. Desembarque de la pesquería artesanal VI Región periodo 1997-2006

En el 2006 el desembarque artesanal de la región estuvo compuesto en 85,52% por peces principalmente merluza y corvina las que en conjunto alcanzaron las 107,5 t. El segundo desembarque significativo fue el de crustáceos que representó un 7,85% del total regional desembarcado. El recurso con menor participación en el desembarque fueron las algas sólo alcanzando un 1% de participación en el 2006 (Figura 33).

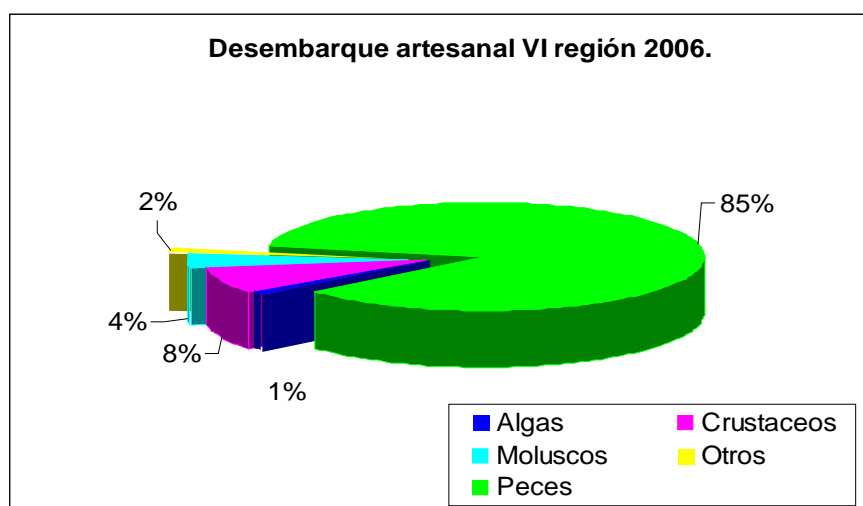


Figura 33. Desembarque de la pesquería artesanal VI Región año 2006

c) Desembarques en la VII Región

- **Características de los desembarques 2005**

En el año 2005 el desembarque total en la VII Región fue de 3.781 t. siendo la merluza el recurso con mayor participación, alcanzando un 36,3% de los desembarques seguido por la reineta con un 33,68%, jurel 8,27%, corvina 6,46%, bacalao de profundidad 4,61% y el aporte de otras especies 10,67% (Figura 34).

- **Características de los desembarques 2006**

De acuerdo a la información entregada por SERNAPESCA, los principales recursos desembarcados por el sector pesquero artesanal dentro del período 2006 fueron merluza común, reineta y jurel, en menor medida corvina , bacalao y sierra (Figura 34).

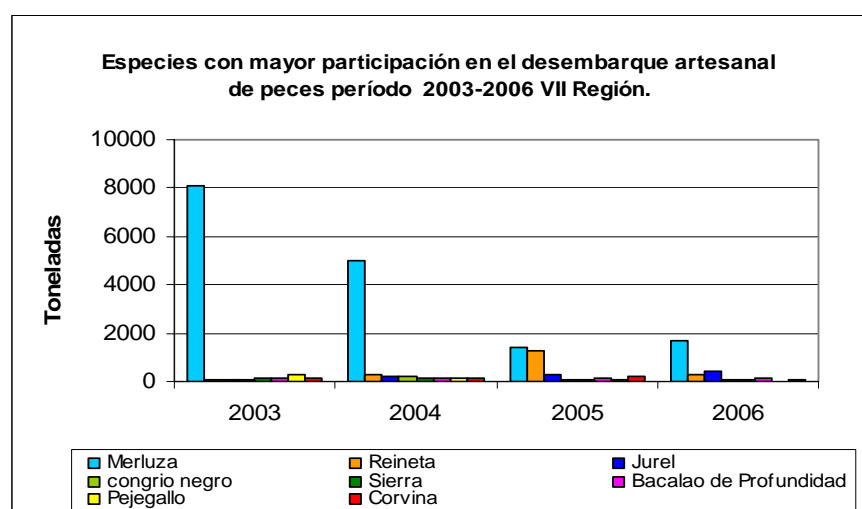


Figura 34. Especies con mayor participación en el desembarque artesanal de peces periodo 2003-2006 VII Región.

El desembarque total en la VII Región fue de 3.147,1 t. la merluza fue el recurso con mayor participación, alcanzando un 54,47% de los desembarques, seguido por el jurel con 12,43%, la reineta con un 8,12%, bacalao de profundidad 5,06%, corvina 3,28%, y el aporte de otras especies 16,66% (Figura 34).

- **Composición de especies pelágicas en porcentaje en el desembarque artesanal de la VII Región**

En el año 2005 en cuanto a recursos pelágicos se refiere, el desembarque alcanzó un total de 323,753 t. (Figura 35) el jurel representó el mayor nivel de desembarque con un 97,04%, seguido por el pejerrey de mar con un 2,13%, sardina común con 0,47% de participación quedando el resto de los recursos pelágicos representados por un 0,36%.

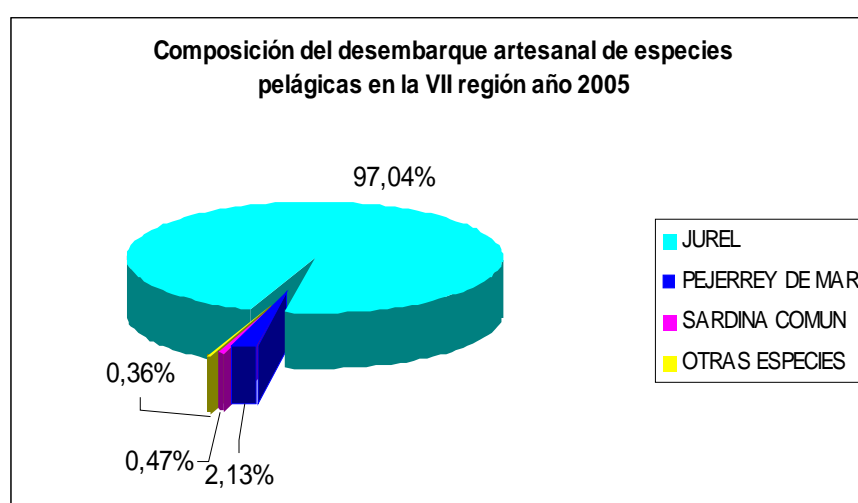


Figura 35. Composición del desembarque artesanal de especies pelágicas en la VII Región año 2005.

En el año 2006 el desembarque alcanzó un total de 399,4 t. el jurel representó el mayor nivel de desembarque con un 97,9%, el aporte de las otras especies como el pejerrey de mar, sardina común quedan representados por un 2,1% (Figura 36).

Dentro del sector artesanal de la VII Región sólo hay una zona donde se realizan actividades de pesca con cerco, es decir que, su desembarque consta principalmente de recursos pelágicos; esta zona es la de Muelle Maguillines.

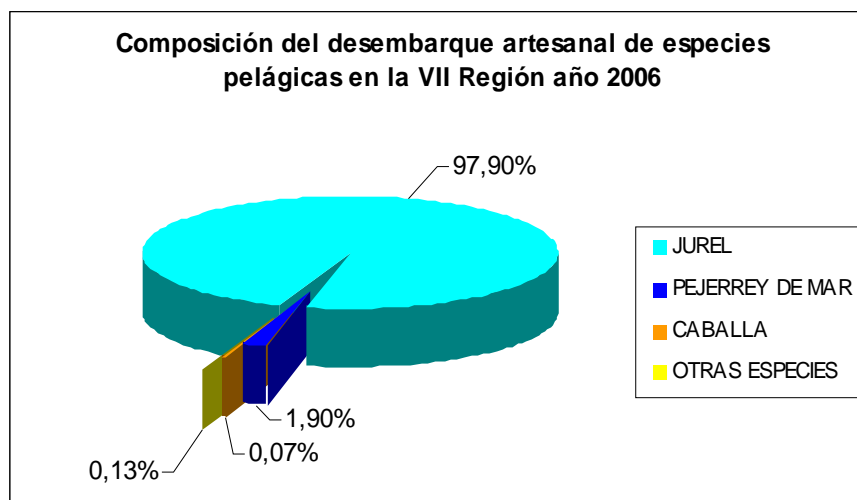


Figura 36. Composición del desembarque artesanal de especies pelágicas en la VII Región año 2006.

Muelle Maguillines

En la zona de Muelle Maguillines los principales recursos pelágicos desembarcados son jurel, sardina común, caballa, cabinza y pejerrey de mar. Entre los años 2003-2006 el recurso con mayor grado de participación fue el jurel representando el 66,42%, 96,80%, 98,90% y 97,90% el del desembarque anual respectivamente (Figura 37).

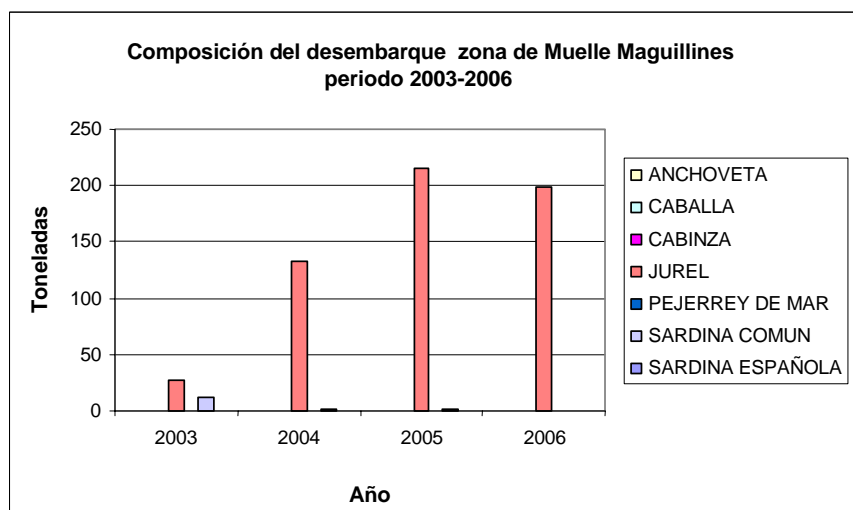


Figura 37. Composición en toneladas del desembarque artesanal de especies pelágicas en la zona de Muelle Maguillines periodo 2003-2006.

La composición del desembarque de especies pelágicas en Muelle Maguillines se encuentra monopolizada por el recurso jurel con una participación sobre el 90% (Figura 38 y figura 39).

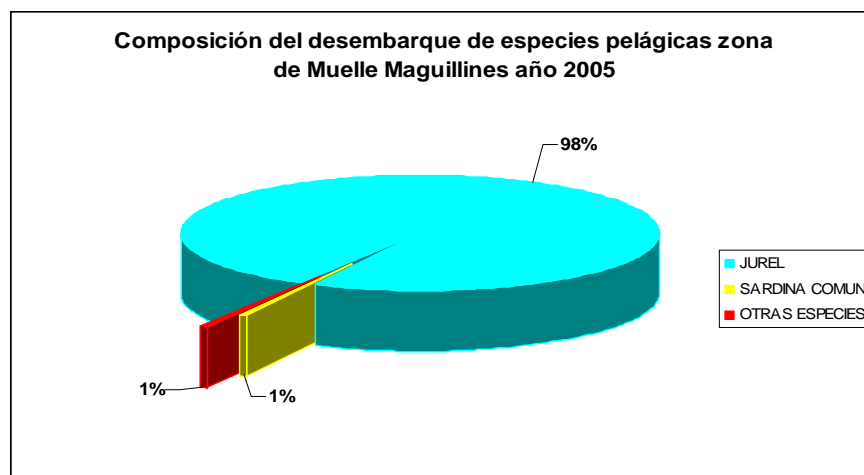


Figura 38. Composición en porcentaje del desembarque artesanal de especies pelágicas en la zona de Muelle Maguillines periodo 2005.

En el año 2006 el desembarque de jurel alcanzó la cifra de 198,1 t. lo que representó en peso el 99,85% de los desembarques de especies pelágicas de Muelle Maguillines (Figura 39).

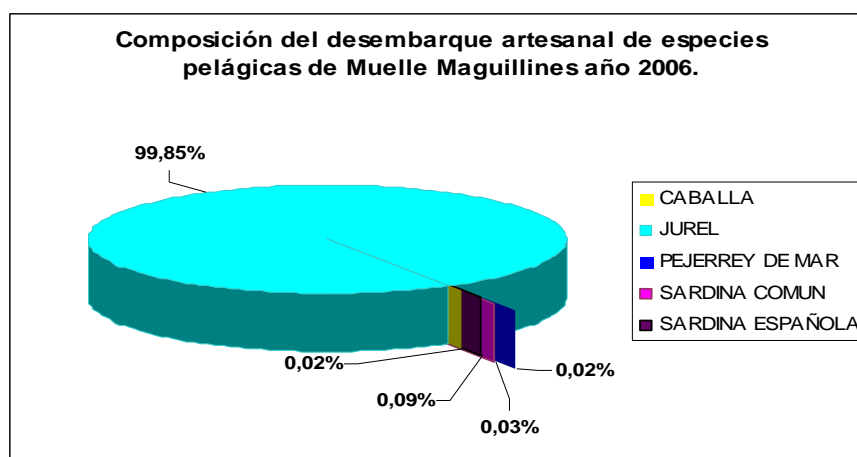


Figura 39. Composición en porcentaje del desembarque artesanal de especies pelágicas en la zona de Muelle Maguillines periodo 2006.

- **Composición mensual de especies en el desembarque 2005**

Mensualmente en la VII Región los desembarques artesanales están monopolizados por el jurel, los mayores desembarques se registran entre el periodo de enero a septiembre con porcentajes que fluctúan entre 98,82 y 95,5% (Figura 40).

Marginalmente el recurso pejerrey de mar representa un desembarque significativo (respecto al total desembarcado) para los meses de octubre-diciembre en el orden de los 79,31%, 77,67% y 46,32%, no obstante, a nivel anual solo alcanza las 0,666 t que representó el 0,16% respecto al desembarque de especies pelágicas en el año 2005.

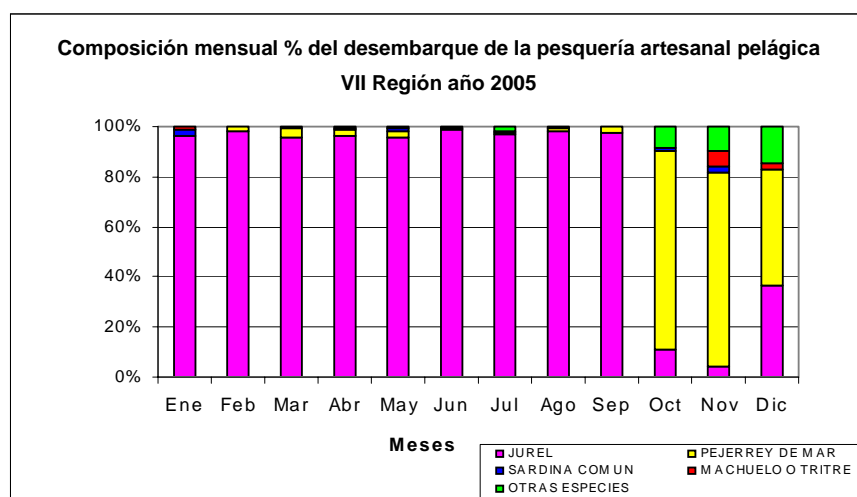


Figura 40. Composición en % del desembarque artesanal de especies pelágicas en la VII Región año 2005.

En el año 2006, el mes de noviembre el recurso pejerrey de mar presentó la misma característica que el año 2005 (Figura 41).

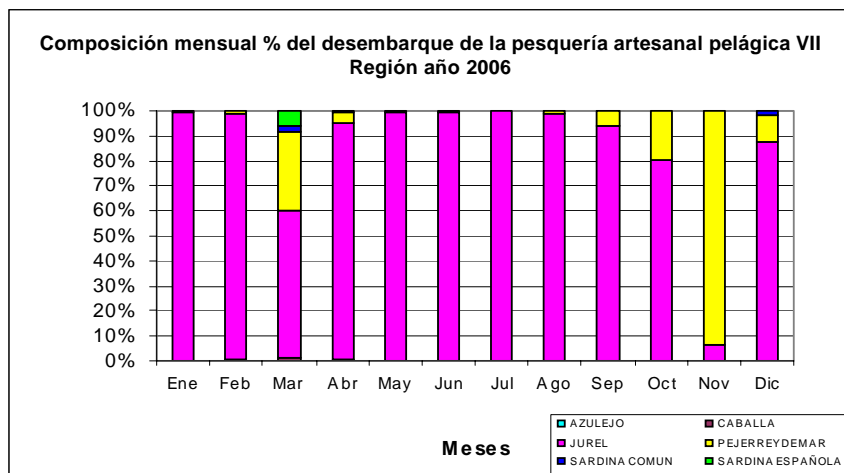


Figura 41. Composición en % del desembarque artesanal de especies pelágicas en la VII Región año 2006.

Zona Muelle Maguillines

En el periodo 2005-2006 en la zona de Maguillines los desembarques artesanales presentaron desembarques por sobre el 95% de jurel entre los meses de enero-septiembre, el porcentaje restante lo componen las especies sardina común, caballa, cabinza y otras especies en forma minoritaria. Los meses de octubre-diciembre no se registraron desembarques de especies pelágicas (Figuras 42 y 43).

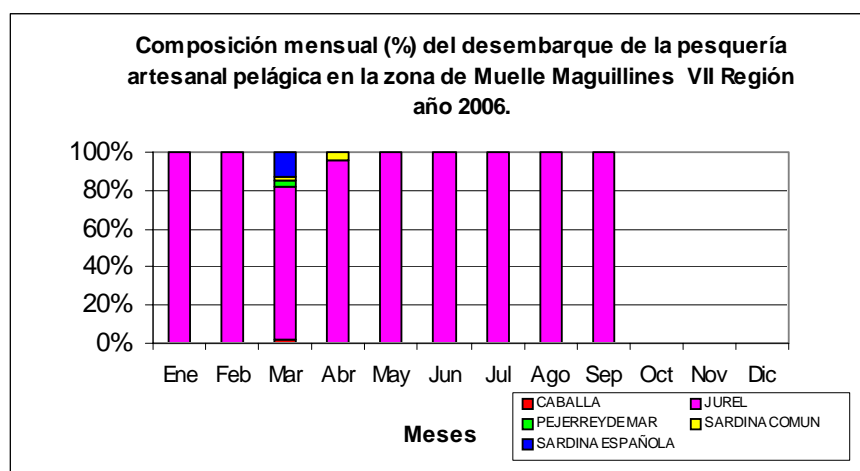


Figura 42. Composición mensual en porcentaje del desembarque artesanal de especies pelágicas en la zona de Muelle Maguillines año 2005.

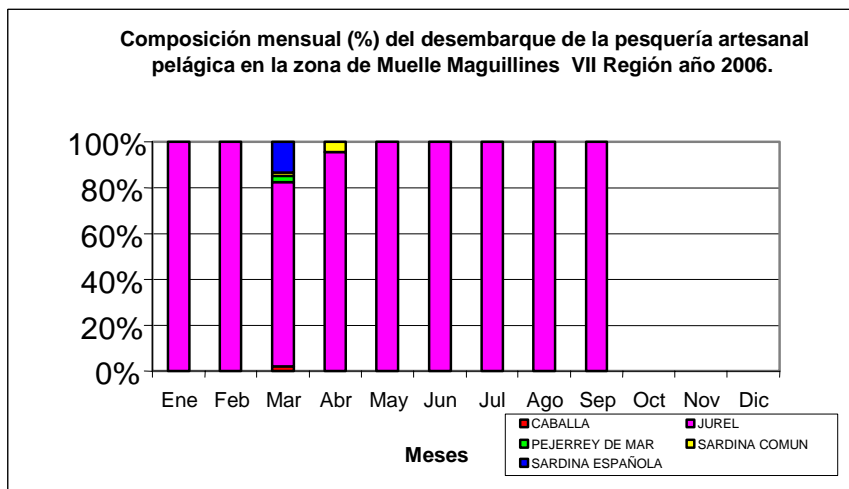


Figura 43. Composición mensual en porcentaje del desembarque artesanal de especies pelágicas en la zona de Muelle Maguillines año 2006.

- **Estacionalidad en el desembarque zona Muelle Maguillines año 2005**

De acuerdo a la composición de los desembarques para la VII región el jurel es la especie con mayor porcentaje de representación en los desembarques artesanales de especies pelágicas.

En el periodo 2003-2006 el jurel presentó los mayores niveles de desembarque entre los meses de mayo a agosto esto se refleja en estos meses cuando la curva está por sobre el eje central que representa la media del desembarque y observándose un peak a mediados de junio donde se observa que la curva alcanza 2,1 veces la media, posteriormente a ese periodo las capturas caen bajo la media (Figura 44).

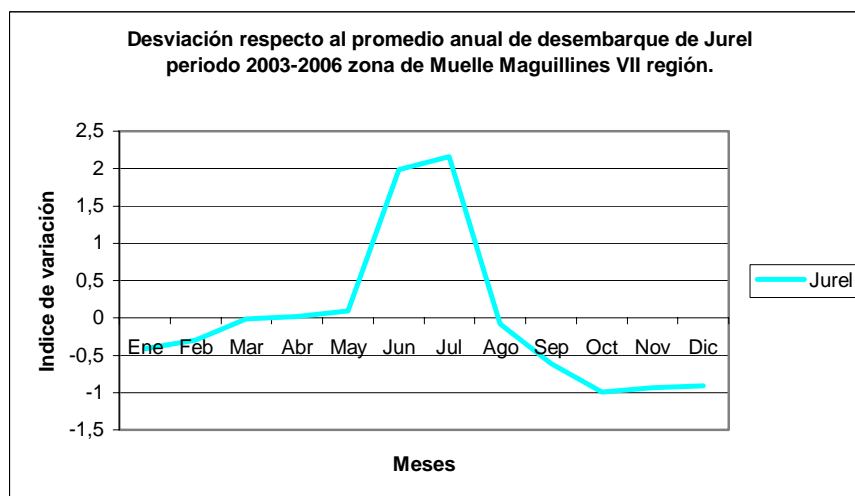


Figura 44. Estacionalidad respecto al promedio del desembarque artesanal de especies pelágicas en la zona de Muelle Maguillines periodo 2003-2006.

d) Rendimiento de pesca de especies pelágicas para la zona de estudio V, VI y VII regiones

Con la finalidad de contar con una aproximación a los rendimientos de pesca mensuales, en términos de captura en t/viajes, se calculó este indicador para el año 2006.

Considerando el número de viajes totales con y sin pesca, además de el número de lanchas participantes, el rendimiento en la V Región y VII Región alcanzó un valor de 21,6 t/viaje y 24,4 t/viaje respectivamente para el año 2006 (Tabla 3).

Tabla 3. Rendimiento de pesca t/viaje V y VII regiones.

	2006			2007		
	Nº lanchas	Nº de viajes realizados	Rendimiento t/viaje	Nº lanchas	Nº de viajes realizados	Rendimiento t/viaje
V	17	818	21,6	13	270	S/I
VII	1	16	24,4	S/I	S/I	S/I

Fuente: (SERNAPESCA, 2007)

e) Áreas de manejo

A la fecha, existen 68 áreas de manejo entre la V y VII región que cuentan con Planes de Seguimiento, Plan de Manejo o Estudio de Situación Base. La mayor concentración de éstas se encuentra en la V Región con 36 áreas, seguida de la VI con 17 y 15 para la VII Región (Tabla 4, Tabla 5 y Tabla 6).

Tabla 4. Área de manejo y caleta asociada para la V Región

Nombre del sector	Caleta Asociada	Etapa 2005
Los molles	Los Molles	6º seguimiento
Pichicuy	Puichicuy	5º seguimiento
Pta. Guallarauco	Ligua	Disponible
La Ligua	Ligua	Disponible
Papudo	Papudo	4º seguimiento
Punta Pite	Papudo	1º seguimiento
Zapallar A	Zapallar	6º seguimiento
Zapallar B	Zapallar	1º seguimiento
Maitencillo	Maitencillo	6º seguimiento
Farellones Quintero	Ventanas	6º seguimiento
Horcón	Horcón	6º seguimiento
Ventanas	Ventanas	6º seguimiento
N.W. Pta. Los Molles	El manzano	6º seguimiento
Embarcadero	Quintero	2º seguimiento
Papagayo	Quintero	Pendiente 3º seguimiento
Pta. Ritoque	Ventanas	Pendiente 1º seguimiento
Ritoque	Ventanas	Pendiente 1º seguimiento
Higuerilla	Higuerilla	Plan de manejo
Montemar	Montemar	2º seguimiento
El Membrillo	Membrillo	2º seguimiento
Laguna Verde C	Laguna Verde	2º seguimiento
Quintay A	Quintay	4º seguimiento
Quintay B	Quintay	6º seguimiento
Algarrobo A	Algarrobo	6º seguimiento
Algarrobo B	Algarrobo	6º seguimiento
Algarrobo C	Algarrobo	6º seguimiento
El Quisco A	El Quisco	6º seguimiento
El Quisco B	El Quisco	Pendiente 3º seguimiento
El Quisco C	El Quisco	Pendiente 4º seguimiento
Las Cruces A	Las Cruces	Pendiente 1º seguimiento
Las Cruces B	Las Cruces	Pendiente 1º seguimiento
Cartagena	Cartagena	Pendiente 2º seguimiento
San Antonio	San Antonio	1º seguimiento
Pta. Bucalemu	Playa Mostazal	Pendiente 2º seguimiento
La Boca A	Playa Mostazal	Efectuando ESBA
La Boca B	Playa Mostazal	Sin Solicitar

Fuente: (SERNAPESCA, 2005)

Tabla 5. Área de manejo y caleta asociada para la VI Región

Sector	Estado
Sector a Matanza	Con Decreto
Sector b Matanza	Con Decreto
Sector c Matanza	Con Decreto
Sector D Matanza	Con ESBA
Sector C La Boca	Con plan de manejo
Sector A Pichilemu	Con ESBA
Sector B Pichilemu	Con ESBA
Sector C Pichilemu	Con Decreto
Sector D Pichilemu	Con Decreto
Sector E Pichilemu	Con ESBA
Sector F Pichilemu	Primer seguimiento
Sector G Pichilemu	Con Decreto
Sector H Pichilemu	Con Decreto
Sector A Puertecillo	Con plan de manejo
Sector B Puertecillo	Con Decreto
Sector A Topocalma	Primer seguimiento
Sector A Bucalemu	Con ESBA
Sector B Bucalemu	Con plan de manejo
Sector C Bucalemu	Con Decreto
Sector Chorrillos	Primer seguimiento
Sector C Puertecillo	Con Decreto
Sector Pta.Pichilemu	Con ESBA
Sector D Bucalemu	Con Decreto
Punta Lobos	Con ESBA
Sector Punta La Puntilla	Con ESBA
Sector Quebradilla	Con Decreto
Sector La Sirena	Con Decreto
Sector Las Cruces	Con Decreto
Sector Las Trancas	Con Decreto
Sector Tucurare	Con Decreto
Sector El Pangal	Con Decreto

Fuente: (SUBPESCA, 2006)

Tabla 6. Área de manejo y caleta asociada para la VII Región

Comuna	Sector	Estado
Licantén	LA PESCA SECTOR A	4TO SEGUIMIENTO
Chanco	LOANCO	07 SEGUIMIENTO APROBADO
Constitución	PELLINES	1ER SEGUIMIENTO
Puyehue	PELLUHUE	5TO SEGUIMIENTO
Constitución	PUTU	5TO SEGUIMIENTO
Pelluhue	CURANIPE	5TO SEGUIMIENTO
Licantén	DUAO	3ER SEGUIMIENTO
Pelluhue	MARISCADERO	CON RESOLUCION ESBA
Vichuquén	LLICO SECTOR A	SECTOR DECRETADO
Constitución	MAGUILLINES SECTOR B	SECTOR DECRETADO
Constitución	PEÑON DE PAPIRUA	SECTOR DECRETADO
Pelluhue	CARDONAL SECTOR B	CON RESOLUCION ESBA
Vichuquén	LLICO SECTOR B	SECTOR DECRETADO
Chanco	FARO CARRANZA	CON RESOLUCION PLAN DE MANEJO

Fuente: (SUBPESCA, 2006)

En general, las áreas de manejo están asociadas a la caleta que la representa y a la organización de pescadores que allí existe. En su gran mayoría llevan el nombre de la caleta base.

Desembarques de recursos bentónicos

Los desembarques de recursos bentónicos provenientes de las áreas de manejo de las regiones V, VI y VII están concentrados en la V Región la alcanzó los 400.000 kilos en el año 2005, incrementándose en más de un 50% respecto del año anterior (Figura 45).

La VI Región presenta desembarques de recursos bentónicos provenientes de sus áreas de manejo desde el año 2003, los desembarques del periodo 2003-2005 no superan los 100.000 kilos.

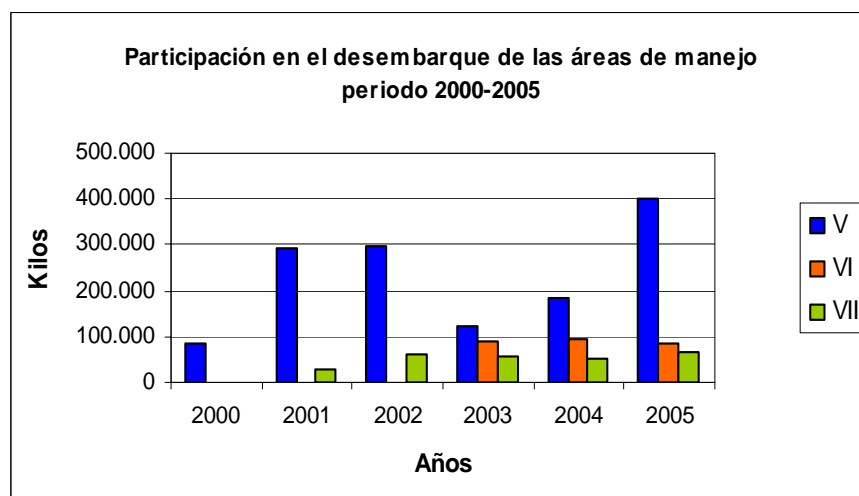


Figura 45. Desembarques de recursos bentónicos proveniente de áreas de manejo de la V, VI y VII regiones periodo 2000-2005

La VII región presenta los menores volúmenes de desembarque de las tres regiones mencionadas, los desembarques no superan los 70.000 kilos (Tabla 7).

Tabla 7. Desembarques de recursos bentónicos de las regiones V, VI y VII año 2005.

Región	Especie	Producción	%	Total Regional
V	CHASCON O HUIRO NEGRO	297	74.0	402.14
	LOCO	92	23.0	
	LAPA NEGRA	4	1.0	
VI	COCHAYUYO	53	64.61	82.63
	LUGA-ROJA	10	12.10	
	LUGA CUCHARA O CORTA	9	10.31	
VII	LOCO	54.482	84.45	64.52
	MACHA	9.003	13.95	
	CHORO	1.03	1.60	

Fuente: SERNAPESCA (2007)

Desembarques áreas de manejo V Región

En términos organizacionales la V Región cuenta con más de 8 organizaciones de pescadores artesanales que poseen más de un área de manejo, concentradas en un 42% en la provincia de Valparaíso (Tabla8).

Tabla 8. Organizaciones de pescadores que poseen más de un área de manejo.

Organización	Área de manejo
Sindicato pescadores caleta Papudo	Papudo y punta Pite
Sindicato pescadores caleta Zapallar	Zapallar A Zapallar B
A.G. Zona Norte comunas de Quintero y Puchuncaví	Farellones de Quintero y Ritoque
Sindicato de pescadores de Quintay	Quintay A y Quintay B
Sindicato de pescadores caleta Algarrobo	Algarrobo A Algarrobo B Algarrobo C
Sindicato de pescadores caleta El Quisco	El Quisco A El Quisco B El Quisco C
Sindicato pescadores caleta Las Cruces	Las Cruces A Las Cruces B.
Sindicato Buzos de Puertecito	San Antonio y La Boca

Fuente: (SERNAPESCA, 2005)

En el 2005 la V Región presentó un desembarque total de 402,14 t. de recursos bentónicos provenientes de sus áreas de manejo, de las cuales 297 t. (74 %) correspondieron a chascón o huiro negro y 92 t. del recurso loco (23%) (Figura 46).

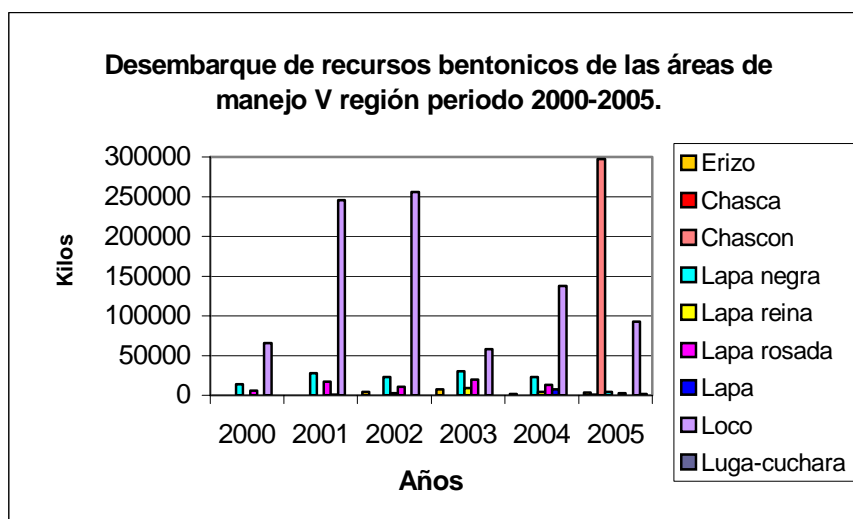


Figura 46. Desembarques de recursos bentónicos proveniente de áreas de manejo de la V Región.

Desembarques áreas de manejo VI Región

Las áreas de manejo de la VI Región en el 2005 presentaron desembarques por el orden de las 82,63 t., distribuidas principalmente en 53 t. de cochayuyo que representó 64,61%, 10 t. de luga roja que representó un 12,1% y 8,5 t. de luga cuchara o corta que representó un 10,31% y el recurso loco con 7,982 t. que representó 9,66% del desembarque total (Figura 47).

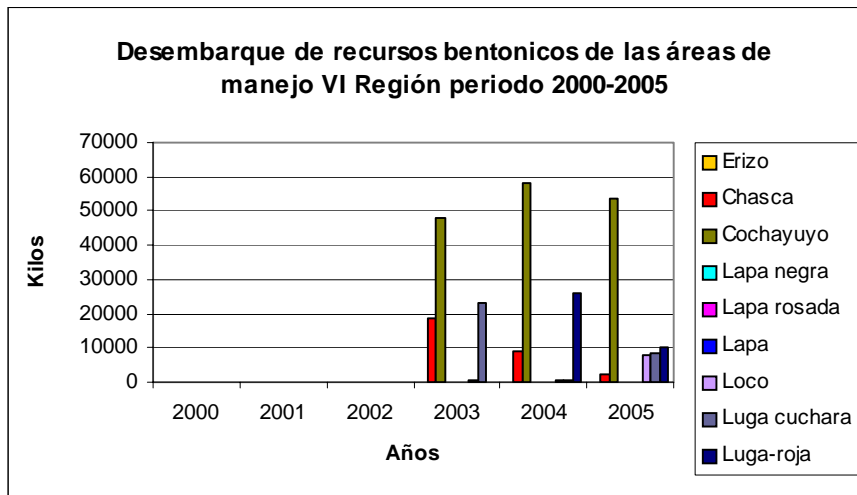


Figura 47. Desembarques de de recursos bentónicos proveniente de áreas de manejo de la VI Región 2002-2005.

Desembarques áreas de manejo VII Región

Las áreas de manejo de la VII en el 2005 Región presentaron desembarques por el orden de las 64,52 t, distribuidas principalmente en 54,48 t. del recurso loco que representó 84,44%, 9 t. del recurso macha que represento 13,95% y 1 t. del recurso choro representado por 1,5% del desembarque (Figura 48).

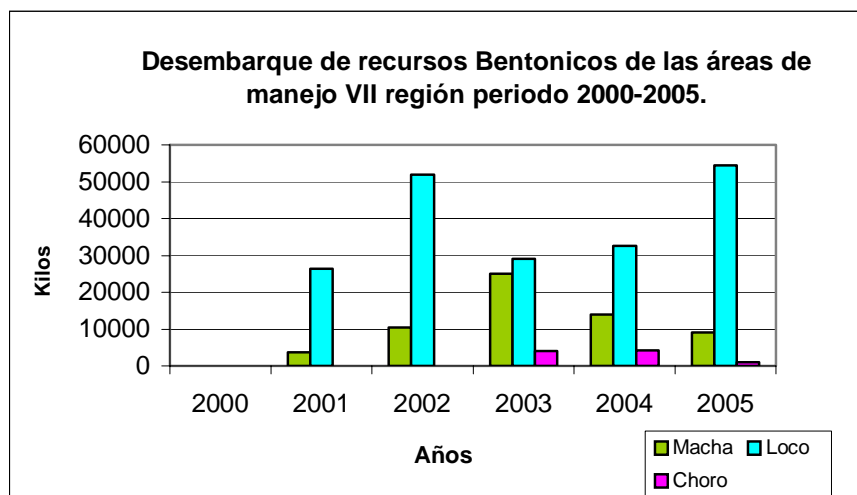


Figura 48. Desembarques de de recursos bentónicos proveniente de áreas de manejo de la VII Región.

4.2.5. Representación espacial de las actividades pesquero artesanal en la zona de estudio

De acuerdo a lo solicitado en las bases especiales, se procedió a caracterizar las actividades realizadas entre la V y VII regiones, con especial énfasis en la información relativa a las zonas de Quintero, San Antonio y Constitución.

Para efectos de este objetivo, se levantó información a través de la aplicación de encuestas a embarcaciones artesanales de la zona de estudio, en el periodo de enero y marzo del 2007 se levantó información de 220 embarcaciones (Tabla 9).

Tabla 9. Número de embarcaciones encuestadas en las regiones V, VI y VII

Región	Caletas	Nº de encuestas
V	Horcón -Maitencillo -El Membrillo Quintero -Portales -Quintay -Algarrobo S. Antonio -Zapallar	120
VI	Bucalemu-Pichilemu-Matanzas-La Boca	30
VII	Boyecura -Curanipe -Duaó Maguillines - Pelines -Pelluehue	70
Total		220

En las Figuras 49, 50 y 51 se observan las áreas de distribución de las actividades de enmalle, espinel, buceo, Áreas de Manejo (AMRB) y pesca con trampas. Estas zonas coinciden según lo expuesto en el proyecto FIP N° 96-50 y ratificados en base a encuestas realizadas en el marco de la presente investigación. Cabe consignar que la distribución espacial de estas actividades es sin duda mayor a la expuesta en dicha figura, no obstante se exponen las áreas de mayor frecuencia de operación (según pescadores artesanales encuestados). Esta distribución se asocia a la Bahía de Quintero y Caleta Horcón para la zona norte de la V región, San Antonio para la zona sur de la V región y Constitución para el caso de la VII región.

Por otra parte, las áreas de manejo en la zona en las Áreas de Posible Interacción (API) se caracterizan por su ubicación costera, distribuidas lo largo de la primera milla, con vértices espacialmente definidos.

Las principales especies de las AMRB corresponden a bentónicas, habitando sobre sustrato rocoso, hábitat que se caracteriza por su exposición al oleaje y en su irregularidad en forma y distribución. Las profundidades varían entre los 5 y 20 metros,

En las Figuras 49 y 50 se observa la posible interacción entre la actividad de cerco (circulo amarillo) con las actividades de enmalle y espinel, esta situación se produce en las primeras dos millas de la costa y en un radio de 5 millas náuticas.

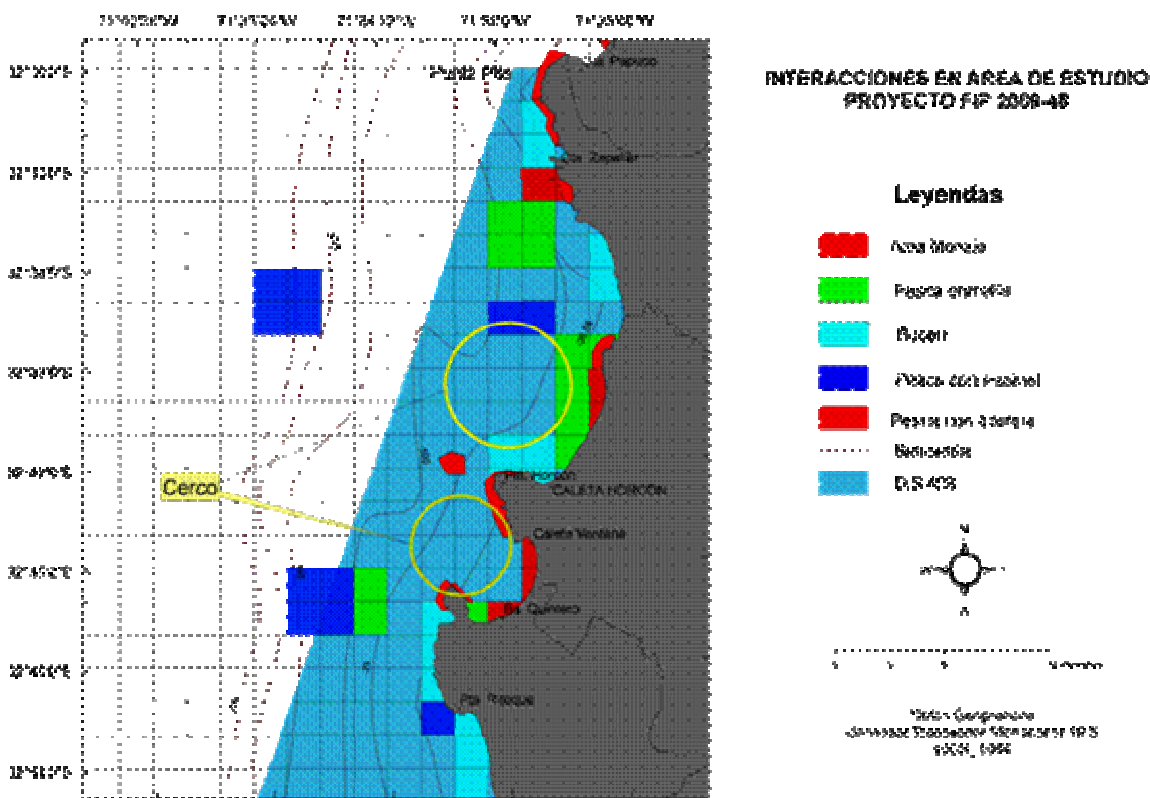


Figura 49. Actividades pesqueras artesanales en zona de restricción del D.S 408.

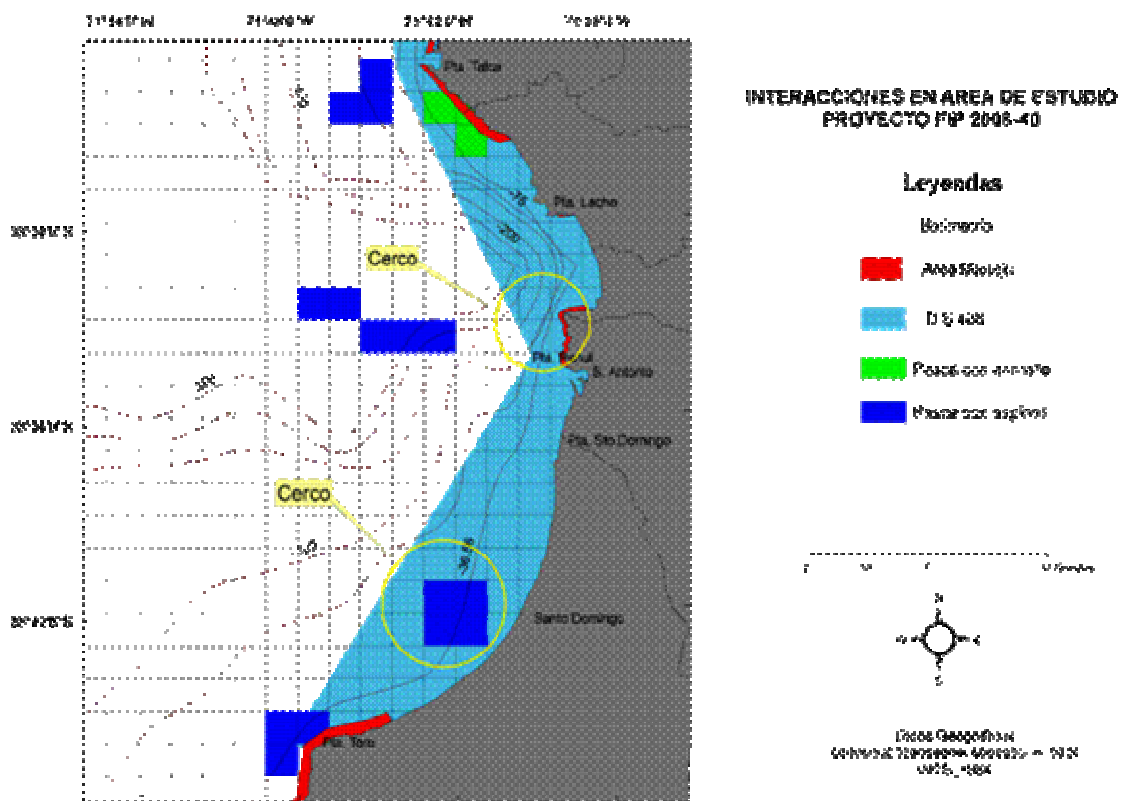


Figura 50. Actividades pesqueras artesanales en zona de restricción del D.S 408.

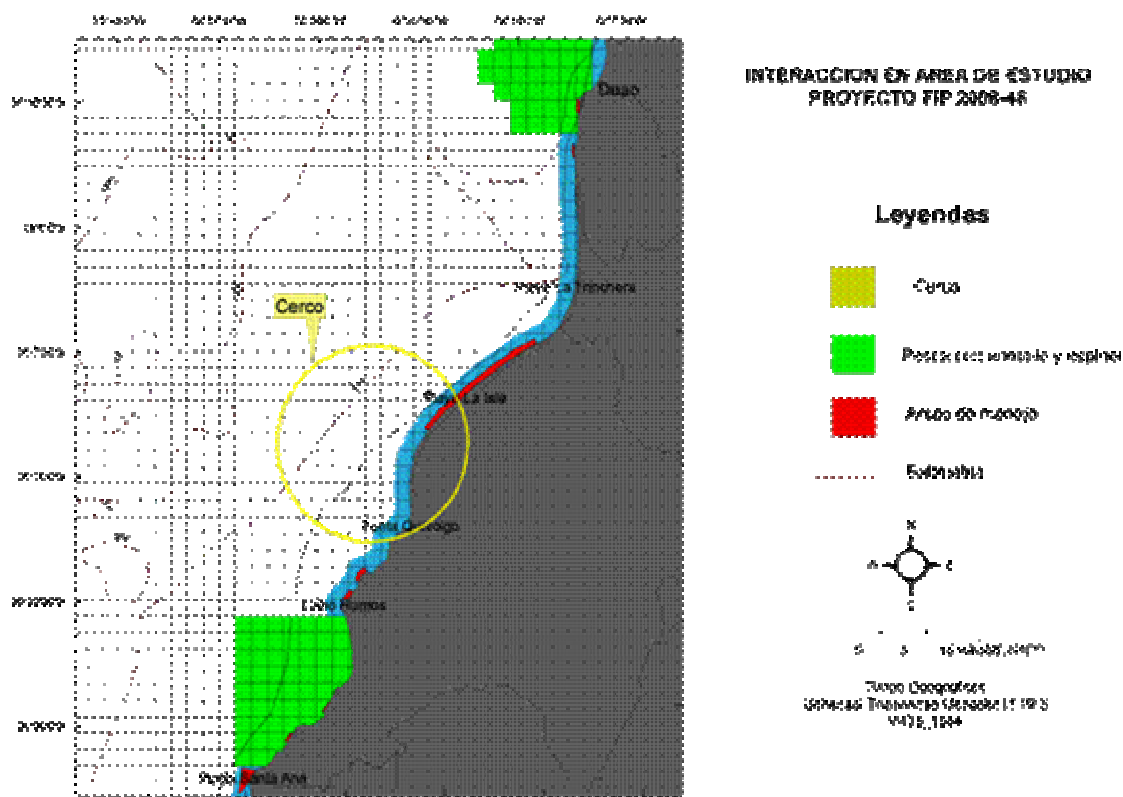


Figura 51. Actividades pesqueras artesanales en zona de restricción del D.S 408.

Considerando la distribución espacial de las áreas de manejo y la relación de éstas con las otras actividades de la pesca artesanal, es posible observar que no existe una interacción con la pesca de pequeños pelágicos.

Lo anteriormente señalado se sustenta en base a la diferencias de hábitats de las especies bentónicas y pelágicas, por lo cual, las naves cerqueras artesanales no operan sobre sustrato rocoso, con poco a profundidad y expuesto al oleaje.

4.2.6. Áreas Potenciales de Interacción (A.P.I)

Una vez conocidas las áreas de operación con redes de cerco, sumado al conocimiento de otras actividades pesqueras al interior del área de restricción, es posible identificar aquellas áreas relevantes, las cuales son denominadas como “Áreas de Posible Interacción (API)”.

De acuerdo a los antecedentes recopilados a través de encuestas y junto con la información pesquera para la zona de estudio, se establecen áreas potenciales de interacción (API) para realizar una caracterización ecológica, con el objeto de establecer los posibles efectos en las comunidades pelágicas y bentónicas, si existiese interacción del fondo marino con los artes de pesca.

Las API identificadas, API Quintero, API San Antonio y API Constitución, son las zonas donde ocurre la mayor frecuencia de viajes de pesca y donde podrían ocurrir interacciones entre las distintas actividades desarrolladas (Figuras 52, 53 y 54).

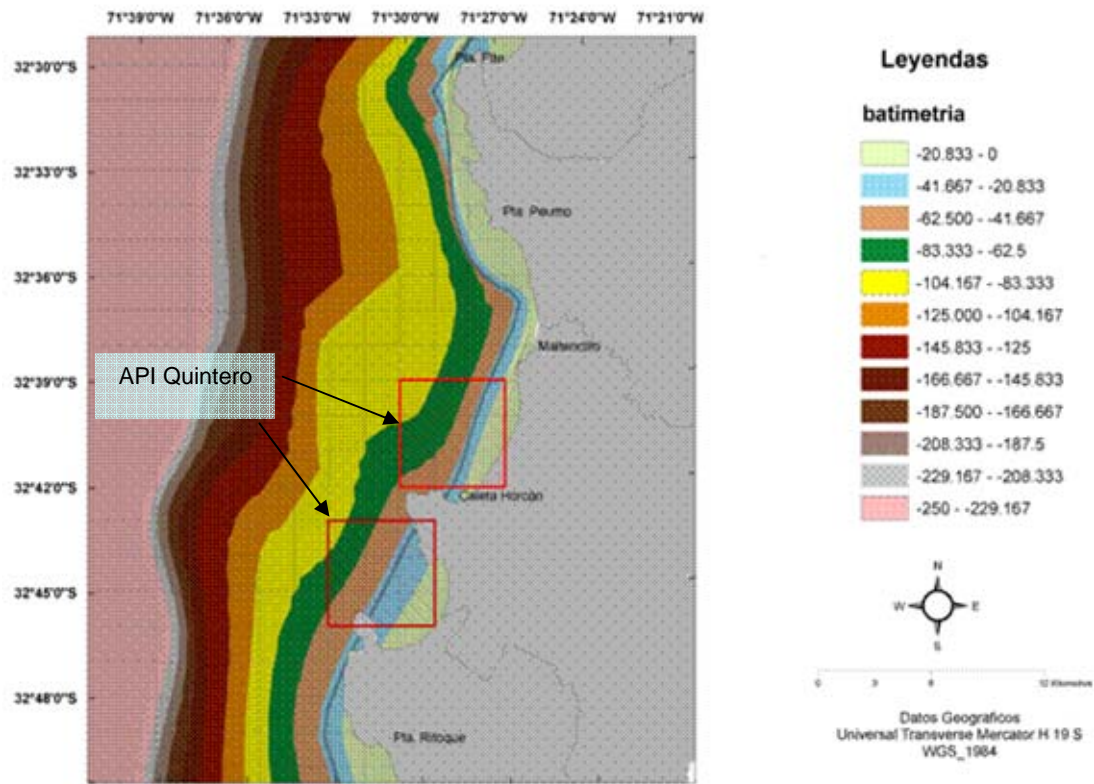


Figura 52. Áreas Potenciales de Interacción: API Quintero

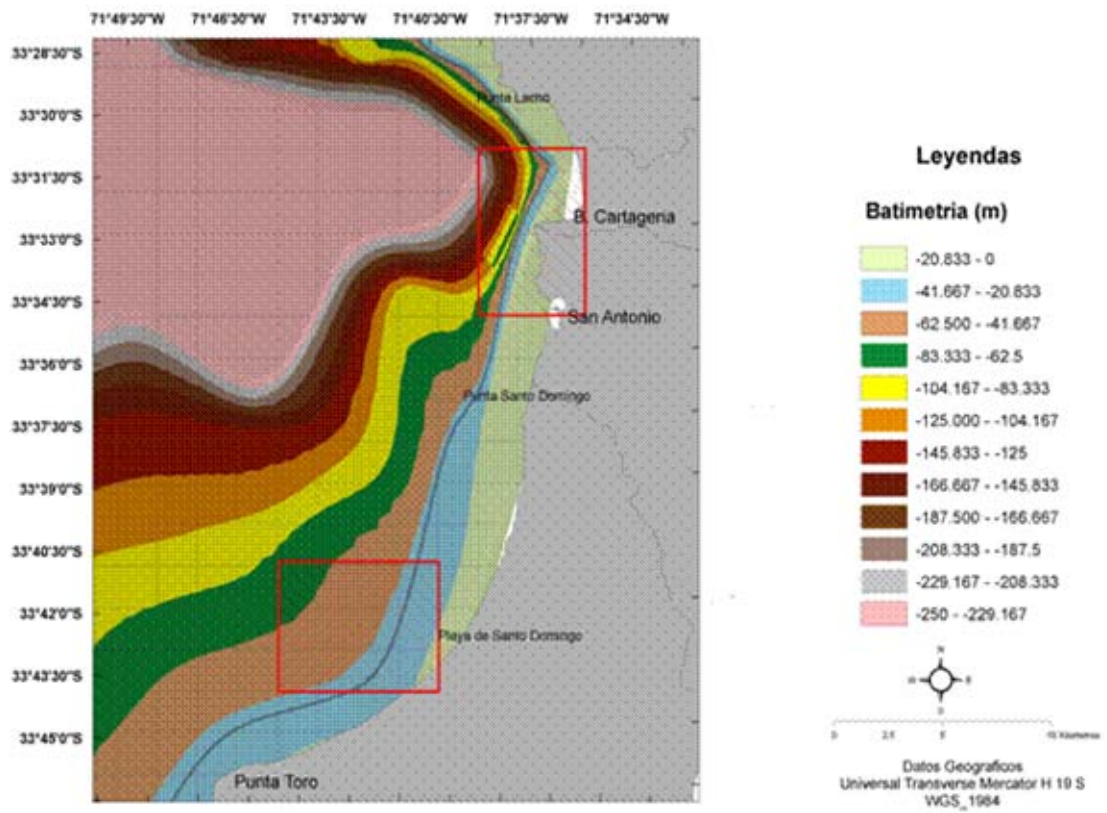


Figura 53 Áreas Potenciales de Interacción: API San Antonio.

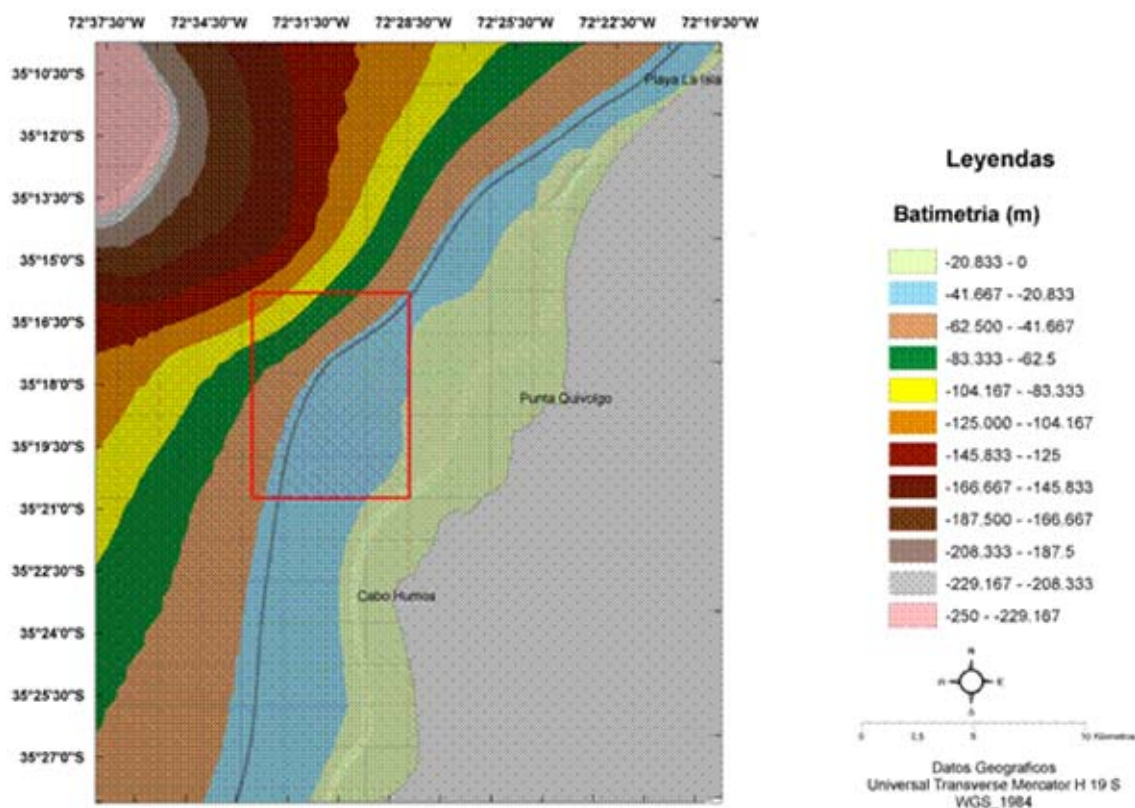


Figura 54. Áreas Potenciales de Interacción: API Constitución.

Para establecer de las zonas de muestreo donde posteriormente se procedió a su caracterización ecológica, se efectuaron cruceros exploratorios a bordo de embarcaciones artesanales. Estos cruceros consistieron en lances de draga y registros de ecosonda para la evaluación indirecta del fondo marino. Las cartas batimétricas disponibles (Cartas SHOA) sirven como una primera aproximación, complementada con los cruceros exploratorios a fin de confirmar la batimetría y el tipo de fondo en algunos sectores de las API. De esta manera, fue posible obtener una primera aproximación cualitativa como descriptor de cada API, para luego establecer patrones de diversidad en función de ensambles faunísticos asociados al fondo marino, lo cual se encuentra detallado en el objetivo específico 3.

Como resultado de los cruceros exploratorios, se realizaron rutas de navegación dentro de las API para prospectar el tipo de fondo y la profundidad. Los lances exploratorios permitieron confirmar la información proveniente de las actividades complementarias anteriormente descritas (desde las AMRB, antecedentes geográficos y encuestas).

4.3. Objetivo 3

Caracterizar ecológicamente las áreas identificadas en el objetivo específico 2

Para caracterizar ecológicamente la zona de estudio, comprendida desde la V a la VII región, se identificó la estructura de las especies que forman parte de la comunidad pelágica y bentónica involucrada en la pesquería de *Strangomera bentincki* (Sardina común) y *Engraulis ringens* (Anchoveta). Se reconoce la composición del fondo marino y la estructura taxonómica de la macrofauna bentónica submareal. En base a estos antecedentes se establece una caracterización ecológica en cada área potencial de interacción (API) identificada, en función de los ensamblajes presentes en el área de estudio y el tipo de fondo marino.

4.3.1. Composición específica de la fauna acompañante involucrada en la pesquería de sardina común y anchoveta

La poca selectividad de los artes de pesca ocasiona grandes deterioros al hábitat marino y representa una potencial amenaza contra la conservación de los recursos. Las pesquerías no solo capturan especies objetivo, sino que en cada embestida arremeten a la vez con la fauna acompañante, especies que en su dieta esta incluida sardina común y anchoveta.

Por esto los efectos de las pesquerías no pueden manifestarse, aunque sean realmente causal de severas consecuencias (Jennings, 2001; Myers & Worm, 2003). Steneck (1998) revela que las pesquerías alteran la estructura y organización de las

comunidades marinas al provocar efectos en cascada como consecuencia de los cambios sobre uno de los de los eslabones de la trama trófica, es así que al aumentar el número de capturas en los niveles tróficos mas bajos, las especies de los niveles superiores quedarían sin alimento para la mantención de sus poblaciones; aspecto preocupante dado que reduciría las vías que unen a los pequeños pelágicos a la obtención de su alimento proveniente principalmente de los productores primarios (Pauly *et al.*, 2002).

La extracción de sardina común y anchoveta, es realizada por una misma flota artesanal o industrial, en la misma época y área, la poca selectividad de la pesquería se debería a que ambas especies se caracterizan por presentar un tamaño corporal similar, por formar cardúmenes mixtos, presentar un crecimiento y una estrategia reproductiva muy similar (Cubillos *et al.*, 1999). La mayoría de las especies capturadas por la pesquería artesanal cerquera desde la V a la VII región corresponden a especies enfocada de bajo nivel trófico como es el caso de la sardina común y la anchoveta.

La actividad extractiva es realizada por la flota artesanal de cerco que opera principalmente en San Antonio, y en menor grado por embarcaciones de Quintero y Constitución. La mayoría de las especies capturadas por esta flota cerquera corresponde a especies de hábitos bentónicos y demersales, enfocada a especies de bajo nivel trófico como es el caso de la sardina común, anchoveta, sardina española y jurel. En la extracción no solo se capturan especies objetivos, sino también se capturan de forma colateral otras especies, principalmente especies que en su dieta está incluida la fauna objetivo. Mediante la información recopilada y consulta a literatura relacionadas con hábitos y alimentación de las diversas especies relacionadas con la pesquería artesanal de cerco, se identificaron un total de ocho peces pelágicos, cuatro peces bentopelágicos, una especie de crustáceo bentónico y una especie de molusco cefalópodo pelágico (Tabla 10), capturados durante los lances de pesca monitoreados. Empleando información referencial es posible establecer el respectivo nivel trófico (NT) de las principales especies capturadas por lanchas artesanales (Tabla 11).

Tabla 10. Principales especies, que componen la fauna acompañante de la pesquería de *Strangomera bentincki* (sardina común) y *Engraulis ringens* (anchoveta) las cuales son capturadas de forma incidental.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Grupo zoológico	Hábito
<i>Trachurus murphyi</i>	Jurel	Carangidae	Peces óseos	Pelágico
<i>Engraulis ringens</i>	Anchoveta	Engraulidae	Peces óseos	Pelágico
<i>Strangomera bentincki</i>	Sardina común	Clupeidae	Peces óseos	Pelágico
<i>Sardinops sagax</i>	Sardina española	Clupeidae	Peces óseos	Pelágico
<i>Scomber japonicus</i>	Caballa	Scombridae	Peces óseos	Pelágico
<i>Thyrsites atun</i>	Sierra	Gemplyidae	Peces óseos	Pelágico
<i>Ethmidium maculatum</i>	Machuelo	Clupeidae	Peces óseos	Pelágico
<i>Dosidicus gigas</i>	Jibia	Ommastrephidae	Molusco	Pelágico
<i>Cilus gilberti</i>	Corvina	Sciaenidae	Peces óseos	Bentopelágico
<i>Seriola sp.</i>	Cojinoba	Centrolophidae	Peces óseos	Pelágico
<i>Stromateus stellatus</i>	Pampanito	Stromateidae	Peces óseos	Bentopelágico
<i>Sciaena sp.</i>	Pocha	Sciaenidae	Peces óseos	Bentopelágico
<i>Cancer porteri</i>	Jaiba limón	Cangridae	Crustáceo	Bentónico
<i>Isacia conseptionis</i>	Cabinza	Haemulidae	Peces óseos	Bentopelágico

Tabla 11. Nivel trófico (NT) de las especies que componen la captura de la pesquería de cerco entre la V y VII regiones.

Nombre científico	Nivel trófico (NT)
<i>Dosidicus gigas</i>	4,0
<i>Thyrsites atun</i>	3,7
<i>Cilus Gilberto</i>	3,7
<i>Sciaena sp.</i>	3,7
<i>Isacia conceptionis</i>	3,6
<i>Trachurus murphyi</i>	3,5
<i>Stromateus stellatus</i>	3,5
<i>Seriola sp.</i>	3,4
<i>Scomber japonicus</i>	3,3
<i>Ethmidium maculatum</i>	2,8
<i>Engraulis ringens</i>	2,7
<i>Strangomera bentincki</i>	2,7
<i>Sardinops sagax</i>	2,5

4.3.2. Estructura comunitaria involucrada en la pesquería de sardina común y anchoveta

La longitud de cada cadena trófica esta dada principalmente por el tamaño del ecosistema y su producción primaria, es así como las cadenas tróficas marinas son por lo general de muy pocos eslabones siendo favorables desde el punto de vista energético, aprovechando mejor el alimento (Cury *et al.*, 2003).. El nivel trófico indica la posición que ocupa un organismo en una trama, cuanto mayor sea el nivel trófico de la presa, mayor será la posición que ocupe el depredador (Pauly *et al.*, 2002).

Al aumentar el volumen de capturas de peces con un nivel trófico más bajo, las especies de los niveles superiores se quedan sin el alimento necesario para su reproducción y el mantenimiento de sus poblaciones. Debido a la falta de conocimientos sobre las relaciones tróficas entre las distintas especies, existe la preocupación de que las dimensiones que está alcanzando la pesca mundial puedan alterar gravemente el equilibrio ecológico de los mares, debido a la tendencia a pescar cada vez más especies situadas en los niveles bajos de la red trófica (Caddy *et al.*, 2000).

Se diferenciaron principalmente cuatro niveles tróficos, depredadores tope (rango NT = >5,0); carnívoros del nivel superior (rango NT = 4,0-4,99); carnívoros del nivel medio (rango NT = 3,0-3,99); y por último, herbívoros, omnívoros y detritívoros (rango NT = 2,0-2,99). Así, dentro de estos rangos se identifica el nivel trófico que ocupa cada especie capturada por la pesquería de cerco. Se establece que el nivel trófico más bajo dentro de la comunidad es ocupado por *Ethmidium maculatum*, *Strangomera bentincki*, *Engraulis ringens* y *Sardinops sagax*. Por otra parte la mayoría de las especies capturadas de forma incidental por la pesquería artesanal, están ubicados entre los niveles basales, herbívoros y carnívoros del nivel medio (Figura 55).

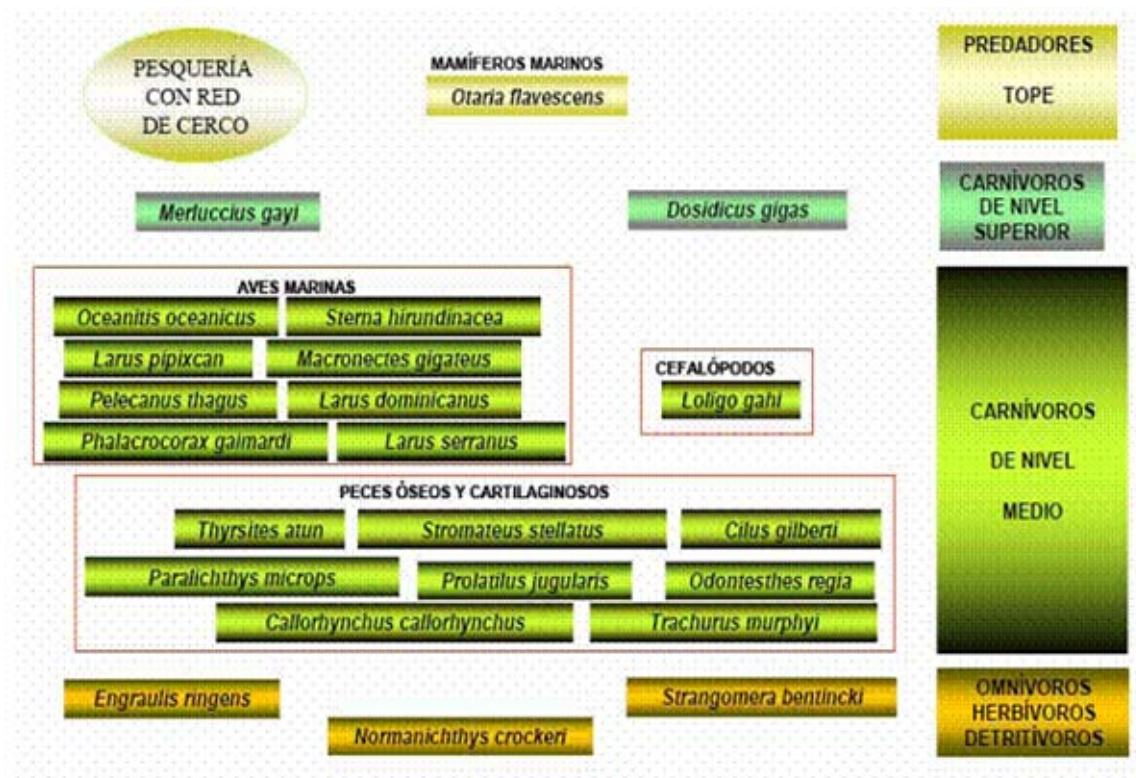


Figura 55. Estructura de la comunidad involucrada en la pesca con red de cerco desarrollada entre la V y VII Regiones.

4.3.3. Caracterización ecológica del ecosistema bentónico submareal en V y VII regiones

La mayor parte de las investigaciones del comportamiento bentónico marino se ha centrado en los hábitats intermareales (*p.e.* litoral rocoso, playas arenosas, arrecifes coralinos, etc.), lo cual fundamentalmente se asocia, a sus numerosas ventajas técnicas y logísticas (Gray, 1981). Estas ventajas comparativas, han permitido a numerosos ecólogos que trabajan en comunidades intermareales, realizar importantes avances en la comprensión de procesos ecológicos generales (*p.e.* Connell & Slatyer, 1977; Paine, 1966; 1980, Paine & Levin, 1981). En contraste, el aporte de los investigadores de fondos blandos submareales a la teoría ecológica general, ha sido relativamente bajo ya que se han enfocado

principalmente a problemáticas del ámbito pesquero, dejando en parte de lado los aspectos conceptuales de la ecología (Mills, 1969).

a) Antecedentes sobre la estructura taxonómica y composición del fondo marino en la zona de estudio

Numerosos autores han destacado la importancia de la macrofauna bentónica en este tipo de estudios, especialmente porque a diferencia del plancton y el necton, presenta una baja movilidad horizontal lo que facilita la definición espacial de los impactos en el ambiente (Phillips & Segar, 1986; Bilyard, 1987; World Bank, 1988; Carrasco & Gallardo, 1989). Se ha señalado que es imprescindible vigilar al menos un componente biológico del ecosistema para establecer la magnitud, distribución espacial y variabilidad temporal de los impactos de las actividades humanas (World Bank, 1988). Al respecto, se han señalado las siguientes ventajas de la macrofauna bentónica: i) permite integrar los efectos de sustancias contaminantes y otros agentes perturbadores a lo largo de rangos temporales más o menos extensos (Phillips & Segar, 1986; Bilyard, 1987; Carrasco & Gallardo, 1989), ii) incluye a organismos altamente sensitivos a perturbaciones o alteraciones del fondo marino, ya sea, por enriquecimiento orgánico de los sedimentos y/o contaminación por sustancias tóxicas de diversa naturaleza (Pearson & Rosenberg, 1978; Bilyard 1987; Gray *et al.*, 1988; Warwick, 1988, Heip *et al.*, 1988), y iii) están íntimamente acoplados con la trama trófica pelágica, constituyendo un nexo para el transporte de contaminantes hacia niveles tróficos superiores (Smith *et al.*, 1988).

En el análisis de la calidad de aguas marinas, la materia orgánica se considera el contaminante universal porque produce un enriquecimiento que ocasiona cambios en el número de especies, en la abundancia de organismos y en la biomasa de las comunidades (Méndez, 2002). En el bentos este tipo de contaminación puede eliminar a los macroinvertebrados de fondos blandos (Lu & Wu, 1998).

El papel del sedimento en el medio acuático es primordial, porque refleja lo que sucede en la columna de agua de acuerdo a la época del año (De La Lanza, 1986). Los

cambios reflejados en las comunidades macrobénticas son de suma importancia debido a que los sedimentos, y en especial la fauna béntica, son buenos indicadores de contaminación. Méndez (2002) argumenta que los sedimentos y las comunidades macrobénticas tienen “memoria” (en el primer caso química y en el segundo, ecológica) basada en los disturbios pasados y presentes del lugar. Entre los grupos presentes en la macroinfauna, los poliquetos han sido identificados como buenos indicadores de la contaminación orgánica. Ante el enriquecimiento orgánico, este grupo presenta un descenso en la riqueza de especies y un aumento en la abundancia de unas pocas especies (Tsutsumi, 1987; Méndez, 2002; Bybee & Bailey-Brock, 2003).

Los poliquetos de las familias Capitellidae, Spionidae y Cirratulidae son excelentes indicadores de diferentes grados de contaminación orgánica producto de las descargas domésticas (Méndez, 2002; Tsutsumi, 1987; Tsutsumi *et al.*, 1990). Por ejemplo, varias especies de *Capitella* se encuentran casi exclusivamente en hábitats perturbados, lo que sugiere que poseen características oportunistas (estrategas R) que les permite ocupar este hábitat. Una de estas características es la presencia de un estadio larval planctónico que permite la dispersión en un área amplia. La especie *Capitella capitata* ha sido considerada como el indicador universal de contaminación en aguas marinas debido a su proliferación en sedimentos con mucha materia orgánica (Tsutsumi *et al.*, 1990).

Otra característica de los ecosistemas bénticos es que la fauna vive en estrecha relación con el sustrato, lo cual hace relevante estudiar las relaciones que existen entre ambos (Méndez *et al.*, 1986). Los efectos que tiene el sustrato sobre la distribución de los organismos en el bentos se deben principalmente al tamaño del grano, la clasificación de los sedimentos y a los espacios intersticiales entre los granos de arena (Wieser, 1969). Dependiendo de estas propiedades, el tipo de sustrato puede sostener faunas características para la zona de estudio.

Los resultados de los análisis de comunidades bentónicas asociadas a las estaciones litorales del sector las terrazas de Pichilemu (VI región), permiten establecer una relación espacio-temporal de la composición faunística de las estaciones submareales analizadas

(44). El estudio bentónico considero 6 estaciones bentónicas submareales como una forma de caracterizar el área y establecer el estado de la línea de base ambiental durante el período invernal y estival. El estudio bentónico en la campaña de invierno fue realizado el 21 y 22 de octubre del 2004 y el de la campaña de verano fue realizado el 4 de febrero de 2005. La localización de las estaciones de muestreo se presenta en la figura 56.

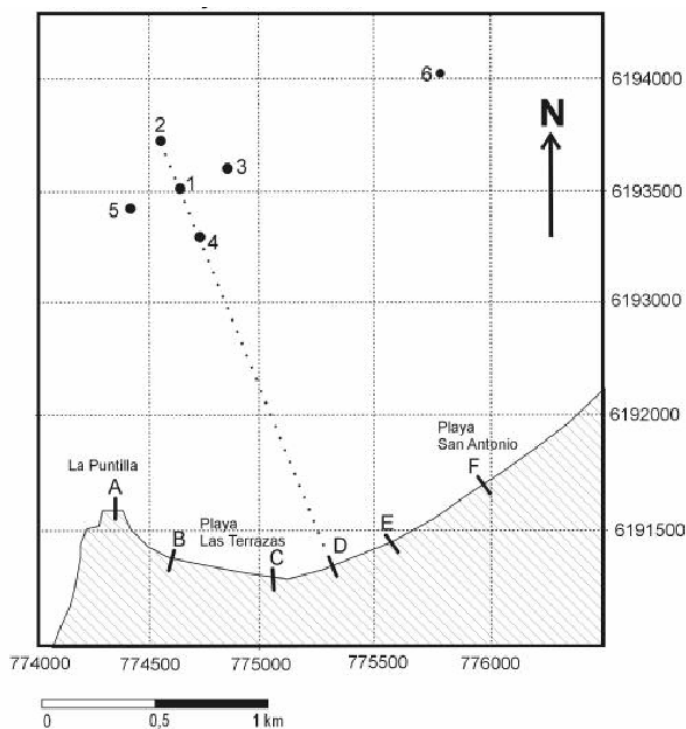


Figura 56. Localización de las seis estaciones de muestreo submareales.

En las comunidades bentónicas submareales, durante la campaña de invierno, la comunidad de fondos blandos sublitorales presentó características semejantes a las observadas en fondos arenosos a profundidades comprendidas entre 15 y 40 m en otras áreas del centro y sur de Chile, tanto en biodiversidad como en sus abundancias. La comunidad estuvo integrada por siete especies de anélidos, siete de crustáceos, cinco de moluscos y un nemertini, como se observa en la Tabla 12, donde se presentan también los parámetros comunitarios. La única especie de importancia comercial registrada en el bentos

submareal, correspondió a la almeja *Retrotapes (Eurhomalea) lenticularis*, de la cual se registraron individuos juveniles en todas las estaciones, aunque en muy bajas densidades.

Tabla 12. Abundancia numérica de macroinvertebrados bentónicos en campaña de invierno en los fondos blandos submareales.

TAXA	ABUNDANCIA (ind/estación)					
	1	2	3	4	5	6
<i>Nemertini</i> INDET	1	1	-	-	-	1
<i>Mysella mabillei</i>	1	1	1	1	2	1
<i>Mulinia edulis</i>	-	-	-	-	-	1
<i>Nassarius gayi</i>	1	-	-	1	-	2
<i>Olivia peruviana</i>	9	2	4	5	4	5
<i>Eurhomalea lenticulares</i>	3	4	1	2	1	3
<i>Ostracoda</i> INDET	-	1	1	-	-	-
<i>Macrochiridothea setifer</i>	-	-	-	-	1	-
<i>Sphaeromidae</i> INDET	-	-	-	-	-	1
<i>Phoxocephalidae</i> INDET	1	-	1	-	-	1
<i>Gammaridae</i> INDET	1	1	1	1	1	1
<i>Pinnixa behamondei</i>	1	1	-	-	-	1
<i>Blepharipoda spinimana</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Oligochaeta</i> INDET	1	-	2	1	-	1
<i>Magellona phyllisae</i>	-	1	2	1	1	1
<i>Nephtys ferruginea</i>	2	3	-	-	-	1
<i>Lumbrineris chilensis</i>	-	-	-	2	1	1
<i>Spiophanes bombyx</i>	53	124	44	40	21	61
<i>Paraprionospio pinnata</i>	-	-	5	-	-	-
<i>Diopatra chilensis</i>	-	-	-	-	1	1
Abundancia específica	74	139	62	54	34	81
Diversidad	11	10	10	9	10	14
Índice Shannon-Wiever	1,13	0,56	1,18	1,06	1,44	1,14
Uniformidad	0,47	0,24	0,51	0,48	0,63	0,43
Dominancia de Simpson	0,53	0,80	0,52	0,56	0,40	0,57

En la campaña de verano, un total de 94 individuos pertenecientes a 19 especies fueron encontrados en las seis estaciones analizadas. La diversidad total de la zona fue de 0,856. La especie más abundante fue un anfípodo *Lysianassidae* con el 43,62% de la abundancia total, seguido por *Nassarius dentifer* con 19,15% y *Linicola pisum* con 10,64% de la abundancia relativa del sitio. Las diversidades fluctuaron de medias a bajas, encontrándose el mayor valor en la estación 5. En la Tabla 12 se presentan los parámetros comunitarios.

Los sedimentos de los ambientes submareales durante la campaña de invierno, estuvieron compuestos en su totalidad por arenas, sin la presencia de la fracción de grava o fango (Tabla 13) a diferencia de la campaña de verano donde las fracciones de fango y grava se observaron en proporciones menores (Tabla 14). De acuerdo a la clasificación textural de Wentworth todas las estaciones, en ambas campañas, presentaron arena fina observando valores de los parámetros para la de invierno con un Phi medio entre 2,46 (E6) y 2,54 (E2), un grado de selección entre 0,37 (E1 y E2) y 0,42 (E3 y E5), una asimetría comprendida entre -0,01 (E5) y 0,99 (E4) y un rango de Kurtosis entre 4,28 (E3) y 4,58 (E6) y para la campaña de verano, se observó un Phi medio entre 2,03 y 2,36, un grado de selección entre 0,39 y 0,45, una asimetría comprendida AEG y MDEG y un rango de Kurtosis entre 2,45 y 3,70. Con respecto a los valores de materia orgánica total, estos fueron bajos con valores que fluctuaron entre 1,8% (E1 y E6) y 2,0% (E2 y E4) para la campaña de invierno y entre 1,4% y 2,3% para la campaña de verano. Con respecto a los hidrocarburos totales, en la campaña de invierno no se detectó la presencia en las estaciones 2, 4, 5 y 6 (<2,5 µg/g). En las estaciones 1 y 3 se registraron concentraciones de 3,3 y 3,7 µg/g, respectivamente (Tabla 13). La presencia de hidrocarburos en los sedimentos, aunque a bajas concentraciones, sugiere algún grado de intervención humana en el ecosistema costero, pero en la campaña de verano las concentraciones observadas fueron siempre <1ppm (Tabla 14).

Tabla 13. Distribución de la abundancia de la macroinfauna en las estaciones submareales de Pichilemu en campaña de verano.

TAXA	ABUNDANCIA (ind/estación)						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
<i>Amphipoda Lysianassidae</i>	15	10	-	5	8	3	41
<i>Cnidaria Anthozoa</i>	-	-	-		1	-	1
<i>Diastylis sp.</i>	1	-	-	2	-	-	3
<i>Entodesma cuneata</i>	-	-	-	-	2	-	2
<i>Gammarus sp.</i>	-	1	-	-	-	-	1
<i>Goniada peruana</i>	-	-	-	1	-	-	1
<i>Linicula pisum</i>	-	1	-	-	9	-	10
<i>Mytilidae</i>	-	-	-	-	1	-	1
<i>Nassarius dentifer</i>	-	-	7	-	11	-	18
<i>Nephtys ferruginea</i>	-	-	-	-	2	-	2
<i>Oliva peruviana</i>	-	1	-	-	-	-	1
<i>Paleanotus chrysolepis</i>	-	-	-	-	1	-	1
<i>Phyllodoce sp.</i>	-	1	-	-	-	-	1
<i>Pinnixa sp.</i>	2	-	-	-	-	-	2
<i>Polychaeta Spionidae</i>	-	-	-	-	4	-	4
<i>Scutopus sp.</i>	-	-	-	-	1	-	1
<i>Sthenelais helenae</i>	-	-	-	1	1	-	2
<i>Venus antiqua</i>	-	1	-	-	-	-	1
<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	-	-	1	-	-	-	1
Numero total de individuos	18	15	8	9	41	3	94
Numero de especies	3	6	2	4	11	1	19
Indice Shannon-Wiever	0,242	0,509	0,164	0,499	0,860	--	0,856
Uniformidad	0,507	0,655	0,544	0,829	0,825	--	0,670
Dominancia de Simpson	0,693	0,429	0,750	0,306	0,155	1,000	0,236

Tabla 14. Parámetros sedimentarios de las seis estaciones submareales en campaña de invierno.

VARIABLES	ESTACIONES					
	1	2	3	4	5	6
Hidrocarburos totales ($\mu\text{g/g}$)	3,3	<2,5	3,7	<2,5	<2,5	<2,5
Materia orgánica total (%)	1,8	2,0	1,9	2,0	1,9	1,8
% Grava (>2 mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
% Arena (2 – 0,0625 mm)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
% Fango (<0,0625 mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tamaño media de partícula (ϕ)	2,51	2,54	2,50	2,50	2,52	2,46
Selección	0,37	0,37	0,42	0,38	0,42	0,39
Asimetría	0,94	0,84	0,79	0,99	-0,01	0,82
Curtosis	4,50	4,37	4,28	4,60	4,51	4,58
Clasificación textural	Arena fina	Arena fina	Arena fina	Arena fina	Arena fina	Arena fina

Tabla 15. Parámetros sedimentarios de las seis estaciones submareales en campaña de verano.

VARIABLES	ESTACIONES					
	1	2	3	4	5	6
Hidrocarburos totales ($\mu\text{g/g}$)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Materia orgánica total (%)	1.4	1.7	1.7	2.0	2.3	1.7
% Grava (> 2 mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,18	0,11
% Arena (2 – 0,0625 mm)	98.54	98.18	99.20	99.91	96.95	98.50
% Fango (<0,0625 mm)	1.46	1.82	0.80	0.09	2.87	1.38
Tamaño media de partícula (ϕ)	2,16	2,08	2,03	2,04	2,35	2,36
Selección	0,41	0,42	0,45	0,45	0,45	0,39
Asimetría	AEG	MDEG	MDEG	MDEG	AEG	AEG
Curtosis	2.81	2.65	2.53	2.45	3.16	3.70
Clasificación textural	Arena fina	Arena fina	Arena fina	Arena fina	Arena fina	Arena fina

En el estudio “indicadores biológicos de ecosistemas marinos de fondos blandos y su importancia en los programas de monitoreo ambiental”, se realizó en la bahía Quintero. En este estudio se pretendió señalar, las diversas especies de invertebrados bentónicos consideradas indicadores biológicos de contaminación marina a partir del año 1995 en el ecosistema de Quintero, para finalmente orientar su análisis en cuanto al rol e importancia que juegan, dichos organismos, en los programas de monitoreos ambiental de nuestras zonas costeras. En base a las especies de organismos marinos, posibles indicadores, ya registradas, se consideraron como dominantes, aquellas cuya frecuencia en las estaciones de muestreo, fuera igual o superior a 40% para cada campaña de monitoreo. Las especies de esta categoría se presentan por monitoreo a continuación (Tabla 16 y 17).

Tabla 16. Bioindicadores dominantes en fondos blandos marinos de Bahía Quintero, sector 1. C: Crustacea, M: Mollusca, P: Polychaeta.

Campaña	Bioindicador	Dominancia (%)
Julio 1994	<i>Caecum chilense</i> (M)	40
Enero 1995	<i>Oliva peruviana</i> (M)	60
	<i>Cumacea indet.</i> (C)	60
Octubre 1995	<i>Oliva peruviana</i> (M)	40
	<i>Macrochiridotea krimeri</i> (C)	40
	<i>Eudovenopus gracilipes</i> (C)	80
Julio 1996	<i>Macrochiridotea krimeri</i> (C)	60
	<i>Cumacea indet.</i> (C)	60

Tabla 17. Bioindicadores dominantes en fondos blandos marinos de Bahía Quintero, sector 2. C: Crustacea, M: Mollusca, P: Polychaeta.

Campaña	Bioindicador	Dominancia (%)	
Marzo de 1995	<i>Oedicerothidae</i> (C)	75	
	<i>Eurhomalea sp.</i> (M)	75	
Noviembre de 1995	<i>Nephtys impressa</i> (P)	100	
	<i>Phoxocephalopsis zimmeri</i> (C)	75	
Noviembre de 1996	<i>Phoxocephalopsis zimmeri</i> (C)	50	
	<i>Goniada uncinigera</i> (P)	50	
	<i>Oliva peruviana</i> (M)	50	
	<i>Eurhomalea sp.</i> (M)	50	
Abril de 1997	<i>Nephtys impressa</i> (P)	100	
Noviembre de 1997	<i>Phoxocephalopsis zimmeri</i> (C)	50	
Marzo de 1998	<i>Nephtys impressa</i> (P)	75	
	<i>Nephtys magellanica</i> (P)	50	
Septiembre de 1998	<i>Oliva peruviana</i> (M)	75	
	<i>Cirolana sp.</i> (C)	75	
	<i>Nephtys impressa</i> (P)	50	
	<i>Caecum chilense</i> (M)	50	
	<i>Aglaophamus polyphara</i> (P)	50	
	<i>Orbitestella toreuma</i> (M)	50	
	<i>Mulinia sp.</i> (M)	50	
	<i>Cypridina sp.</i> (C)	50	
	Marzo de 1999	<i>Cirolana sp</i> (C)	50
		<i>Macrochiridotea krimeri</i> (C)	100
<i>Nephtys impressa</i> (P)		50	

Es trascendente el papel que juegan las especies, indicadores biológicos, dentro de la conservación de los ecosistemas bentónicos arenosos y en el desarrollo de programas de monitoreo relacionados a ellos, ya que su existencia o ausencia, diagnostican el estado de las comunidades, los sedimentos y el medio marino asociado, que son impactadas producto de la actividad antrópica.

b) Caracterización ecológica de las áreas potenciales de interacción (A.P.I)

Los resultados de la caracterización ecológica serán presentados de forma individual para el API San Antonio, API Quintero y API Constitución. La composición de la macrofauna bentónica, caracterización del tipo de fondo y los grupos funcionales serán presentados también en forma individual para cada API. El listado completo de especies así como un catálogo fotográfico de los taxa más representativos se encuentran en los Anexos.

El listado completo de especies así como un catalogo fotográfico de la taxa más representativos se encuentra en los Anexos.

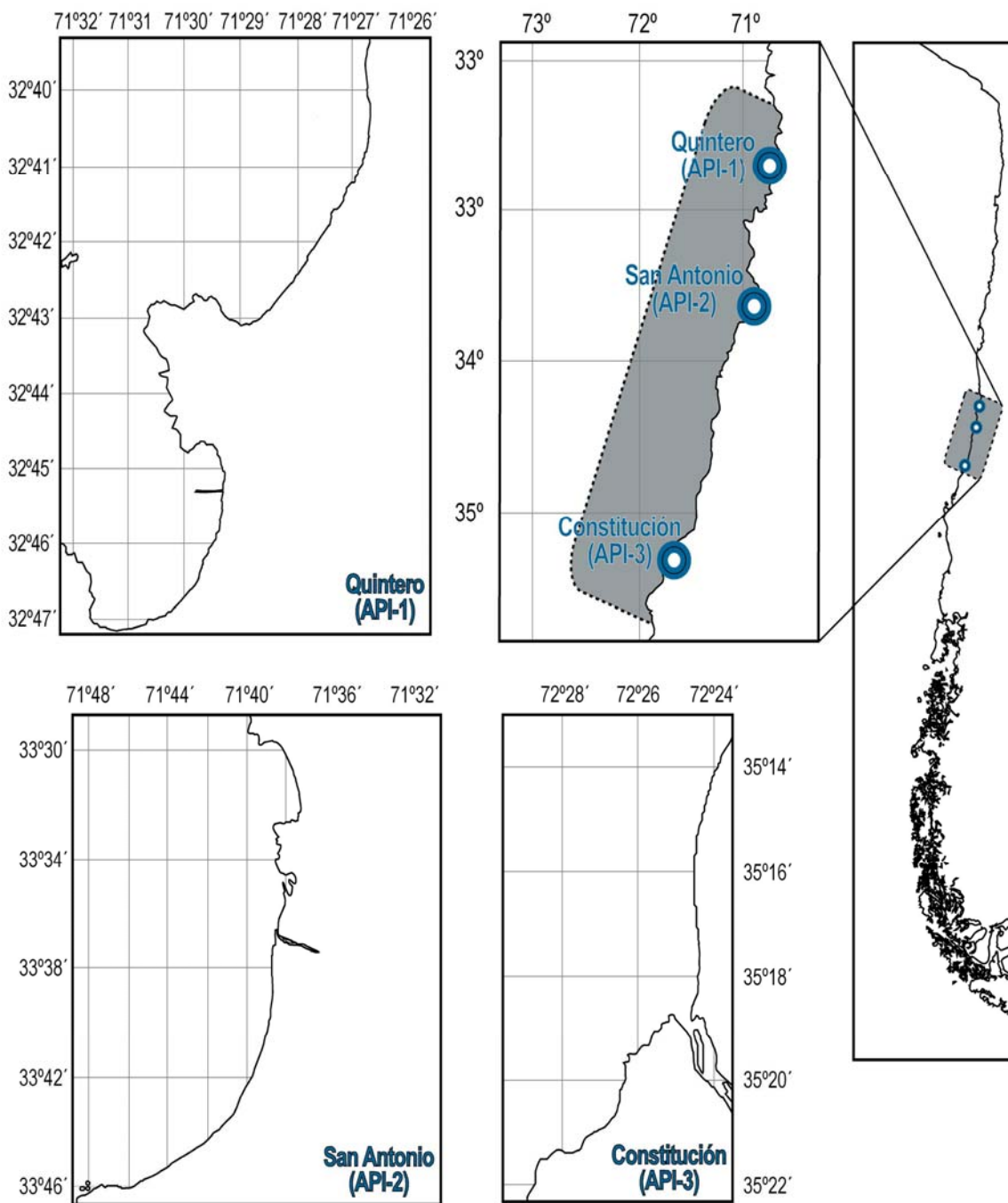


Figura 57. Áreas Potenciales de Interacción (API) comprendidas entre la V y VII regiones.

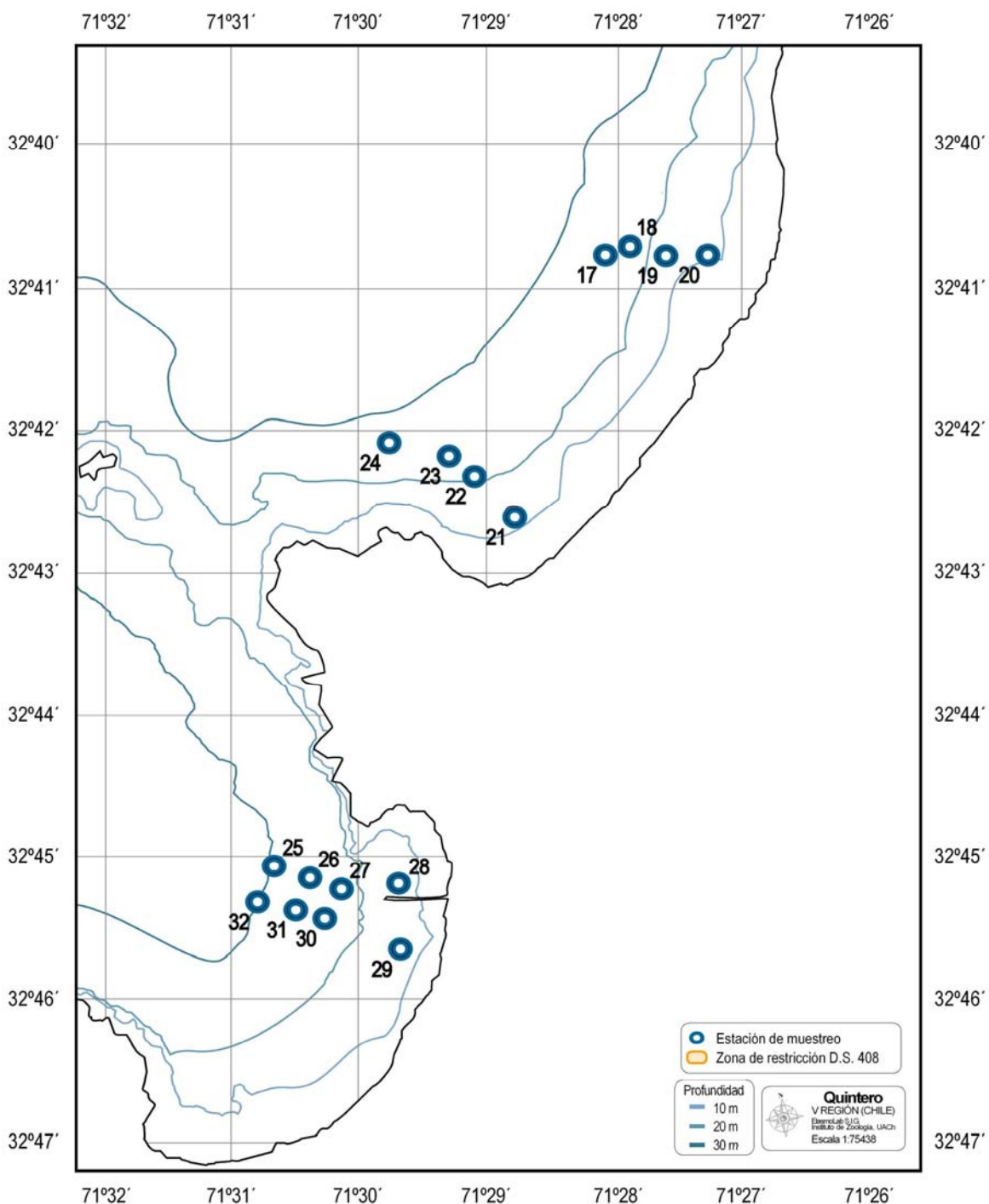


Figura 58. Área de estudio y estaciones de toma de muestras en el API Quintero.

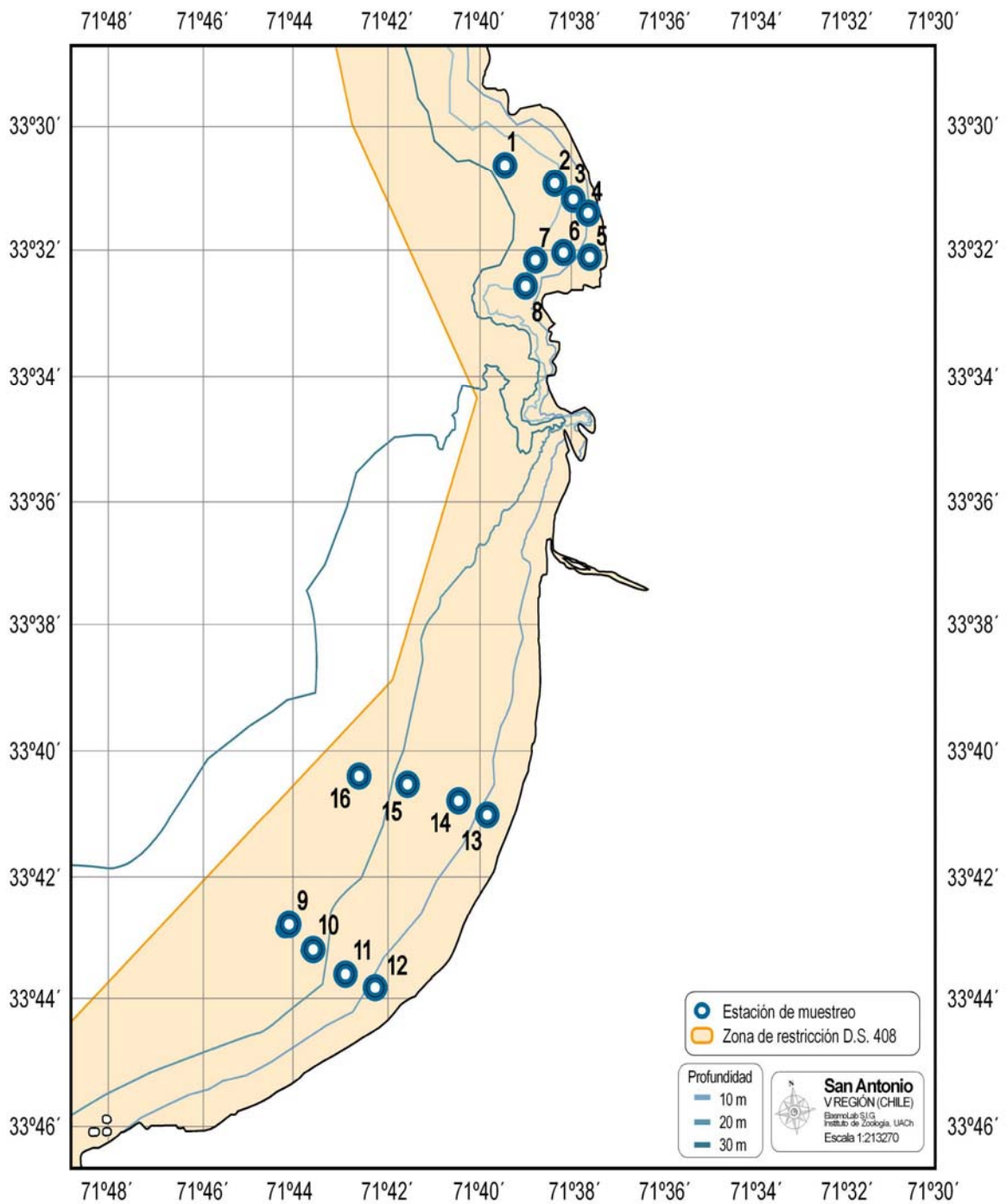


Figura 59. Área de estudio y estaciones de toma de muestras en el API San Antonio.

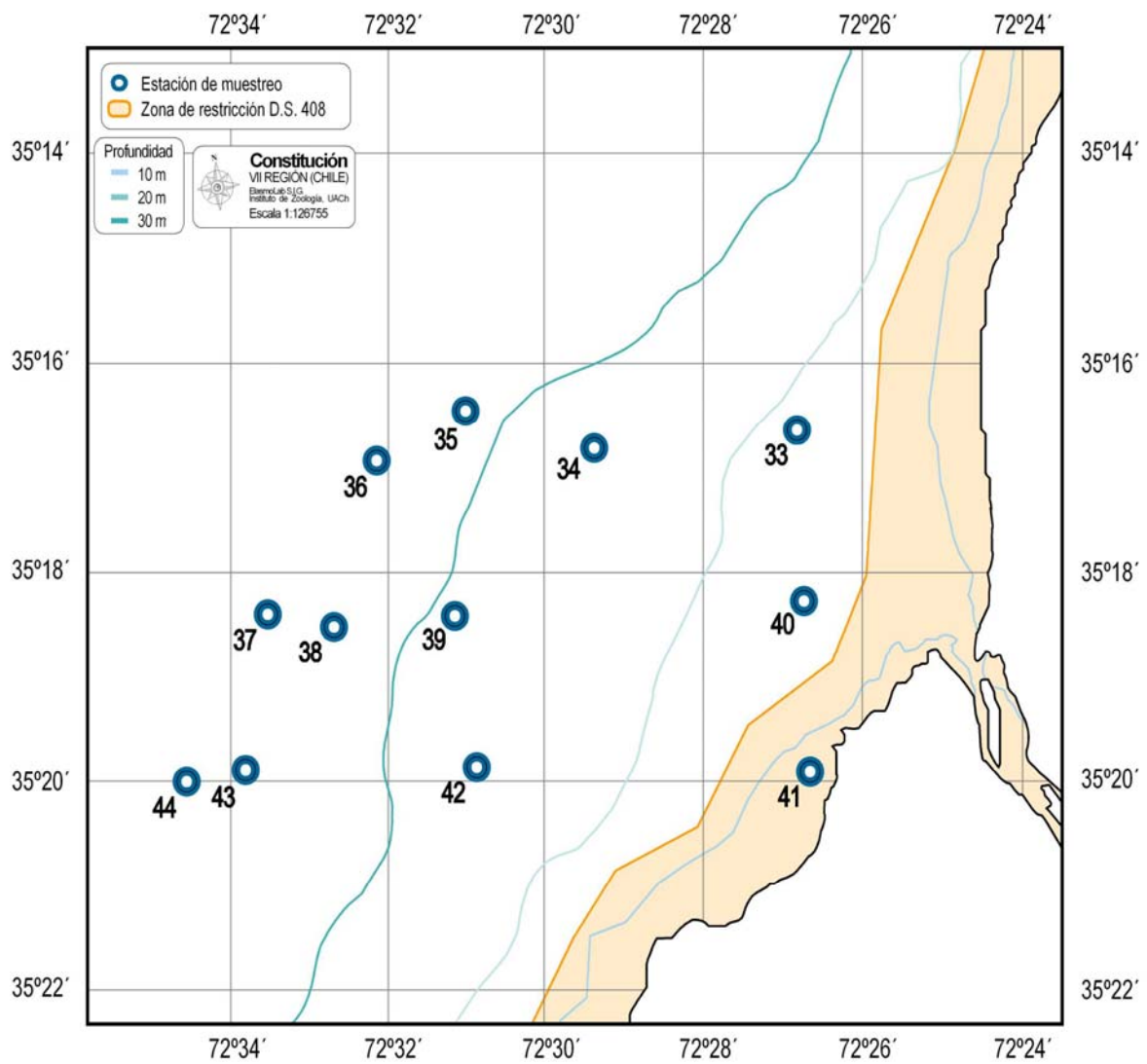


Figura 60. Área de estudio y estaciones de toma de muestras en el API Constitución.

API San Antonio

Se encontraron 2.745 individuos en 64 especies distribuidas en las 16 estaciones, en las cuales, las estaciones 10, 15 y 16 presentaron la mayor cantidad de individuos (511, 393 y 991 respectivamente), en las dos últimas estaciones con una profundidad entre 30 y 40 metros se encontró el mayor número de especies ($n = 23$ y 25 respectivamente). Mientras que la menor abundancia y diversidad se encuentra en las estaciones 4 y 12 ($n = 15$ y >50 ind/m²), coincidiendo con las menores profundidades (11 metros). La especie mas abundante, fue *Nucula pisum* (bivalvo de la familia Nucaulidae), con 893 individuos.

Los patrones de distribución y zonación de la macrofauna bentónica, fueron obtenidos mediante escalamiento multidimensional (MDS) basados en la matriz de abundancia y los parámetros ecológicos estimados, lo que permite representar en un espacio geográfico las proximidades existentes entre un conjunto de individuos.

En las figuras 61 y 62, se presenta la ordenación bidimensional de acuerdo al método de MDS, donde se han sobrepuesto en la ordenación de las zonas de muestreo, los valores obtenidos para la riqueza de especies (d) y su abundancia.

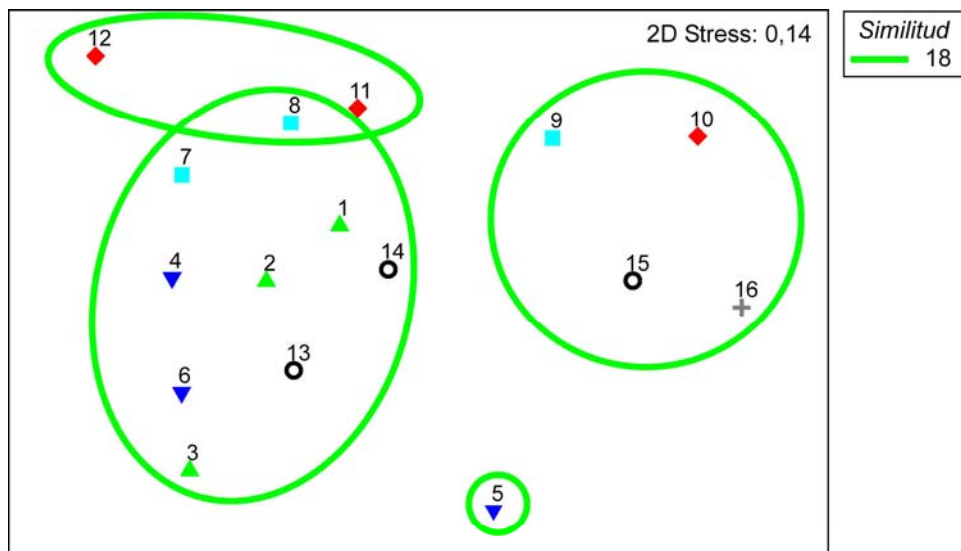


Figura 61. Análisis de escalamiento multidimensional (MDS) para el API San Antonio.

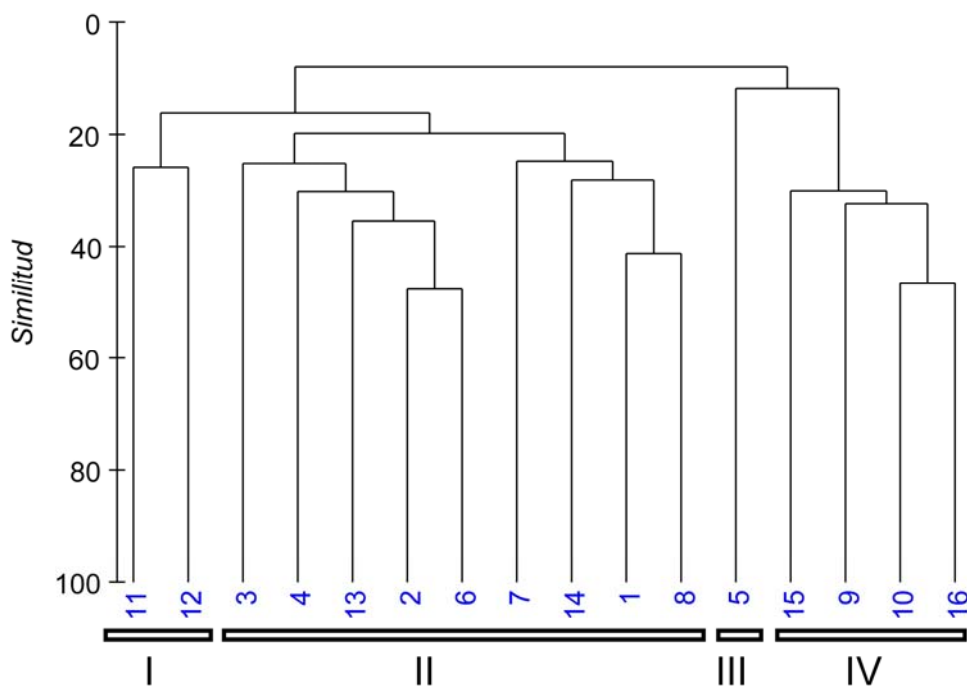


Figura 62. Dendrograma de similitud bentónica entre las estaciones del API San Antonio. Se indican los ensambles propuestos (I-IV)

Las diferencias entre cada ensamble (I a IV) son probadas mediante la rutina ANOSIM, tal como se observa en la Tabla 18. Existen diferencias significativas ($p > 0,05$) entre todos los ensambles propuestos. Se observan diferencias altamente significativas ($p > 0,01$) del ensamble IV con respecto a los tres restantes, lo que se relaciona directamente con la distribución propuesta por el MDS donde la estación 5 es separada del conjunto mayor.

Tabla 18. Resultados ANOSIM para los ensambles del API San Antonio. R es el test estadístico y P es la significancia usando las permutaciones de la matriz de similitud. ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$; ns $P > 0,05$

Ensamble comparado	R	P
I - IV	0,883	**
I - III	0,895	*
I - II	0,542	*
IV - III	0,833	**
IV - II	1	**
III - II	0,893	*

En cuanto a la composición específica se puede observar que el **ensamble I**, con una profundidad promedio de 22 metros, corresponde a la agrupación con mayor número de estaciones ($n = 7$) y a la vez agrupa el mayor número de especies siendo la más abundante el poliqueto *Nephtidae*, la cual además caracteriza a este grupo. El **ensamble II**, con una profundidad promedio de 26 metros, reúne 4 estaciones, con tres especies caracterizando el grupo siendo la más abundante el poliqueto *Capetellidae*, individualizando a este grupo. El **ensamble III**, con un promedio de 35 metros de profundidad, contribuye con 4 estaciones y esta formado por 6 especies, siendo las especies más abundantes dentro del ensamble el bivalvo *Nucula pismus*, con los poliquetos *Spiophanes sp.1* y *Prionospio peruana*, donde *Nucula pismus* es la especie que individualiza el grupo. Finalmente el **ensamble IV**, ubicado a una profundidad de 11 metros, corresponde a la agrupación que incorpora el menor número de estaciones ($n = 1$) y a la vez con el menor número de especies características (2), siendo una *Pupatonina magallanica* y la otra el poliqueto *Nephtidae*, donde la primera es la especie que caracteriza el ensamble.

Las especies que representan cada ensamble se encuentran en la Tabla 19 la cual esta compuesta por los porcentajes individuales específicos o “porcentaje de similitud” específico de cada ensamble (“SIMPER”).

En el ensamble I, la similitud promedio es de un 24,31 siendo el poliqueto *Nephtidae* la especie que contribuye con un mayor porcentaje de similitud para el ensamble. En el ensamble II, la similitud promedio es de 25,81 y el poliqueto *Capetellidae* es la especie que contribuye con el mayor porcentaje de similitud. Para el ensamble III, la similitud promedio es de 33,52, siendo el mayor valor dentro de los cuatro ensambles, siendo la especie *Nucula pisum* la que contribuye con el mayor porcentaje de similitud explicado en el ensamble. Finalmente en el ensamble IV, la similitud promedio es de 15,38, el cual presenta una diferencia en comparación con los otros ensambles, donde *Pupatoria magellanica* puede ser la especie responsable de estas diferencias; en cambio en los ensambles I, II y III, los valores de similitud promedio son bastantes similares.

Tabla 19. Resultados SIMPER: Especies que representan cada ensamble del API San Antonio.

	Av. N	Sim (%)	A. Sim (%)
Ensamble I- Similitud promedio: 24,31			
<i>Nephtyidae</i>	9,26	44,96	44,96
<i>Prionospio peruana</i>	4,12	11,64	56,60
<i>Phoxocephalidae</i>	13,06	8,37	64,97
<i>Gonidae</i>	13,89	6,88	71,85
<i>Haustoriidae</i>	15	6,79	78,64
<i>Spiophanes sp.1</i>	12,22	4,07	82,71
<i>Kellia sp.</i>	5,56	3,56	86,28
<i>Cirratulidae I</i>	6,39	3,54	89,82
<i>Glyceridae</i>	11,94	2,97	92,79
Ensamble II- Similitud promedio: 25,81			
<i>Capetellidae</i>	5,56	50,00	50,00
<i>Nephtyidae</i>	3,70	25,00	75,00
<i>Cheidae</i>	3,70	25,00	100,00
Ensamble III- Similitud promedio: 32,52			
<i>Nucula pisum</i>	22,22	64,39	64,39
<i>Prionospio peruana</i>	10,56	9,32	73,71
<i>Lumbrineridae</i>	13,89	7,94	81,65
<i>Nephtyidae</i>	12,22	4,15	85,80
<i>Nasarius copingeri</i>	4,44	3,63	89,43
<i>Spiophanes sp.1</i>	8,89	1,88	91,32
Ensamble IV- Similitud promedio: 15,38			
<i>Pupatoria magallanica</i>	9,26	66,67	66,67
<i>Nephtyidae</i>	7,41	33,33	100

API Quintero

Se encontraron 4878 individuos en 64 especies distribuidas en 17 estaciones. Las estaciones 26 y 31 corresponden a los mayores valores de individuos (1285 y 943 respectivamente), en la primera estación se encontró el mayor número de especies ($n = 25$) y en la segunda unos de los menores valores en el número de especies ($n = 9$); ambas estaciones con una profundidad de 33 metros. Mientras que los menores valores de abundancia se presentaron en las estaciones cercanas a la costa (20, 28 y 29) con valores menores a los 70 ind/m², coincidiendo con las menores profundidades (15 metros). Las especies más abundantes dentro de estas 17 estaciones fueron un bivalvo (especie indeterminada) y *Nucula pisum*, con 1094 y 1468 individuos respectivamente.

Mediante la segregación de estaciones en función de la abundancia y composición específica de las especies presentes en el área de estudio, se obtienen 6 ensambles o agrupaciones de estaciones en esta API (Figura 63 y 64). Las diferencias entre cada ensamble (I, II, III, IV, V, VI) son probadas mediante la rutina ANOSIM, tal como se observa en la Tabla 20. Existen diferencias altamente significativas ($p > 0,01$) en los ensambles propuestos.

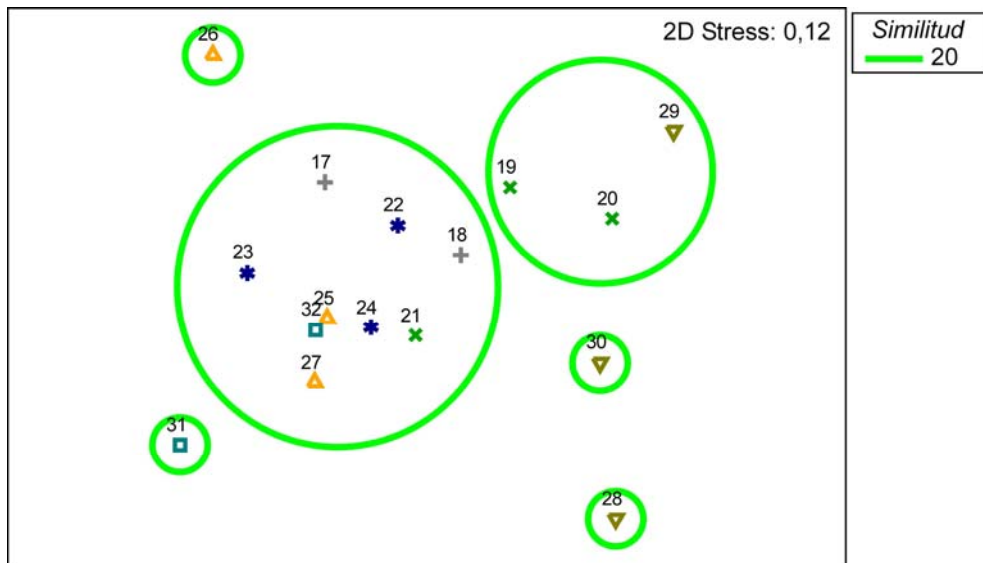


Figura 63. Análisis de escalamiento multidimensional (MDS) para el API Quintero.

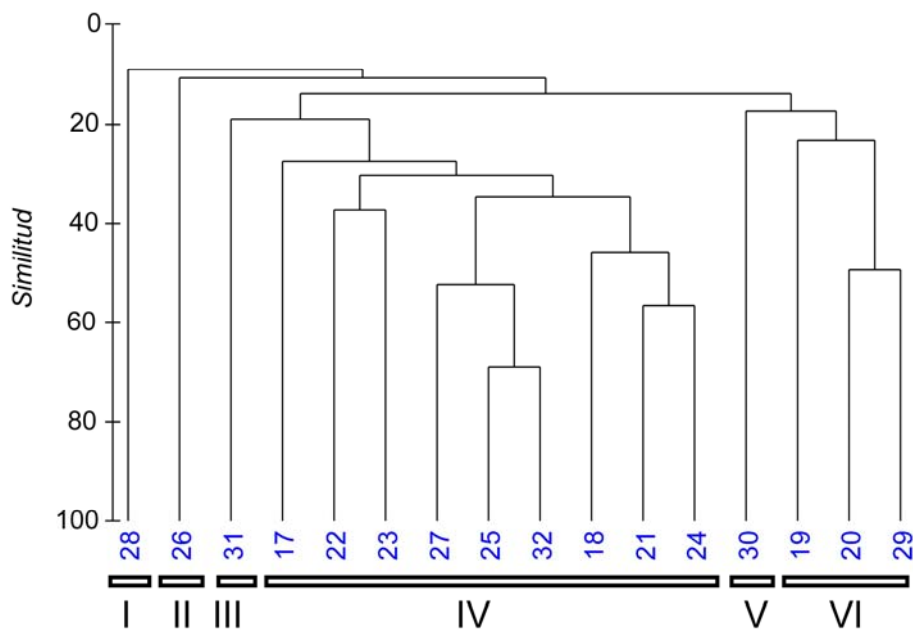


Figura 64. Dendrograma de similitud bentónica entre las estaciones del API Quintero. Se indican los ensambles propuestos (I-VI)

Tabla 20. Resultados ANOSIM para los ensambles del API Quintero. R es el test estadístico y P es la significancia usando las permutaciones de la matriz de similitud. **P<0,01; *P<0.05; ns P>0,05

Ensamble comparado	R	P
I – II	0,842	**
I –IV	0,981	**
I – VI	0,988	**
I –V	0,914	**
I-III	0,691	**
II –IV	1	**
II –VI	1	**
II –V	0,778	**
II -III	1	**

Se observó que el **ensamble I** reúne el mayor número de estaciones (n = 9) correspondiendo a mas del 50% de las estaciones muestreadas, a su vez presenta la mayor diversidad de especies. Las especies mas abundantes corresponden a *Nucula pisum* y los poliquetos *Phoxocephalidae* y *Prionospio sp.*, siendo la especie característica de este grupo *Nucula pisum*; la profundidad de este ensamble varía entre los 15 y 45 metros. El **ensamble II**, se encuentra constituido por tres estaciones, siendo las especies más características los poliquetos *spiophanes sp.1* y *Haustoriidae*, este grupo tiene profundidades que fluctúan entre los 15 y 25 metros. El **ensamble III**, ubicado a una profundidad de 33 metros, corresponde a una de las agrupaciones que incorpora el menor numero de estaciones (n=1) y a la vez posee como especie característica y mas abundante del ensamble a *Nucula pisum*. Por otra parte el **ensamble IV**, tiene al igual que el anterior una estación ubicada a 33 metros de profundidad, constituyendo el ensamble con la mayor cantidad de especies (n=25), siendo la mas característica y a la vez abundante Bivalvo indet 1. El **ensamble V**, posee solo una estación con una profundidad de 27 metros, donde la especie característica del ensamble es el poliqueto *Nephtidae*. Finalmente el ensamble VI, también posee una estación, con una profundidad de 15 metros ubicado cerca de la costa, posee la menor cantidad de individuos (32 individuos) y a la vez menor cantidad de especies (n= 7), siendo la especie característica *Pupatonia magallanica*.

De acuerdo al análisis de similitud y el aporte porcentual de las especies más relevantes (Tabla 21), el ensamble I, reúne un promedio de similitud de 34,79, siendo las especies *Nucula pisum* y los poliquetos *Phoxocephalidae* y *Prionospio sp* las que otorgarían el valor del porcentaje de similitud para el ensamble. El ensamble II, presenta un porcentaje de similitud de 31,92, el valor y la característica del ensamble estaría explicada por la abundancia promedio de las especies poliquetos *Spiophanes sp.1*, *Nephtidae* y *Haustoriidae*. El ensamble III, posee una similitud promedio de 31,87, siendo muy similar a los ensambles anteriores, donde la especie que contribuye a este valor es *Nucula pisum* con un porcentaje de similitud de 90,16%. El ensamble IV, presenta el mayor promedio de similitud de 56,55, siendo la especie Bivalvo indet 1 el cual contribuye con el mayor porcentaje de similitud del ensamble. El ensamble V, posee el menor promedio de similitud de 25,42, el poliqueto *Nephtidae* junto con *Onoba* son las especies que contribuyen al valor de este ensamble. Finalmente el ensamble VI, presenta un valor alto de promedio de similitud al igual que el ensamble 4 con un valor de 55,56, contribuyendo a este promedio la especie *Callistoma* con un 70% de porcentaje de similitud.

Tabla 21. Resultados SIMPER: Especies que representan cada ensamble del API Quintero

	Av. N	Sim (%)	A. Sim (%)
Ensamble I- Similitud promedio: 34,79			
<i>Nucula pisum</i>	72,02	40,43	40,43
<i>Phoxocephalidae</i>	24,07	19,50	59,93
<i>Nephtyidae</i>	13,99	14,10	74,02
<i>Prionospio sp.</i>	34,36	6,01	80,04
<i>Cheiidae</i>	9,88	3,40	83,44
<i>Lumbrineridae</i>	8,02	3,24	86,68
<i>Cirratulidae II</i>	24,90	3,06	89,74
<i>Ofiuro I</i>	2,06	1,73	91,47
Ensamble II- Similitud promedio: 31,92			
<i>Spiophanes sp.1</i>	12,96	28,61	28,61
<i>Haustoriidae</i>	12,96	26,90	55,51
<i>Nephtyidae</i>	6,79	18,38	73,89
<i>Isopodo</i>	1,85	7,06	80,95
<i>Ampelisca</i>	4,32	6,39	87,34
<i>Phoxocephalidae</i>	4,94	4,26	91,47
Ensamble III- Similitud promedio: 31,87			
<i>Nucula pisum</i>	842,59	90,16	90,16
Ensamble IV- Similitud promedio: 56,55			
<i>Bivalvo indet.. 1</i>	1000,00	79,24	79,24
<i>Nucula pisum</i>	53,70	6,26	85,49
<i>Phoxocephalidae</i>	38,89	5,39	90,88
Ensamble V- Similitud promedio: 25,42			
<i>Nephtyidae</i>	24,07	73,54	73,54
<i>Onoba sp.</i>	16,67	16,74	90,29
Ensamble VI- Similitud promedio: 55,56			
<i>Pupatonia magallanica</i>	35,19	70,00	70,00
<i>Cheiidae</i>	3,70	7,50	77,50
<i>Oliva peruviana</i>	3,70	7,50	85,00
<i>Callistoma sp.</i>	3,70	7,50	92,50

API Constitución

Se encontraron 1063 individuos en 27 especies distribuidas en 12 estaciones, en las cuales, las estaciones 36, 37 y 44 presentaron la mayor cantidad de individuos (143, 167 y 144 respectivamente), con una profundidad entre 44 y 45 metros. La mayor abundancia de especies se encontró en las estaciones 34, 36 y 40 y la menor en las estaciones 38 y 43 (n=5). La menor abundancia y diversidad se encuentra en la estación 39 (n = 31 y < 50 ind/m²) Las especies más abundantes, fueron los poliquetos *Prionospio peruana* y *Nephtyidae* con 213 y 259 individuos respectivamente.

Las agrupaciones de estaciones (ensambles) se obtienen a través de la combinación de un escalamiento multidimensional (MDS) y una jerarquización de las semejanzas en la composición específica y la abundancia de la macrofauna en cada estación, tal como se observa en las figuras 65 y 66. Las diferencias entre cada ensamble (I,II,III) son probadas mediante la rutina ANOSIM, tal como se observa en la Tabla 22. Existen diferencias significativas ($p>0,05$) entre todos los ensambles propuestos, lo que se relaciona directamente con la distribución propuesta por el MDS.

Tabla 22. Resultados ANOSIM para los ensambles del API Constitución. R es el test estadístico y P es la significancia usando las permutaciones de la matriz de similitud. **P<0,01; *P<0.05; ns P>0,05

Ensamble comparado	R	P
II- I	0,798	*
II - III	0,917	*
I - III	0,821	*

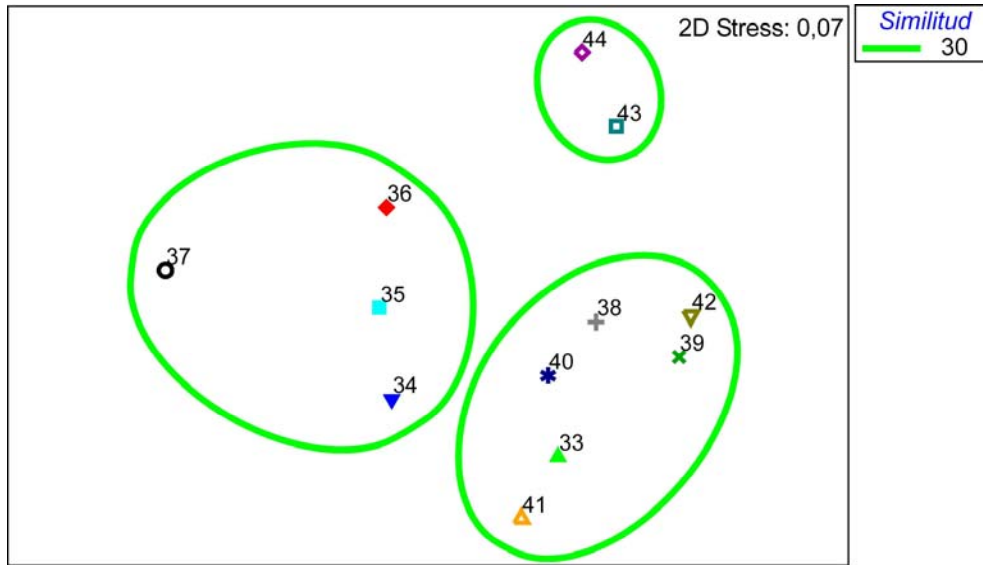


Figura 65. Análisis de escalamiento multidimensional (MDS) para el API Constitución.

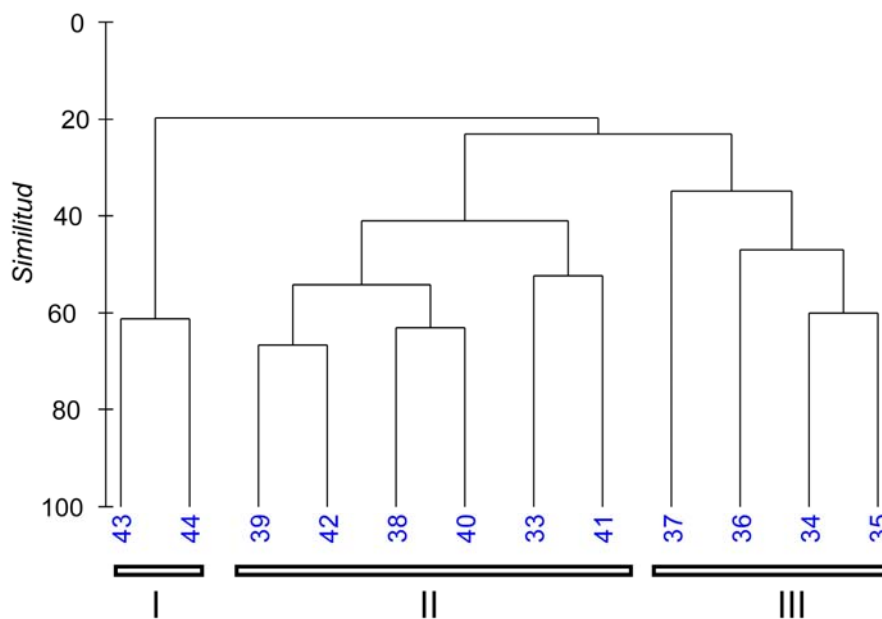


Figura 66. Dendrograma de similitud bentónica entre las estaciones del API Constitución. Se indican los ensambles propuestos (I-III)

En cuanto a la composición específica (Tabla 23) se observó que el **ensamble I**, con una profundidad que fluctúa entre los 25 a 45 metros, corresponde a una agrupación con 4 estaciones y a la vez agrupa el mayor número de especies siendo la más abundante el poliqueto *Prionospio peruana*, el cual además caracteriza a este grupo. El **ensamble II**, con una profundidad que fluctúa entre los 15 y 35 metros, reúne el mayor número de estaciones (n=5), con tres especies caracterizando el grupo siendo la más abundante el artrópodo *Nannastacidae*. Finalmente el **ensamble III**, posee el menor número de estaciones (n=2) con una profundidad que fluctúa entre los 35 y 46 metros, esta formado por 6 especies, siendo la especie mas abundante dentro del ensamble el poliqueto *Nephtidae*.

Tabla 23. Resultados SIMPER: Especies que representan cada ensamble del API Constitución.

	Av. N	Sim (%)	A. Sim (%)
Ensamble I- Similitud promedio: 43,11			
<i>Prionospio peruana</i>	52,31	44,00	44,00
<i>Ampelisca</i>	9,72	16,36	60,35
<i>Diastylidae</i>	6,94	12,79	73,14
<i>Nasarius copingeri</i>	6,02	7,84	80,98
<i>Nephtyidae</i>	10,65	7,22	88,20
<i>Phoxocephalidae</i>	6,94	6,51	94,71
Ensamble II- Similitud promedio: 48,42			
<i>Nannastacidae</i>	19,14	49,66	49,66
<i>Nephtyidae</i>	6,79	17,74	67,40
<i>Cheidae</i>	8,64	13,45	80,85
<i>Phoxocephalidae</i>	7,41	9,71	90,56
Ensamble III- Similitud promedio: 61,16			
<i>Nephtyidae</i>	87,96	75,68	75,68
<i>Cheidae</i>	10,19	10,81	86,49
<i>Glyceridae</i>	8,33	8,11	94,59

En el ensamble I, la similitud promedio es de un 43,11 siendo el poliqueto *Prionospio peruana* la especie que contribuye con un mayor porcentaje de similitud para el ensamble.

En el ensamble II, la similitud promedio es de 48,42 y el artrópodo *Nannastacidae* es la especie que contribuye con el mayor porcentaje de similitud. Por otra parte el ensamble III, presenta una similitud promedio de 61,16, siendo el mayor valor y una diferencia en comparación con los otros ensambles, donde el poliqueto *Nephtidae* es la especie que contribuye con el mayor porcentaje de similitud explicado en el ensamble.

Grupos funcionales

API San Antonio

En términos de abundancia relativa (figura 67), en los ensambles I, II se observa un diversidad tantos en grupos funcionales como en taxa, a diferencia de los ensambles III y IV en los cuales se observa una mayor dominancia (>50%) de poliquetos alimentadores de depósito (SDF), principalmente en el ensamble IV.

Para el API San Antonio Polychaeta correspondió al grupo más abundante seguido de Mollusca y Crustácea, en los cuatro ensambles propuestos. Aún así las diferencias entre los grupos, correspondieron a diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los ensambles I-IV, II-IV y III-IV, debido principalmente a la riqueza y abundancia de especies, junto a la presencia exclusiva de algunas especies en cada ensamble.

API Quintero

En términos de abundancia relativa, los grupos funcionales (figura 67) en los ensambles I, II y V se observó una diversidad en los grupos funcionales, no así en los ensambles III y IV donde predominaron los poliquetos suspensívoros, en el ensamble VI dominó el grupo Mollusca. Los organismos alimentadores de depósito predominaron en los ensambles I, II y VI los organismos suspensívoros dominaron en los ensambles III y IV y finalmente en el ensamble V la mayor presencia de organismos fue de los poliquetos y moluscos omnívoros/carnívoros.

Para el API de Quintero los taxa mas abundantes corresponden precisamente a los mismos grupos encontrados en la zona anterior (Polychaeta y Mollusca), solo que abunda mas el grupo Mollusca, las diferencias para los ensambles presentes en la zona de muestreo se explica por la riqueza de especies.

API Constitución

Los grupos funcionales en términos de abundancia relativa (figura 67) que presentaron mayor abundancia fueron las taxa Polychaeta y Crustácea, con una mayor abundancia de Polychaeta. En el ensamble I predominaron como especies los poliquetos, pero como organismos de acuerdo a su alimentación los alimentadores de deposito. En el ensamble II dominaron los crustáceos y al igual que el ensamble anterior los organismos alimentadores de depósito. Finalmente en el ensamble III se observa casi una completa dominancia de los poliquetos omnívoros/carnívoros.

En el API de Constitución las diferencias para los tres ensambles presentes en la zona corresponden a un alto nivel de significancia, explicado como ya se ha mencionado a la riqueza de especies.

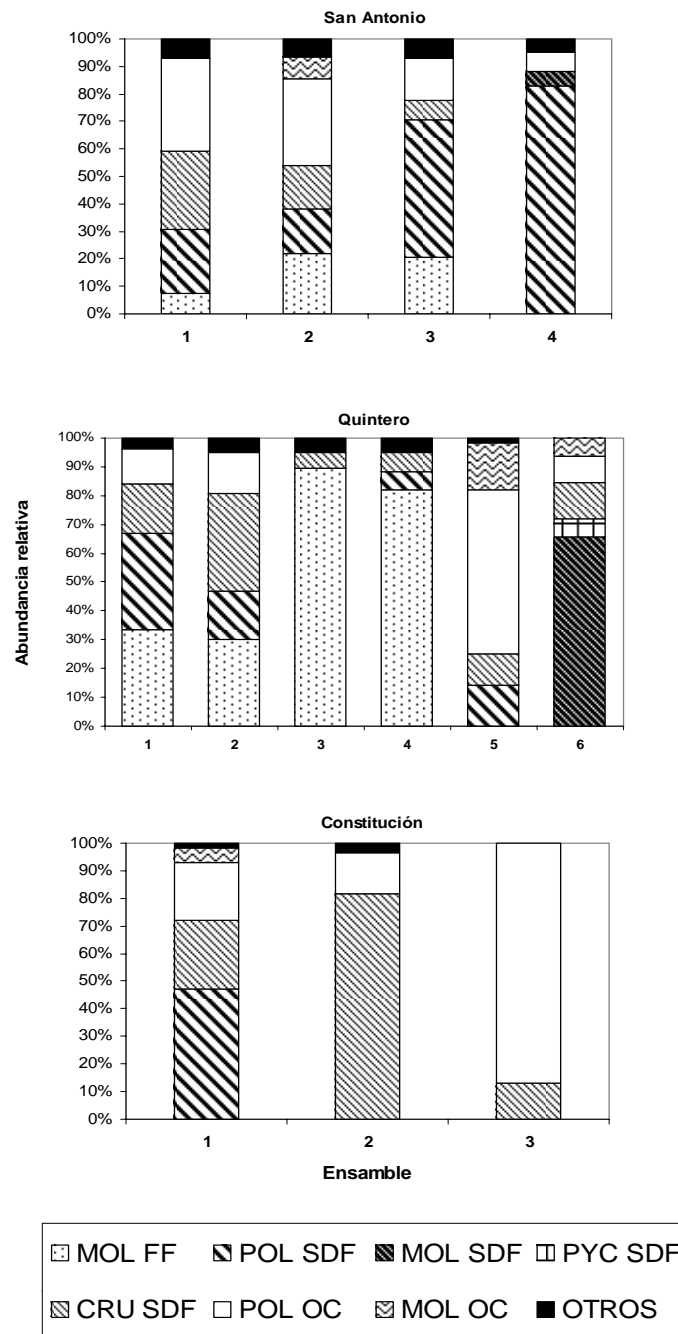


Figura 67. Abundancia relativa (dominancia) de los mayores taxa (sólo considerados valores >5%) en cada ensamble del API San Antonio, Quintero y Constitución.

Análisis sedimentario

API San Antonio

En la figura 68 y 69, se puede apreciar las características texturales en extenso. La fracción Arena, se presenta como la fase dominante a lo largo de todas las estaciones, con baja porcentajes (>5%) de grava. Consecuente con esto, la fracción fangosa mantiene una correlación positiva con la profundidad como se observa en las estaciones 9 y 16 con una profundidad de 40 metros, donde el contenido de fango aumenta con la profundidad. El contenido de materia orgánica en las estaciones 1 a la 8 presenta valores similares (< 1%), teniendo valores mayores a 1,8% en las estaciones 9, 10, 15 y 16, siendo la última estación la que presenta el máximo (3,5% MO_T). Las correlaciones se observan también, respecto a la distribución de las fracciones del sedimento analizadas en los ensambles presentes, donde la fracción de Arena (ensambles I, II y VI) cambia proporcionalmente a Fango (ensamble III).

Al incorporar variables ambientales en la matriz de similitud mediante la rutina BIO-ENV se establece si existe alguna correlación ambiental que pueda explicar el factor de agrupación propuesto por el MDS. En este caso se tendrán en cuenta cinco variables ambientales incluyendo las características texturales del sedimento (proporción arena, grava y fango), el contenido de materia orgánica total y la profundidad media de cada estación. De esta manera, se establece que son las variables de profundidad y grava las con una mayor correlación ($r= 0,545$), explicando las diferencias relacionadas con la textura del sedimento (grava, arena y fango).

API Quintero

Se puede ver en la figuras 68 y 69, al igual que en San Antonio que la fracción de Arena se presenta como el facie dominante a lo largo de las 16 estaciones, con bajos porcentajes de grava, exceptuando la estación 30, que corresponde a una profundidad de 27 metros y a la vez al ensamble III. La fracción fangosa mantiene una correlación positiva con la profundidad, donde el contenido de fango aumenta con la profundidad. El contenido de

materia orgánica se mantiene de manera similar de la estación 17 a la 23 ($< 1\% MO_T$), se presenta un máximo en la estación 24 y luego manteniéndose semejante nuevamente en el resto de las estaciones (Figura 69). Según el modelo BIO-ENV, la variable de profundidad es la que tiene mayor correlación ($r= 0,369$) en relación con las otras variables (Arena, Fango, Grava, MO).

API Constitución

En la figuras 68 y 69, se aprecia que la fracción Arena, se presenta como la facie dominante a lo largo de todas las estaciones, con baja porcentajes ($>1\%$) de grava. Consecuente con esto, la fracción fangosa mantiene una correlación positiva con la profundidad al igual que los otros API, como se observa en las estaciones 36, 37 y 44 con una profundidad de 45 metros, donde el contenido de fango aumenta con la profundidad. El contenido de materia orgánica en las 12 estaciones presenta valores similares ($1-2\% MO_T$), siendo la estación 37 y 44 las que presentan los máximos valores ($1,87\% MO_T$). Las correlaciones se observan también, respecto a la distribución de las fracciones del sedimento analizadas en los ensambles presentes, donde la fracción de Arena (ensambles I, II y VI) cambia proporcionalmente a Fango (ensamble III).

El modelo BIO-ENV, mostró que las variables que presentan una mayor correlación son profundidad y Grava ($r= 0,585$) explicando las diferencias relacionadas con la textura del sedimento (grava, arena y fango).

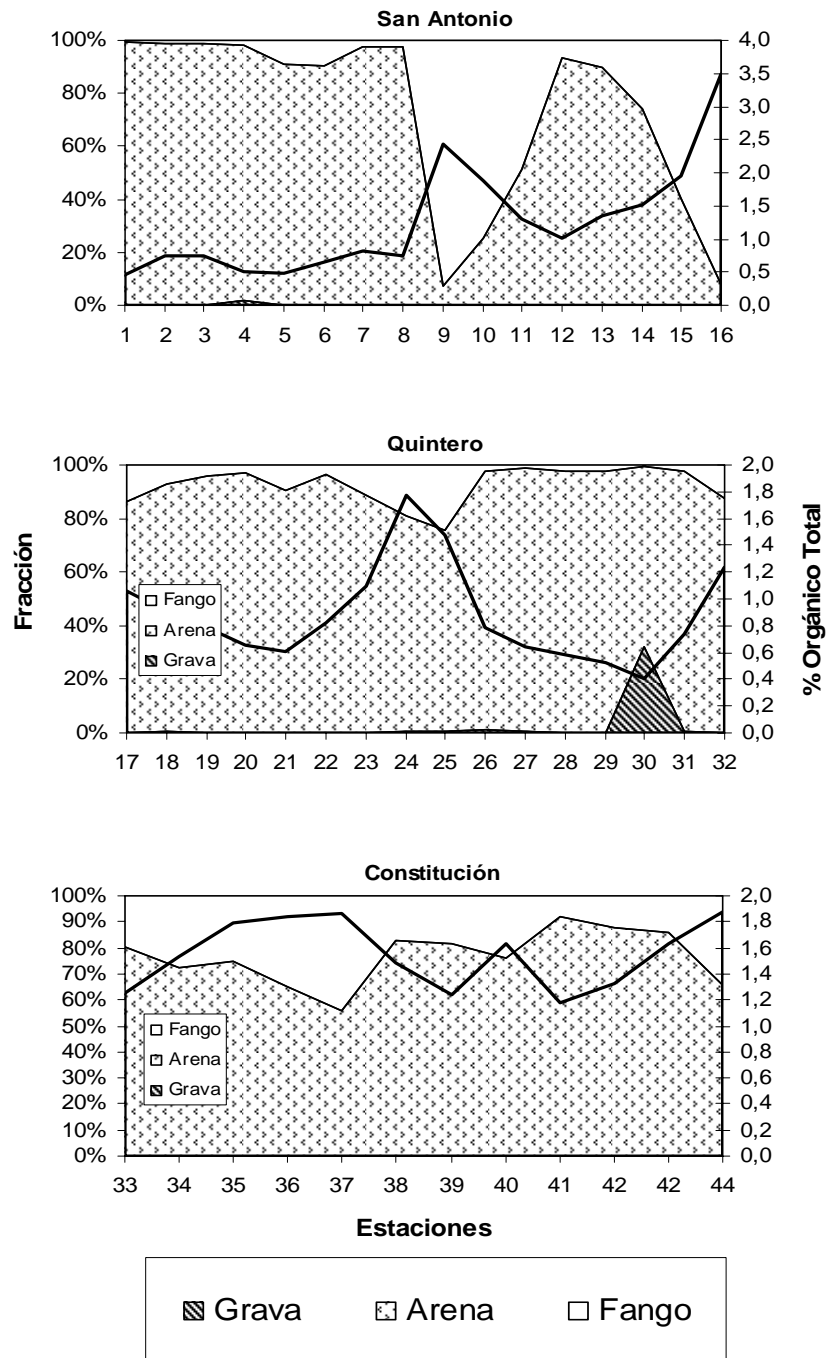


Figura 68. Características sedimentológicas en proporción a la textura (grava, arena y fango) y al contenido de materia orgánica total en cada ensamble del API San Antonio, Quintero y Constitución.

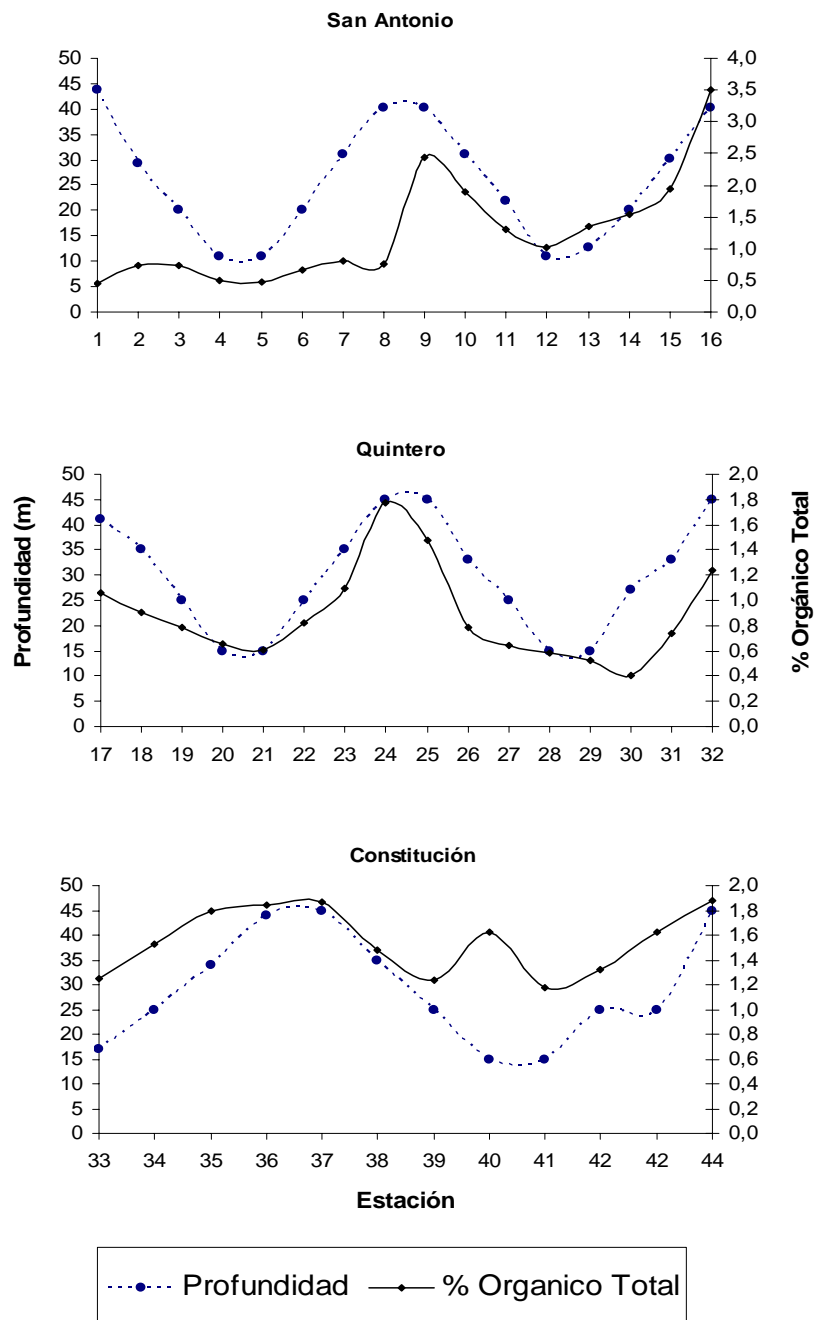


Figura 69. Variación del contenido de materia orgánica total y profundidad en cada estación en API San Antonio, Quintero y Constitución.

c) Análisis y discusión sobre los factores de agrupación (ensambles) propuestos

La mayoría de los estudios sobre la distribución y abundancia de macrofauna se concentran en una pequeña fracción de la plataforma continental (norte: Antofagasta, centro: Valparaíso, centro-sur: Concepción; sur austral: Punta Arenas) y han sido efectuadas entre 20 y 150m de profundidad. Así, la mayoría de la información proviene de ecosistemas de surgencia costera. Los ambientes submareales costeros (que se extiende entre los 30 y 200m en profundidad) presentan dos características especiales asociadas principalmente a (1) Una fuerte influencia de aguas de surgencia, en el norte y centro de Chile (Arntz *et al.*, 1991; Ortiz & Wolf, 2002), y (2) un alto nivel de la heterogeneidad en el hábitat en el sur, los fiordos y numerosos canales internos (Viviani, 1979).

Entre Arica y Chiloé, y especialmente en Chile Central, la taxonomía básica de grupos dominantes de macroinvertebrados es generalmente bien conocida (p.e. taxa como Annelida Polychaeta; Mollusca; Crustacea Decapada; Equinodermata Asteroidea y Ophiuroidea). En algunos grupos de los invertebrados la identificación taxonómica es particularmente difícil pero es temática de numerosas investigaciones, tal como ocurren en taxa como Anthozoa, Remata, Nemertea, Annelida Oligochaeta, Pycnogonida, Cephalocarida, Ostracoda, Cumacea, Amphipoda e Isopoda

Los cambios en la composición específica de la biodiversidad es uno de los grandes patrones cuya comprensión requiere la integración de perspectivas ecológicas e históricas, aumentando el número de especies en los trópicos, decreciendo hacia los polos, siendo evidente en todos los ambientes y tipos de organismos. Los factores que podrían generar el gradiente 1) factores ecológicos: condiciones ambientales, nutrientes, etc. (la diversidad existente es toda la que el sistema puede alojar), 2) factores históricos: procesos que generan y permiten la acumulación de especies (la diversidad existente es toda la que el sistema ha logrado generar, tal vez menos que la que puede alojar) (Álvarez, 2005)

La composición en la macrofauna presente en las tres zonas de muestreo nos permite reconocer especies tipo dentro de cada ensamble que nos relacionan

ecológicamente, zonas de San Antonio, Quintero y Constitución. Esta información puede ser utilizada para conocer la composición taxonómica y la diversidad de especies como referencia a comunidades ecológicas establecidas adaptadas a las variables ambientales, bióticas o abióticas (Guiller, 1984; Carrasco *et al.*, 1999).

De acuerdo a los resultados obtenidos en los muestreos, la taxa más abundantes, presentes en los API's de San Antonio, Quintero y Constitución, coinciden en general, con los grupos más abundantes a lo largo de la costa de Chile (Mollusca, Polychaeta y Crustácea). La clase Polychaeta fue la más abundante y diversa en las áreas de muestreo (San Antonio, Quintero y Constitución), coincidiendo con lo mencionado por varios autores, donde señalan que los poliquetos constituyen en general uno de los taxa más importantes de las comunidades marinas de fondos blandos (Oyarzún *et al.*, 1987, Cañete *et al.*, 1999) y duros (Alós, 1990) en cuanto a número de especies e individuos. La asociación de poliquetos con otros organismos presenta gran interés, ya que según algunos autores éstas asociaciones explicarían las variaciones batimétricas de la biodiversidad en el submareal (Ojeda & Dearborn 1989).

Las localidades de San Antonio y Constitución se encuentran representadas por el poliqueto de la familia Nephtyidae, el cual se encuentra presente en los cuatro ensambles de San Antonio y en los tres ensambles de Constitución, por lo tanto tiene una amplia distribución. En Quintero fueron tres especies que se presentaron en tres de los 6 ensambles propuestos en la zona, *Nucula pisum*, *Nephtyidae* y *Phoxocephalidae*, siendo los dos primeros característicos de los ensambles aportando con una apreciable abundancia.

Las facies texturales de San Antonio, Quintero y Constitución presentan cierta concordancia con la distribución en el espacio de la fauna bentónica. Ésta vive en estrecha relación con el sustrato, y los efectos que este tiene sobre la distribución de ciertas especies se debe principalmente al tamaño del grano y a la clasificación del sedimento (Méndez *et al.*, 1986). Es así como el contenido de materia orgánica total (%MO_T), tiene relación directa con la abundancia de individuos presentes en cada estación.

Por otro lado, la proporción de fango/arena y la riqueza específica de especies tiene una correlación positiva a medida que aumenta la profundidad. Se puede observar a la vez la relación que existe entre la composición textural del fondo junto con el porcentaje de materia orgánica total y la abundancia (ind/m²), tal así que al aumentar el índice (F/A) se encuentra un aumento en el % MO_T y con ello, un aumento en la abundancia de individuos.

En los análisis texturales del sedimento se determinó que la fracción arena fue la más representativa en el área de estudio, concordando con lo descrito, en donde la fracción arena es el componente principal de ambiente submareales, seguido por la fracción fango (Jaramillo *et al.*, 1985; Richter, 1985; Bertrán, 1989; Low, 1993).

4.4. Objetivo 4

Determinar, si las áreas identificadas en el objetivo específico 2 corresponden a áreas marinas en las que dadas su caracterización ecológica y/o pesquera, las restricciones existentes a los artes de pesca debieran mantenerse, o en su defecto pudieran modificarse, precisando en este último caso el tipo de modificación propuesta.

4.4.1. Características generales de las redes

La actividad pesquero-extractiva con redes de cerco se desarrolla en un medio con características altamente dinámicas, siendo posible en el desarrollo de este estudio evaluar el desempeño del arte de pesca, determinando los parámetros y relaciones de importancia que puedan incidir durante su operación. Bajo ésta base, se aplicaron metodologías de análisis para estudiar el desempeño de las redes, determinando el grado de la incidencia de las características geométricas y funcionales de la red.

A partir de las alturas de tela estirada y de tela armada, fue posible estimar el coeficiente de calado máximo ($kmáx$). Para obtener el coeficiente de calado operacional (k) se realizaron mediciones en terreno a través de batiquimógrafos, debido a la influencia de variables de operación (asociados a la embarcación) y del ambiente (corrientes, oleaje, vientos).

Los resultados obtenidos permitieron obtener los siguientes valores, los cuales se presentan *in extenso* en las Tabla 24 y 25:

- Altura de tela estirada: La construcción de las redes empleadas por la flota cerquera artesanal en la zona de estudio presenta una altura de tela estirada (HTE) variable entre 33 y 64 m, lo que equivale a valores entre 18 y 35 bz.
- Longitud de relinga superior: La longitud de las redes, medida respecto a su relinga superior (LRS), fluctúa entre 180 y 283 m, con una media en torno a 228 m.

- Embande base-cabo: La relación de encabalgue de la tela en la relinga superior, expresado como el embande respecto a la longitud de la relinga (E_c), fluctúa entre 25 y 40%, con un valor central de 35%.

- Número de flotadores: El número de flotadores presenta alta variabilidad debido a la gran diversidad de modelos empleados en la construcción de las redes, los que provienen en su gran mayoría de flotadores en desuso de la flota cerquera industrial. En términos generales, el número de flotadores oscila entre 900 y 1470.

- Número de plomos: El número de plomos empleados en la relinga inferior de la red oscila entre 1000 y 2600, lo cual depende del peso unitario de los plomos empleados. En este caso, se observaron plomos de peso unitario entre 200 y 500 g.

- Titulación de la tela: La titulación de los cuerpos finos (centrales) de la red varía entre 210/9 y 210/18, empleándose telas con y sin nudo. En los cuerpos del copo, las titulaciones observadas fluctuaron entre 210/18 y 210/27, siendo en su totalidad construidos de telas con nudo.

- Tamaños de malla: Se observaron 2 tamaños de malla empleados en la construcción de las redes, correspondientes a 9/16" (anchoveteras) y 1 1/2" (sardineras).

- Cabo en relinga superior: Las estructuras superiores de las redes están compuestas principalmente por cabos de PE con diámetros entre 5/8" y 1/2".

Tabla 24. Características generales de las redes de cerco artesanal empleadas en pesquerías pelágicas de la V y VII Regiones.

ITEM	RED DE EMBARCACION N°								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HTE (m)	33	46	64	64	55	50	64	33	46
LRS (m)	339	412	448	450	439	403	518	329	421
Ec	25	40	35	40	40	40	35	25	35
N° flotadores	999	1.124	980	1.470	1.197	1.088	1.132	900	1.380
Tipo red	Sardinera	Anchovetera	Anchovetera	Anchovetera	Anchovetera	Anchovetera	Anchovetera	Sardinera	Anchovetera
N° cuerpos	7	11	9	9	10	10	12	7	10
Titul. Copo	210/27	214/24	210/24	210/24	210/28	210/33	210/18	210/24	210/20
Tipo tela Copo	Tor c/nudo	Tor c/n	Tor c/n	Tor c/n	Tor c/n	Tor c/n	Tor c/nudo	Tor c/nudo	Tor c/nudo
Titul. Antecopo	210/24	214/24	210/18	210/24	210/24	210/28	210/16	210/24	210/14
Tipo tela Antecopo	Tor c/nudo	Tor c/n	Tor c/n	Tor c/n	Tor c/n	Tor c/n	Tor c/nudo	Tor c/nudo	Tor c/nudo
Titul. C. Finos	210/16	210/18	210/15	210/18	210/9	210/9	210/12	210/18	210/10
Tipo tela C. Finos	Tor s/n	Tor c/n	Tor s/n	Tor c/n	Tor c/n	Tor c/n	Tor s/n	Tor s/n	Tor s/n
T. Malla C. Finos	1 1/2"	9/16"	9/16"	9/16"	9/16"	9/16"	9/16"	1 1/2"	9/16"
Cabo Flotador	PE 1/2"	PE 1/2"	PE 5/8"	Polidac 1"	PE 5/8"	PE 5/8"	PE 1/2"	PA 3/4"	PE 1/2"
Cabo Plomo	PE 3/4"	PE 1/2"	PE 5/8"	PE 5/8"	PE 1/2"	PE 1/2"	PE 3/4"	PE 3/4"	PE 3/4"
Llave	Tonina 6x19	PA	Tonina 6x19	Tonina 6x19	PA	PA	Tonina 6x19	Tonina 6x19	Tonina 6x19
Diam. llave	1/2"	1 1/2"	5/8"	5/8"	1 1/2"	1 1/2"	5/8"	3/4"	1/2"

4.4.2. Análisis estático

- Coeficiente de calado máximo: Este coeficiente corresponde a la relación entre la altura de tela armada y la altura de tela estirada (determinado por el armado de la red). El coeficiente $K_{\text{máx}}$ fluctúa para estas redes entre 0,58 y 0,70 lo que equivale a decir que las redes calarían en operación entre el 58 y el 70% de su altura de tela estirada debido al armado.

- Boyantez total: La flotación total en las redes oscila entre 1.031 y 3.549 kg de acuerdo al número de flotadores y la boyantez unitaria estimada de un flotador tipo en cada red.

- Boyantez lineal (kg/m): Si bien es cierto la boyantez no es uniforme en toda la red, ya que debe darse mayor flotación en aquellos cuerpos con mayores cargas de trabajo, un valor central de éstas oscila entre 3,1 y 6,9 kg/m.

- Peso total lastre: El peso total de plomos y anillas en las redes oscila entre 624 y 1.341 kg, estimado a partir del número de plomos y anillas, y su peso unitario.

- Peso lineal (kg/m): El peso lineal promedio en la relinga inferior de la red varía entre 1,4 y 2,9 kg/m.

- Relación boyantez/peso: La relación entre la flotación total y el lastre (peso) total de la red determina el índice B/W, el cual fluctúa entre 1,7 y 2,7. Esto quiere decir que la boyantez total de la red es entre 1,7 y 2,7 veces superior a su peso total, lo cual se encuentra dentro de los rangos apropiados para este tipo de redes.

- Relación de aspecto de la red: La relación entre la longitud de la relinga superior (LRS) y la altura de tela estirada (HTE) explica la forma (diseño) de la red de cerco utilizada. Según este índice, la relación de aspecto (RA) fluctúa entre 7:1 a 10:1, lo que muestra un amplio rango de variación de las redes utilizadas.

Tabla 25. Principales resultados del análisis estático de redes de cerco empleadas en pesquerías pelágicas de la V y VII Regiones.

ITEM	RED DE EMBARCACION N°								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
k máximo	0,60	0,70	0,67	0,70	0,70	0,70	0,67	0,58	0,67
Peso total (kg)	638	661	896	1.058	705	628	1.341	624	1.313
Lastre lineal (kg/bz)	3,1	2,7	3,3	3,9	2,7	2,6	4,3	3,2	5,2
Lastre lineal (kg/m)	1,7	1,5	1,8	2,1	1,5	1,4	2,4	1,7	2,9
Boyantez total (kg)	1.071	1.549	1.827	2.877	1.516	1.311	3.549	1.031	2.763
Boyantez lineal (kg/bz)	5,8	6,9	7,5	11,7	6,3	6,0	12,5	5,7	12,0
Boyantez lineal (kg/m)	3,2	3,8	4,1	6,4	3,5	3,3	6,9	3,1	6,6
Relación B/W	1,7	2,3	2,0	2,7	2,2	2,1	2,6	1,7	2,1

4.4.3. Operación

A continuación se indican los principales tiempos operacionales durante los lances de cerco monitoreados. En primer lugar, el tiempo que transcurre entre el inicio del lance y el calado total de la tela fluctuó entre 2' 57" y 6' 09", con un valor central de 3' 52". En cuanto al virado del puntero, los tiempos registrados fluctuaron entre 1' 21" y 2' 51", mientras que la llave se viró en un tiempo variable entre 8' 33" y 16' 38". Cabe destacar que a menor tiempo de virado de la llave es probable que la capacidad de calado de la red disminuya por efecto de las tensiones en sentido horizontal. Por último, el tiempo de virado de la tela fluctuó entre 26' 23" y 1 h 27' 26" (Tabla 26).

Tabla 26. Resumen de tiempos operacionales (hh:mm:ss) en lances con sensores de profundidad de calado.

RED	LANCE	Tiempo de calado red	Inicio de virado del puntero	Fin de virado del puntero	Inicio de virado de la llave	Fin de virado de la llave	Inicio de virado de la tela	Fin de virado de la tela
RED_1	1	0:02:57	0:03:14	0:05:33	0:05:58	0:14:31	0:19:04	1:23:22
			(0:02:19)		(0:08:33)		(1:04:18)	
RED_2	1	0:04:01	0:04:26	0:06:02	0:06:29	0:23:07	0:24:38	1:27:26
			(0:01:36)		(0:16:38)		(1:02:48)	
RED_3	1	0:03:03	0:03:38	0:04:59	0:03:38	0:18:59	0:21:07	1:00:18
			(0:01:21)		(0:15:21)		(0:39:11)	
RED_4	1	0:03:11	0:03:59	0:06:50	0:07:23	0:18:34	0:20:49	0:54:54
			(0:02:51)		(0:11:11)		(0:34:05)	
RED_5	1	0:06:09	0:06:46	0:08:54	0:09:44	0:23:28	0:23:53	0:50:16
			(0:02:08)		(0:13:44)		(0:26:23)	

4.4.4. Profundidad, velocidad y coeficiente de calado

Se monitorearon 5 lances de cerco correspondientes a 5 embarcaciones artesanales, en las cuales fue posible registrar la profundidad máxima de calado y el tiempo transcurrido hasta alcanzar dicha profundidad. En términos generales, las redes lograron un calado que fluctuó entre 15,1 y 52,22 m (8,3 y 28,7 bz). Esto entrega un coeficiente de calado ($K_{operacional}$) promedio de 0.72, entendiendo por esto, a que las redes calan en promedio un 72 % de la

altura de la tela estirada (HTE) en términos operacionales. En cuanto al tiempo de calado es posible señalar que las redes tardan entre 0.61 y 8,5 min. en alcanzar su calado máximo, con un valor central de 7.5 min. En cuanto a la velocidad de hundimiento, considerada desde el momento en que los sensores se activan, es posible observar un rango que fluctúa entre 3,85 y 6.29 m/min. con un valor central cercano a 5.00 m/min. A continuación se presentan los resultados de cada lance monitoreado (Tabla 27, Figuras 70, 71, 72, 73 y 74).

Tabla 27. Profundidad máxima de calado (m) por lance en las redes de cerco monitoreadas.

RED	Calado máximo (m)	Calado máximo (bz)	K operacional	Tiempo de calado (min)	Velocidad media (m/min)
Embarcación 1	22,5	12.4	0.68	6.9	2.99
Embarcación 2	52,2	28.7	0.81	8,5	6,14
Embarcación 3	15,1	8.3	0.36	2,4	6,29
Embarcación 4	30,8	16.9	0.61	8,0	3,85
Embarcación 5	47,7	26.2	0.76	6,6	5,71

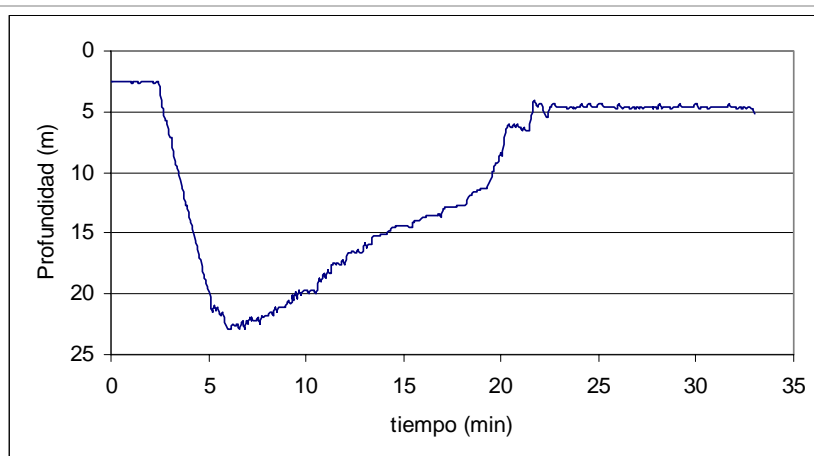


Figura 70. Perfil de calado (m) en lance de cerco de la RED_1.

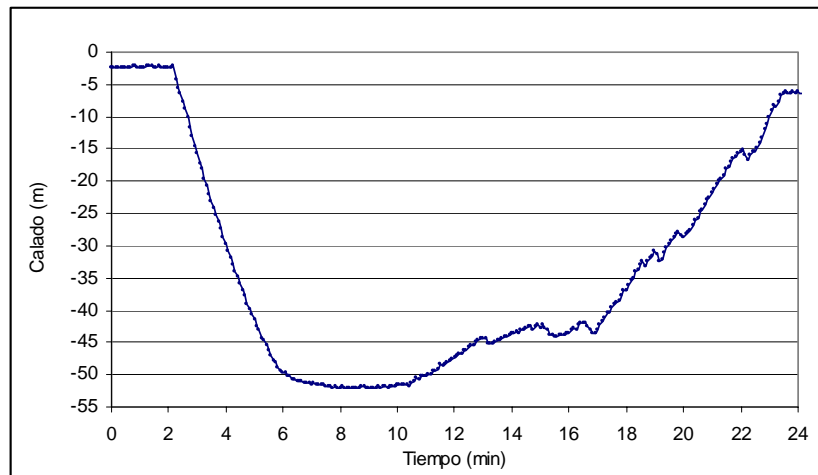


Figura 71. Perfil de calado (m) en lance de cerco de la RED_2.

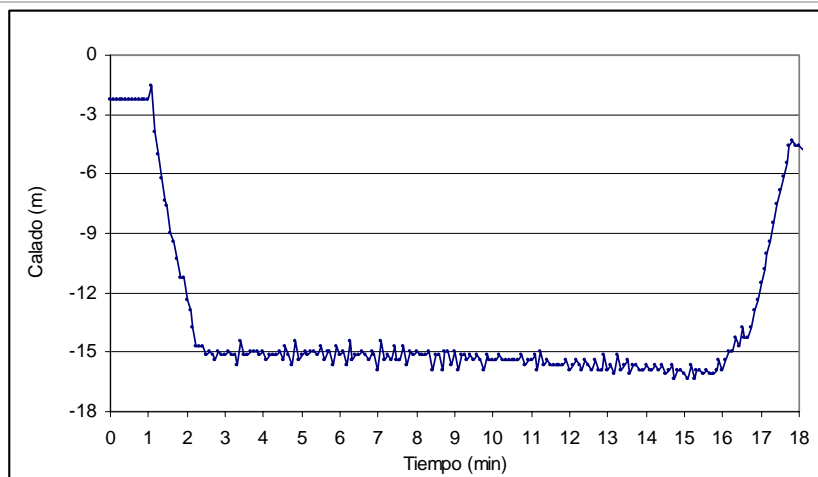


Figura 72. Perfil de calado (m) en lance de cerco de la RED_3.

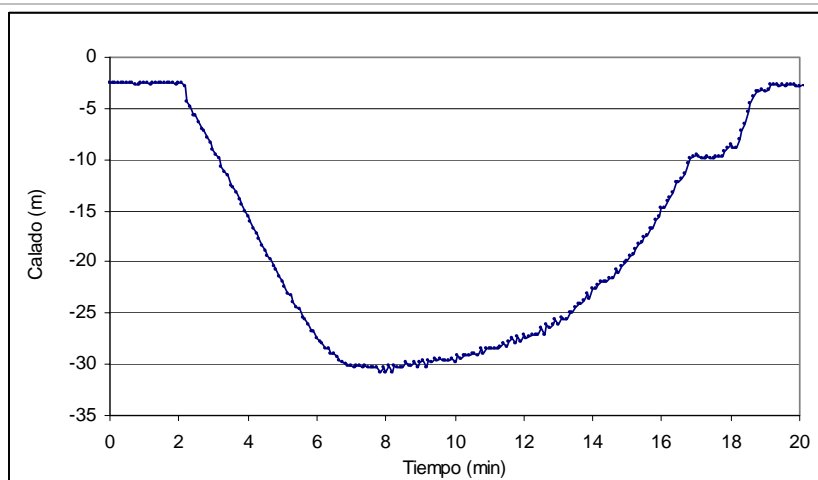


Figura 73. Perfil de calado (m) en lance de cerco de la RED_4.

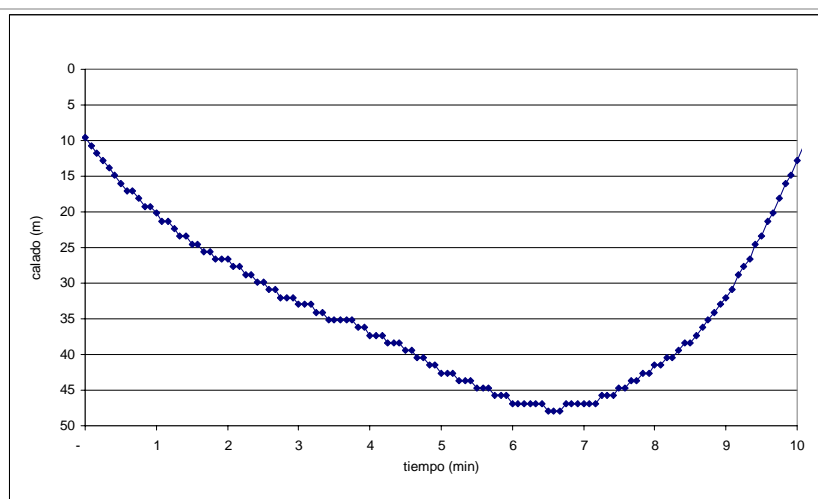


Figura 74. Perfil de calado (m) en lance de cerco de la RED_5.

Las dimensiones generales de las redes se mantienen dentro de rangos conocidos para pesquerías artesanales, con longitudes de relinga superior entre 180 y 283 m y alturas de tela estirada entre 33 y 64 m (18 a 35 bz). Por su parte, la titulación de los paños en tanto cumple con la característica de ser superiores en los cuerpos del copo, debido a la mayor exigencia durante el virado y retención de la captura, lo cual fue señalado por Munizaga (1995).

Respecto a la relación de aspecto, las redes consideradas fluctúan entre 7:1 y 10:1, lo cual es consistente a lo indicado por Osawa (1971) y Fridman (1973) para redes de cerco, quienes establecen que este valor debería encontrarse entre 6 y 10.

En cuanto a la flotación y el lastre, las redes presentan diferencias en términos de las magnitudes totales. Por ejemplo, la flotación total fluctúa entre 1.031 y 3.549 kg, sin embargo esta diferencia es menor al determinarse la distribución lineal de la flotación, variando entre 3,1 y 6,9 kg/m.

El coeficiente de calado máximo, índice que explica en gran medida la capacidad máxima de calado de la red respecto a su armado, establece que las redes se encuentran en un rango estrecho de variación, pudiendo calar entre el 58 y 70% de su altura de tela estirada. Si bien es cierto este valor es referencial, puede proporcionar información en torno a la cual se encuentra el valor real de calado de las redes. Mientras que en términos operacionales (calado real) las redes calan como promedio el 72% respecto a la altura de tela estirada (HTE).

Respecto a los tiempos operacionales, es importante destacar que tanto la profundidad de calado como el tiempo que tarda en alcanzar dicha profundidad depende de una serie de factores propios de la operación, de la construcción de la red y de las condiciones ambientales, no obstante es factible hacer una caracterización general combinando planos estáticos y mediciones en terreno. Esto se observa respecto al tiempo de virado de la llave, lo cual debería tener directa relación con la longitud de relinga superior en el caso de que los patrones de pesca emplearán la misma estrategia o estén sometidos a las mismas condiciones ambientales (viento, corrientes, etc.), o incluso, respecto al mismo recurso objetivo y su comportamiento de escape.

4.4.5. Cartografía de áreas potenciales

Para realizar una aproximación a la identificación de impactos en cada área debido al uso de redes de cerco de gran altura, y a partir de los resultados obtenidos en los objetivos específicos anteriores, se presentan mapas temáticos de las áreas potenciales de interacción (API) de San Antonio, Quintero y Constitución, los cuales integran las diferentes variables que fueron revisadas como consecuencia de cada objetivo, a saber: áreas de restricción DS N° 408/86 y DS N° 445/90, (Objetivo 1), áreas solicitadas para revisión de la normativa (Objetivo 1), caracterización ecológica-recursos (Objetivo 2 y 3), actividad pesquera por área (Objetivo 2) y batimetría y tipo de sustrato (Objetivo 3).

Mediante la información recopilada en las entrevistas y encuestas, realizadas a los dirigentes y las diferentes agrupaciones se obtuvo la información necesaria para diseñar en una primera etapa, la cartografía de las Áreas Potenciales de Interacción (API) en la zona de estudio, que integra variables tales como Intensidad de Captura, áreas de exclusión y áreas de manejo de recursos bentónicos (AMRB), donde incluye la información necesaria para definir las posibles modificaciones a las regulaciones ya existentes.

En una segunda etapa, mediante muestreos biológicos, se construye los mapas temáticos de los API's, donde las variables consideradas fueron: batimetría, textura sedimentaria, contenido de materia orgánica, riqueza específica y abundancia (Figura 75, 76 y 77) para cada una de las áreas potenciales de interacción.

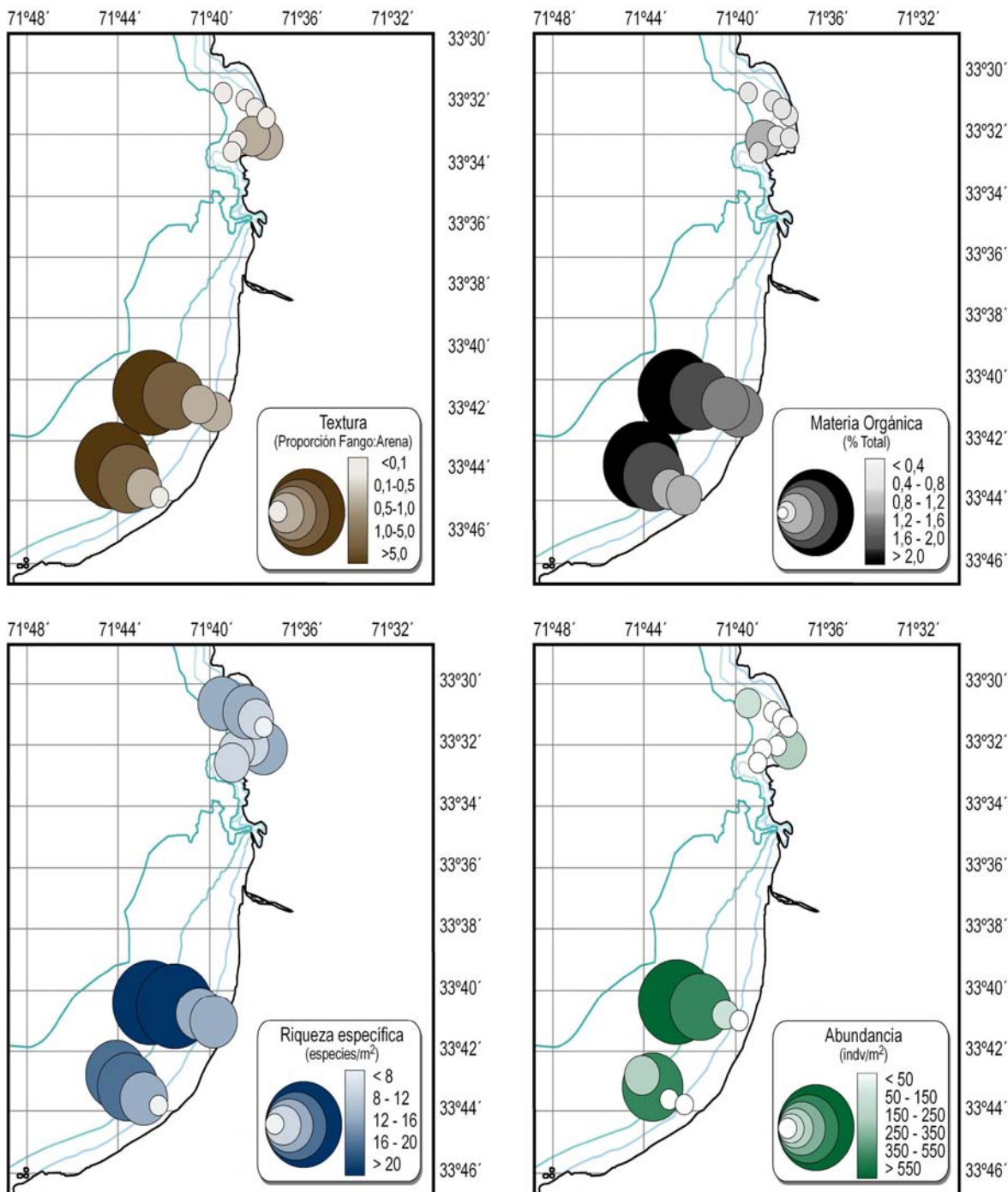


Figura 75. Cartografía del API San Antonio. Variables integradas: batimetría, texturasedimentaria, contenido de materia orgánica, riqueza específica (macrofauna bentónica) y abundancia (macrofauna bentónica).

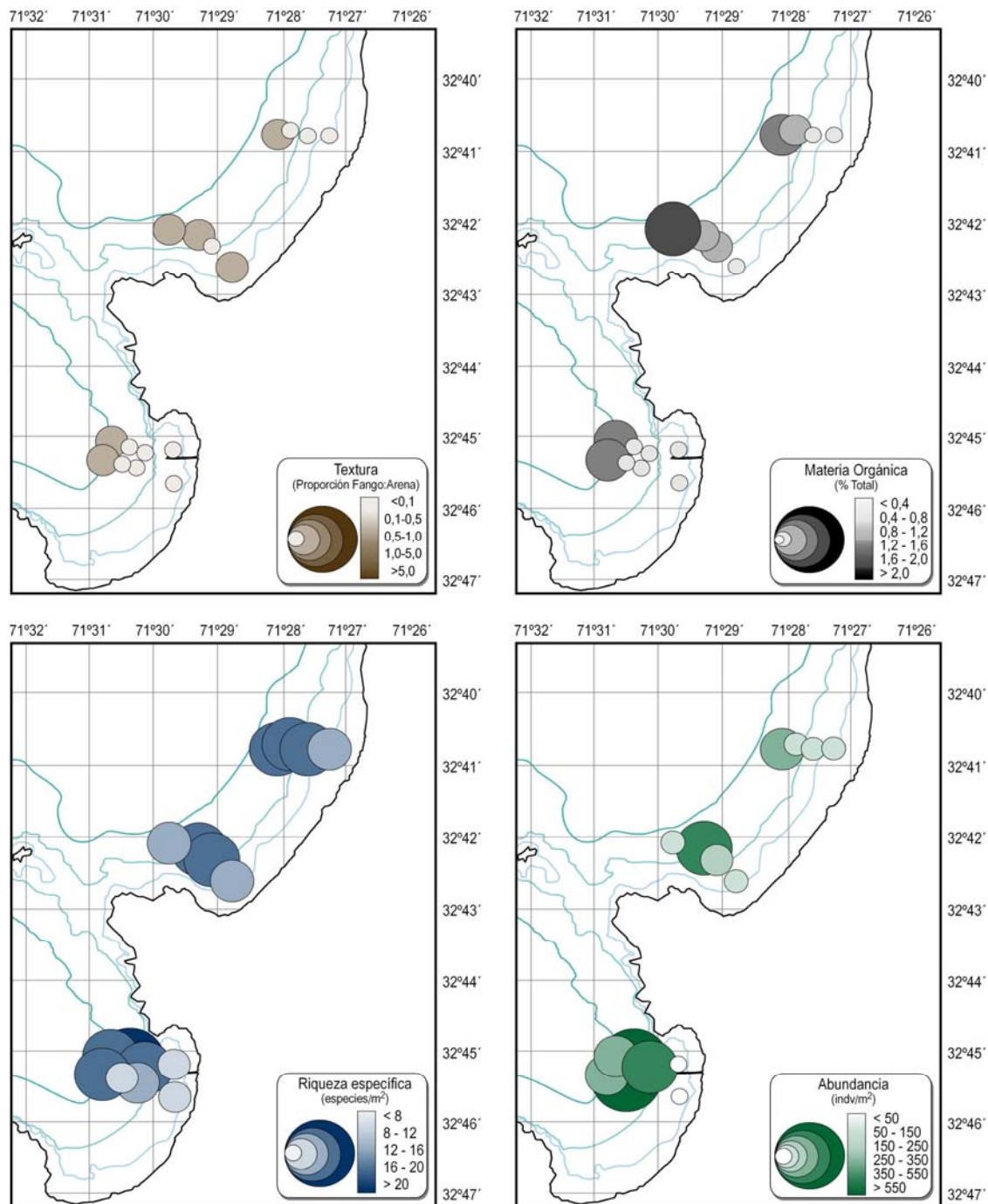


Figura 76. Cartografía del API Quintero. Variables integradas: batimetría, textura sedimentaria, contenido de materia orgánica, riqueza específica (macrofauna bentónica) y abundancia (macrofauna bentónica).

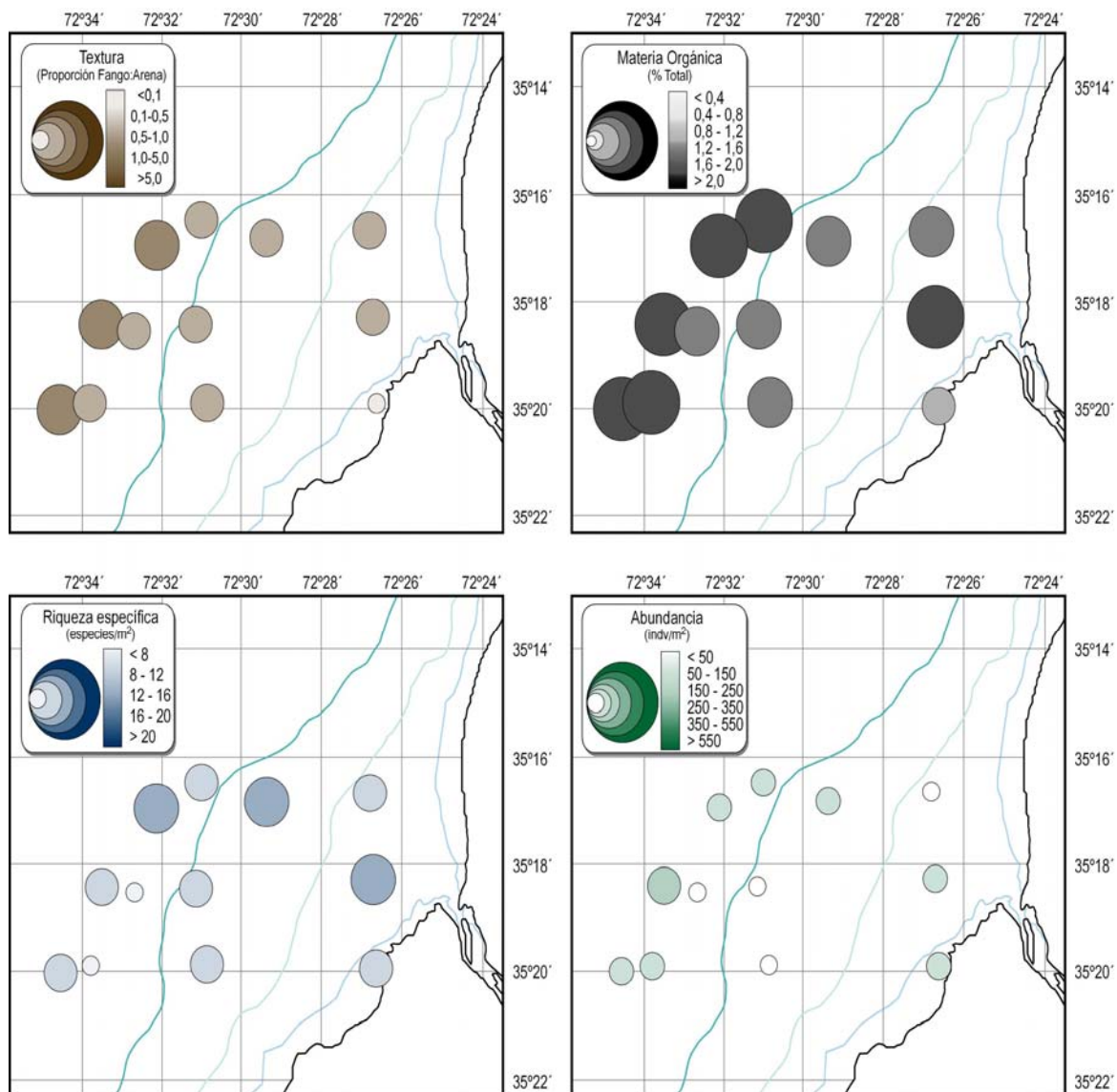


Figura 77. Cartografía del API Constitución. Variables integradas: batimetría, textura sedimentaria, contenido de materia orgánica, riqueza específica (macrofauna bentónica) y abundancia (macrofauna bentónica).

A partir de los resultados de este proyecto, se recomienda establecer una zona de exclusión para operación con redes de cerco que se ajuste al perfil de la isobata de 30 m en zonas de bahías y aguas interiores entre la V y VII Regiones. Esta modificación a la zona de exclusión, propone corredores de no operación de las naves cerqueras debido a la posible interacción que tendrían sus artes en las comunidades bentónicas submareales.

Estudios posteriores en cuanto a la revisión de zonas de exclusión de artes de pesca, deben considerar un correcto registro topográfico y un análisis del comportamiento estacional de las comunidades bentónicas presentes. Se sugiere también, que para fines de estandarizar la batimetría de la zona de estudio, esto permitiría establecer de mejor forma las posibles zonas de exclusión para la operación con red de cerco en zonas de bahías, y aguas interiores, siguiendo el contorno de la isóbata de 30 m.

Las recomendaciones citadas anteriormente, se fundamentan en basa a la caracterización ecológica y descripción sedimentológica de la áreas de Quintero, San Antonio y Constitución, donde fue posible identificar las zonas o patrones con características sedimentológicas, texturales similares y al reconocimiento de especies y ensamblajes ecológicos en la macrofauna bentónica presente en los ambientes estudiados.

En términos generales, las taxas más representativas en las API de San Antonio, Quintero y Constitución, coinciden con los grupos más abundantes a lo largo de la costa de Chile (Polychaeta, Mollusca y Crustácea). Además, existe una estrecha relación entre la composición textural del fondo con el porcentaje de materia orgánica total y la abundancia (macrofauna). Al aumentar el índice (F/A) aumenta el contenido de MO_T y con ello, aumenta la abundancia.

En San Antonio, Quintero y Constitución a medida que aumenta la profundidad, aumenta también la diversidad y la riqueza específica.

El aumento de MO tiene relación directa con las altas abundancias (macrofauna) en algunos sectores dentro de las API y a la vez relación con la profundidad, exceptuando algunas estaciones de muestreo en San Antonio y Constitución.

Así, desde el punto de vista de conservar la mayor diversidad de especies y evitar la interacción de las redes con las comunidades bentónicas submareales más complejas (diversas), modificaciones en la restricción de zonas de pesca con redes de cerco debieran considerar la isobata de los 30 m con el fin de proteger zonas donde existe la mayor diversidad de especies en la macrofauna.

Modificaciones o incorporaciones a la normativa vigente (D.S. N° 408) deben aclarar el concepto de *-Altura-* debido a que se evidencian ambigüedades. Se recomienda la utilización de la Altura de tela estirada (HTE) o Altura de tela calada (HTC) debido a las diferencias existentes entre estas mismas.

Las recomendaciones mantienen el modelo conservador pro-diversidad que se ha establecido en estudios anteriores (Melo *et al.*, 2005, Lamilla *et al.*, 2006) donde se realizó el diagnóstico de las pesquerías artesanales de peces en las regiones VIII y X, en los cuales se recomienda mantener una zona de exclusión para operaciones de redes de cerco.

5. TALLER DE DIFUSIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a las actividades planificadas para la ejecución del proyecto, y conforme a lo estipulado en los términos básicos de referencia y según la Oferta Técnica, la Escuela de Ciencias del Mar realizó un taller de difusión y discusión de los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación. Este se efectuó en dependencias de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avda. Altamirano 1424, el día 24 de agosto del 2007, contó con la participación y representación de los siguientes profesionales del sector:

<i>NOMBRE</i>	<i>CARGO</i>	<i>INSTITUCION</i>
Srta. Karin Segovia	Investigador	U. Austral de Chile
Sra. Claudia Jiménez	Investigador	PUCV
Sra. Cecilia Valle	Colaborador	PUCV
Sr. Héctor Bacigalupo		FIP -SUBPESCA
Sr. Rubén Pinochet	Sec. Ejecutivo	FIP – SUBPESCA
Sr. Andrés Paillaman		Depto. Artesanal-SERNAPESCA
Sr. Carlos Bustamante	Investigador	U. Austral de Chile
Sr. Guillermo Martínez	Docente – Investigador	PUCV
Sr. Teófilo Melo	Docente – Investigador	PUCV
Sr. Carlos Hurtado	Docente - Investigador	PUCV
Sr. Jaime Aguilera	Investigador	PUCV
Sr. Roberto Escobar	Investigador	PUCV
Sr. Erick Gaete	Investigador	PUCV
Sr. José Merino	Investigador	PUCV
Sr. Reinaldo Ortiz	Asesor	FEDEPESCA-MAULE

La finalidad de este Taller es la presentación de una visión global del proyecto FIP 2006-48 y la discusión de los resultados con agentes del sector pesquero, constituidos por representantes de distintos ámbitos y que desempeñan labores en administración, fiscalización e investigación pesquera. El orden secuencial de las exposiciones realizadas se mantuvo de acuerdo a lo programado y se realizó en el siguiente orden:

El Ingeniero Pesquero Sr. Guillermo Martínez, Docente e Investigador de la PUCV, presentó los alcances generales del proyecto, objetivos y los temas a abordar en el transcurso de este evento.

Por otra parte, expuso sobre las regulación de los artes de pesca en áreas costeras y litoral de algunas bahías de Chile, referido principalmente al D.S. N° 408 del año 1986, que en su artículo 5° y 6° trata sobre la prohibición de actividad extractiva con artes, aparejos y/o cualquier otro implemento que dañe el fondo marino en una franja de una milla (medida desde la costa) o en aguas interiores.

Lo anterior sumado a la problemática del sector artesanal en cuanto a la dinámica de las poblaciones de anchoveta y sardina común, y junto con la solicitud del sector artesanal para operar con redes de cerco de mayor altura y tamaño de malla en las áreas en que los decretos prohíben la actividad, motivaron la problemática que generó el presente proyecto de investigación, bajo la perspectiva de las nuevas disposiciones que se están implementando para este sector, es que se propone una evaluación integral de la situación.

Por último, el Sr. Martínez señaló las dificultades que se tuvieron al inicio de ejecución del proyecto, en cuanto a la confusión de los pescadores artesanales de San Antonio, quienes pensaron en un principio que con la ejecución de este proyecto FIP se procedería a "cortar los paños de la redes de cerco". Esta situación generó que durante al menos 2 meses fuera imposible subir los investigadores a bordo de la naves cerqueras para efecto de cumplir con las actividades de embarque y muestreo de la redes, situación que fue superada una vez que se restablecieron las confianzas.

La segunda presentación del taller correspondió a doña Claudia Jiménez Investigadora de la PUCV, quien se refirió al diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías y aguas interiores entre la V y VII regiones. En este sentido la señora Jiménez caracterizó la actividad pesquera artesanal del área de estudio en que se aplica el D.S. 408, principalmente en las que existe actividad extractiva con redes de cerco artesanal.

Con este fin se especificó que, los desembarques totales de las capturas artesanales en la zona de estudio, señalando que la V región representa 91,06% (33.361,6 t.), seguido por la VII región con un 8,5% (3.147,1 t.) y marginalmente la VI región esta representada por 0,34% (125,7 t.) para este territorio.

La señora Jiménez señaló las características de la actividad pesquera artesanal pelágica en la zona de estudio, en este sentido señaló que la V región en el 2006 presentó desembarques de pelágicos que significaron el 57,15% del desembarque total regional, la VII región presentó un desembarque de 13,57% del total regional. Respecto a la VI región no se registra actividad de pesca con arte de cerco.

Las conclusiones de la señora Jiménez indican principalmente:

- El desembarque de especies pelágicas en el 2006 alcanzó entre la V y VII regiones las 19.460 toneladas, siendo la V región la que concentra en peso el 97,98% del desembarque y alcanzando la VII región sólo un 2,01%.
- La composición del desembarque (en peso) en la V región es monopolizada por la anchoveta con 60%, secundariamente jurel y sardina común con 23% y un 14% respectivamente, marginalmente el resto de las especies está representada por un 3% (sardina española, caballa etc.). Las zonas donde se concentra la actividad son San Antonio y Quintero.
- La VI región no presenta actividad de cerco (no hay lanchas inscritas).

- La VII región presenta la composición del desembarque (en peso) monopolizada por jurel con un 97,9% y marginalmente el resto de las especies está representada por un 2,37% (pejerrey, caballa, etc.)
- En las áreas de manejo la mayor concentración en el desembarque se encuentra en la V región con una participación en peso que ha variado entre el 90% en el 2002 al 73% en el 2005 (participación más baja en el desembarque se produjo en el 2003 donde alcanzó un 43%).

La siguiente exposición correspondió al Sr. Jaime Aguilera, Investigador de la PUCV, quien presentó la Identificación y georeferenciación de las áreas marinas costeras entre la V y VII Regiones en las que existen restricciones para la operación con redes de cerco de gran tamaño (altura), y destacar aquellas en donde se desarrollan actividades extractivas con este arte.

En primer lugar, el señor Aguilera se refirió a las zonas y bahías que se indican en el D.S 408 de 1986, específicamente a la prohibición establecida en el artículo 6º que delimita áreas comprendidas entre la costa y las líneas rectas imaginarias que unen los puntos ubicados a una milla mar adentro en la latitud de los puntos delimitados en el D.S 408.

Señaló además, que en función de los antecedentes recopilados en las encuestas de caracterización de la actividad artesanal donde opera el D.S. 408, permitieron representar las áreas de interacción de las lanchas cerqueras en la zona de estudio. En este sentido, se identificaron las actividades que interactúan, utilizando las bases de datos disponibles en la Subsecretaría de Pesca y SERNAPESCA y la aplicación de encuestas a pescadores artesanales (220 embarcaciones encuestadas)

Por último, el señor Aguilera señaló que de acuerdo a los antecedentes recopilados a través de encuestas y junto con la información pesquera para la zona de estudio, fue posible establecer las áreas potenciales de interacción (API) para realizar una caracterización ecológica, con el objeto de establecer los posibles efectos en las comunidades pelágicas y

bentónicas, si existiese interacción del fondo marino con los artes de pesca. Las API identificadas, Quintero (API 1), San Antonio (API 2) y Constitución (API 3), son las zonas donde ocurre la mayor frecuencia de viajes de pesca de cerco (manifestado por los propios armadores y pescadores artesanales) y donde podrían ocurrir interacciones entre las distintas actividades desarrolladas.

La tercera exposición correspondió a la señorita Karin Segovia, Investigadora de la Universidad Austral de Chile, quien expuso sobre la caracterización ecológica y descripción sedimentológica de las áreas identificadas en la zona de Quintero, San Antonio y Constitución, enfocada a la identificación de zonas o patrones con características sedimentológicas, texturales similares y al reconocimiento de especies y ensamblajes ecológicos en la macrofauna bentónica presente en los ambientes estudiados.

En la presentación de la Srta. Segovia se caracterizó el fondo y los ensamblajes compuestos por grupos de especies y tipo de sustrato. Sus conclusiones apuntaron principalmente a:

- Las taxas más abundantes, presentes en las API de San Antonio, Quintero y Constitución, coinciden en general, con los grupos más abundantes a lo largo de la costa de Chile (Polychaeta, Mollusca y Crustácea).
- Existe una estrecha relación entre la composición textural del fondo con el porcentaje de materia orgánica total y la abundancia (macrofauna). Al aumentar el índice (F/A) aumenta el contenido de MO_T y con ello, aumenta la abundancia.
- En San Antonio, Quintero y Constitución a medida que aumenta la profundidad, aumenta también la diversidad y la riqueza específica.
- El aumento de MO tiene relación directa con las altas abundancias (macrofauna) en algunos sectores dentro de las API y a la vez relación con la profundidad, exceptuando algunas estaciones de muestreo en San Antonio y Constitución.

- Desde el punto de vista de conservar la mayor diversidad de especies y evitar la interacción de las redes con las comunidades bentónicas submareales más complejas (diversas), modificaciones en la restricción de zonas de pesca con redes de cerco debieran considerar la isobata de los 30 m con el fin de proteger zonas donde existe la mayor diversidad de especies en la macrofauna.

La última presentación correspondió al Sr. Roberto Escobar, Investigador de la PUCV, quién expuso sobre la evaluación operacional de las redes de cerco utilizadas por la flota artesanal de las regiones V y VII. Como consideración mencionó que las dimensiones generales de las redes se mantienen dentro de rangos conocidos para pesquerías artesanales, con longitudes de relinga superior entre 180 y 283 m y alturas de tela estirada entre 33 y 64 m (18 a 35 bz). Por su parte, la titulación de los paños en tanto cumple con la característica de ser superiores en los cuerpos del copo, debido a la mayor exigencia durante el virado y retención de la captura.

Respecto a la relación de aspecto, el Sr. Escobar señaló que las redes consideradas fluctúan entre 7:1 y 10:1, lo cual es consistente a lo indicado por Osawa (1971) y Fridman (1973) para redes de cerco, quienes establecen que este valor debería encontrarse entre 6 y 10. En cuanto a la flotación y el lastre, las redes presentan diferencias en términos de las magnitudes totales. Por ejemplo, la flotación total fluctúa entre 1.031 y 3.549 kg, sin embargo esta diferencia es menor al determinarse la distribución lineal de la flotación, variando entre 3,1 y 6,9 kg/m.

Por último, especificó que el coeficiente de calado máximo, índice que explica en gran medida la capacidad máxima de calado de la red respecto a su armado, establece que las redes se encuentran en un rango estrecho de variación, pudiendo calar entre el 58 y 70% de su altura de tela estirada. Si bien es cierto este valor es referencial, puede proporcionar información en torno a la cual se encuentra el valor real de calado de las redes. Mientras que en términos operacionales (calado real) las redes calan como promedio el 72% respecto a la altura de tela estirada (HTE).

Discusiones Generales

El Sr. Bacigalupo expuso su preocupación por las posibles interacciones entre la actividad cerquera artesanal y las áreas de manejo cercanas a las zonas señaladas en la presentación del Sr. Aguilera.

El Sr. Aguilera señaló que en este sentido no se registraron antecedentes que señalen tales interacciones, especificando que dada las características del fondo marino de la V región y la distribución espacial de las áreas de manejo, no debieran presentarse conflictos.

El Sr. Bacigalupo expuso que dado que la mayoría de las redes superan las 20 brazas de alto, y aunque éstas no toquen el fondo marino, se podrían presentar modificaciones al D.S 408 a fin de proponer áreas que podrían abrirse sin que exista interferencia, no obstante, antes se deben realizar análisis más específicos para determinar zonas de perforación (en la extensa zona de la V región donde opera el art.6º del D.S 408).

Finalmente señaló que a pesar que en la primera milla no existen interacciones, ésta se debe proteger dada su condición de zonas de asentamientos larvales.

El Sr. Pinochet expresó que aquellas zonas donde la autoridad podría modificar la norma (Art. 6º del D.S 408), se deberían acompañar de cartas específicas donde podrían operar las redes de cerco.

Por otra parte, el Sr. Pinochet y el Sr. Paillaman expresaron la necesidad de realizar estudios posteriores en las zonas determinadas, a fin de analizar la columna de agua, determinando con estos la crianza de potenciales recursos (pesca fina).

El señor Hurtado expresó que las áreas estudiadas corresponden a zonas de reclutamiento y eventualmente pueden ser de desove, lo que puede alterar un ecosistema que no está protegido, implicando una mayor vulnerabilidad de estas importantes áreas de

productividad pesquera. En este contexto se sugirió que el D.S. N° 408 debiera complementarse con otras medidas para proteger la biodiversidad de estas zonas.

Para el Sr. Pinochet (FIP), este proyecto es necesario en el sentido de la conservación y sustentabilidad de los recursos, pero actualmente la operación en esta zona no es fiscalizable por razones económicas.

Para el Sr. Escobar y Aguilera el problema no pasa por restricciones o regulaciones al arte, sino por la batimetría de las zonas en que se opera.

El Señor Merino señaló que para efectos de fiscalización se debería establecer el uso obligatorio de posicionador satelital a las embarcaciones cerqueras artesanales.

Los Sres. Aguilera y Hurtado plantearon la necesidad de sustentar las conclusiones y recomendaciones que se expresan, sobre todo en el tema de abrir zonas de la extensa áreas especificada en el Art. 6° del D.S 408, incorporando la variable profundidad en la regulación, generando una franja de exclusión en la operación de esta pesquería.

El Sr. Bustamante y la Srta. Segovia señalaron finalmente, la recomendación en cuanto a instaurar una zona de exclusión respecto a la batimetría de la zona, para ello definieron las áreas que presentan una mayor biodiversidad y que tiene relación con la isóbata de los 30 metros como límite superior.

6. CONCLUSIONES

Objetivo 1.

Identificar y georeferenciar las áreas marinas costeras entre la V y VII Regiones en las que existen restricciones para la operación con redes de cerco de gran tamaño (altura), y destacar aquellas en donde se desarrollan actividades extractivas con este arte.

Los antecedentes levantados en la ejecución del proyecto FIP 2006-48 “Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en la áreas costeras, bahías y aguas interiores entre la V y VII regiones”, permitieron georeferenciar y representar espacialmente las áreas de interés, específicamente lo dispuesto en los artículos 5º y 6º del D.S. 408 de 1986.

La actividad al interior del área de reserva artesanal y en particular del área regulada por el DS 408 es identificada en forma general, descrita, caracterizando a los agentes involucrados.

Un a vez procesada la información obtenida de las encuestas aplicadas a embarcaciones cerqueras artesanales y otras que se desempeñan en distintas pesquerías, fue posible identificar espacialmente los sectores donde se desarrollaría la actividad extractiva de pequeños pelágicos entre la V y VII regiones. Se buscó cuantificar la operación por arte de pesca, en términos espaciales, requiriéndose que los encuestados identificasen las áreas de mayor frecuencia de su operación.

De acuerdo a la información obtenida en encuestas y consultas a armadores y patrones de pesca, es posible comprender que la distribución espacial de la pesquería esta supeditada a la distribución del recurso y específicamente a las zonas en que los cardúmenes pelágicos de anchoveta y sardina común permiten un mejor rendimiento de pesca por lance. Estas zonas corresponden principalmente a áreas costeras y litorales de la región.

En primer término, el sector asociado a la caleta base de Quintero (V región) presenta una actividad extractiva con redes de cerco que puede desarrollarse a lo largo de toda la costa norte de la región, sin embargo, al precisar los lugares más frecuentados por los pescadores artesanales, éstos señalan las proximidades de la Bahía de Quintero y la zona al norte de Caleta Horcón. Ambas zonas han sido identificadas para propósitos de este proyecto, como posibles Áreas de Interacción.

La principal actividad cerquera artesanal de la V región se desarrolla en la comuna de San Antonio (Puertecito). Los desplazamientos latitudinales de esta flota ocurren entre los sectores de Punta Talca y Punta Toro, en las primeras millas de la costa, donde los pescadores señalan *“seguir al pescado de sur a norte una vez que entra en la zona”*.

La distribución espacial de la flota cerquera artesanal de San Antonio no registra incidentes oficiales con otras actividades, no obstante, al superponer la información proporcionada por las encuestas se identifican dos sectores como Áreas Potenciales de Interacción: La zona entre Punta Santo Domingo y Bahía Cartagena, y la zona frente a Playa Santo Domingo.

Por último, en la VII región se identifica la zona frente a Constitución (Muelle Maguellines) como el área de operación de la actividad cerquera. En una primera instancia, no se identificaron interacciones con otras actividades, no obstante para efectos de los objetivos planteados, se propone como un Área de Potencial Interacción para efectos de su caracterización ecológica.

Objetivo 2

Caracterizar todas las actividades pesqueras que se realizan entre la V y VII Regiones en las que se aplica el D.S. 408 y/o el D.S. 445, en las que existe actividad pesquera extractiva con redes de cerco.

Mensualmente en la V región los desembarques artesanales están monopolizados por la anchoveta y el jurel. Para la anchoveta los mayores desembarques se registran entre el periodo de marzo a julio. El jurel registra en cambio, los mayores porcentajes para los meses de noviembre a febrero. Marginalmente aparece sardina española quien presenta un desembarque significativo en el segundo semestre.

En la zona de Quintero los desembarques artesanales mensuales están compuestos principalmente por sardina española y jurel, en el primer caso los mayores porcentajes se presentan entre los meses de marzo a agosto y entre los meses de noviembre y diciembre. Por otra parte, el jurel presenta mayores porcentajes entre enero a noviembre. Entre las otras especies se encuentra la caballa, que si bien en los meses de enero y febrero tiene desembarques significativos, éstos representan dentro de la captura anual un poco más de del 10%.

En la zona de San Antonio los desembarques artesanales están compuestos principalmente por anchoveta con mayores porcentajes entre los meses de marzo y julio, le sigue en importancia el jurel, que para el periodo noviembre-febrero presenta sus máximas capturas.

La VI región no presenta actividad de lanchas cerqueras artesanales, caracteriza a esta región el predominio de la flota de botes a motor, esta operación se centra básicamente en cuatro caletas que generan cerca del 95% de los desembarques de la región, siendo éstas en orden de importancia las caletas de Bucalemu, Pichilemu, La Boca y Matanzas.

La actividad artesanal de la VI región se basa en la extracción de algas, cuya importancia se refleja en los desembarques que pueden llegar a representar el 90% del total.

La captura de peces está dada por especies como la merluza común, reineta, lisa y corvina, operando preferentemente con red de enmalle, la cual desplazó totalmente la operación con espinel debido a los costos involucrados.

Al igual que la VI región, la VII región el mayor porcentaje en los desembarques lo genera la extracción de algas. En cuanto a pescados, los principales recursos corresponden a los desembarques de merluza común, reineta, jurel, pejegallo, corvina y sierra.

Mensualmente en la VII región los desembarques artesanales están monopolizados por el jurel, los mayores desembarques se registran entre el periodo de enero a septiembre. En los meses de octubre-diciembre no se registran desembarques de especies pelágicas.

Si bien es cierto en la VII región sólo se registró la operación de una embarcación cerquera artesanal, los pescadores artesanales de la VII región han manifestado a través de sus dirigentes y asesores que actualmente existe un potencial de mas de 17 embarcaciones que teniendo inscritas las pesquerías de anchoveta y sardina, podrían desarrollar una fuerte actividad pesquero artesanal en trono a las pesquerías de pequeños pelágico.

La actividad bentónica esta dada principalmente por los desembarques de las áreas de manejo en la zona de estudio, éstas se distribuyen espacialmente en la primera milla marina de la costa, al superponer esta información con aquella que identifica las zonas de operación de las lanchas cerqueras artesanales, es posible sugerir que el sector de Quintero en la V región presentaría cierto grado de interacción, dado principalmente por la cercanía de las áreas con la zona en cuestión.

Objetivo 3

Caracterizar ecológicamente las áreas identificadas en el objetivo específico 2

La extracción de peces no es el único efecto que genera la actividad pesquera, sino también produce otro tipo de impactos entre los que cabe diferenciar los producidos sobre el hábitat donde se desarrolla la actividad misma, y los que se ejercen no ya sobre la especie objetivo sino sobre las especies con que coexiste. Por lo que se hace necesaria una evaluación que modele el ecosistema integrado a la actividad extractiva de pequeños pelágicos

- Los taxa más abundante, presentes en las API de San Antonio, Quintero y Constitución, coinciden en general, con los grupos más abundantes a lo largo de la costa de Chile (Polychaeta, Mollusca y Crustácea).
- Existe una estrecha relación entre la composición textural del fondo con el porcentaje de materia orgánica total y la abundancia (macrofauna). Al aumentar el índice (F/A) aumenta el contenido de MO_T y con ello, aumenta la abundancia.
- En San Antonio, Quintero y Constitución a medida que aumenta la profundidad, aumenta también la diversidad y la riqueza específica.
- El aumento de MO tiene relación directa con las altas abundancia (macrofauna) en algunos sectores dentro de las API y a la vez relación con la profundidad, exceptuando algunas estaciones de muestreo en San Antonio y Constitución.

En los análisis texturales del sedimento se determinó que la fracción arena fue la más representativa en ambas áreas de estudio.

Objetivo 4

Determinar, si las áreas identificadas en el objetivo específico 2 corresponden a áreas marinas en las que dada su caracterización ecológica y/o pesquera, las restricciones existentes a los artes de pesca debieran mantenerse, o en su defecto pudieran modificarse, precisando en este último caso el tipo de modificación propuesta.

En síntesis:

- 1.- La mayoría de las redes muestreadas poseen altura de tela estirada superior a 20 bz, encontrándose entre 18 y 35 bz.
- 2.- Según el diseño, armado y construcción de las redes, el calado máximo por estimaciones a partir de los planos debería fluctuar entre 19 y 45 m (11 a 25 bz).
- 3.- Respecto al calado máximo según operación, las redes alcanzaron profundidades entre 15,1 y 52,2 m, rango que se encuentra dentro de lo esperable por información estática de planos. Sólo una red tocó fondo durante la operación de pesca en 15,1 m.
- 4.- Existe una estrecha relación entre la composición textural del fondo con el porcentaje de materia orgánica total y la abundancia (macrofauna). Al aumentar el índice (F/A) aumenta el contenido de MO_T y con ello, aumenta la abundancia.
- 5.- En San Antonio, Quintero y Constitución a medida que aumenta la profundidad, aumenta también la diversidad y la riqueza específica.
- 6.- El aumento de MO tiene relación directa con las altas abundancias (macrofauna) en algunos sectores dentro de las API y a la vez relación con la profundidad, exceptuando algunas estaciones de muestreo en San Antonio y Constitución.

7. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones de este proyecto, mantienen el modelo conservador pro-diversidad que se ha establecido en estudios anteriores (Melo *et al.*, 2005, Lamilla *et al.*, 2006) donde se realizó el diagnóstico de las pesquerías artesanales de peces en las regiones VIII y X, y donde se recomienda mantener una zona de exclusión para operaciones de redes de cerco.

En base a las recomendaciones específicas para cada una de las áreas marinas donde se aplica el D.S. N° 408 de 1986, en las que existe actividad extractiva con redes de cerco (identificadas en este estudio), se recomienda establecer una zona de exclusión para la operación con redes de cerco, ajustándose al perfil de la isobata de 30 m.

La zona de exclusión propuesta plantea la no operación de las embarcaciones cerqueras dentro de este rango de profundidad, a fin de conservar la mayor diversidad de especies y evitar la interacción de las redes con las comunidades bentónicas submareales más complejas (diversas).

Por otra parte, se recomienda mantener vigente en el D.S. N° 408 para aquellas zonas costeras que estén incluidas dentro de la primera milla náutica.

Si bien es cierto en la VII región sólo se registró la operación de una embarcación cerquera artesanal, se recomienda evaluar la posible incorporación de otras embarcaciones artesanales a la pesquería. Esto es dado por el creciente interés de naves que estando inscritas en el registro de las pesquerías pelágicas de la VII que no participan hoy en día en la captura de pequeños pelágicos. En este sentido, se recomienda realizar futuros estudios en zonas de la Bahía de Chanco.

Las modificaciones o incorporaciones a la normativa vigente (D.S. N° 408) deben aclarar el concepto de *-Altura-* debido a que se evidencian ambigüedades. Se recomienda la

utilización de la Altura de tela estirada (HTE) o Altura de tela calada (HTC) debido a las diferencias existentes entre estas mismas.

Por último, se recomienda que para efectos de estudios posteriores en cuanto a la revisión de zonas de exclusión de artes de pesca, debe considerarse una correcta estandarización de la batimetría de la zona costera y un seguimiento estacional para monitorear el estado de la biodiversidad bentónica, demersal y pelágica presentes en zonas de Quintero, San Antonio y Constitución.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ahumada, R., Pinto y P. Camus. 2000. The Chilean coast. En: Sheppard CRC (ed) Seas at the millenium: an environmental analysis. Pergamon Press, Oxford, United Kingdom. 699-717.

Álvarez F. 2005. El gradiente de biodiversidad. Especiación, Extinción y Biogeografía Histórica. Curso de Evolución. Facultad de Ciencias. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. Disponible en :
<http://evolucion.fcien.edu.uy/CursoEvolucion.htm>

Aranis A, L. Caballero, F. Cerna, A. Gómez, A. López, C. Bernal. 2006. Monitoreo de la pesquería de pequeños pelágicos en aguas interiores de la X Región, año 2004. FIP 2004-39. Pre-informe Final, Instituto de Fomento Pesquero. 95 pp más anexos.

Aranis A., G. Muñoz, S. Mora & P. Barría. 2002. Impacto en la comunidad bentodemersal por las redes de cerco de la flota artesanal en las Aguas Interiores de la X Región. Informe Final Pesca de Investigación, Instituto de Fomento Pesquero. Asociación de Armadores Artesanales Bolincheros de la X Región. 30 pp más anexos.

Arntz W., J. Tarazona, V. Gallardo, L. Flores, & H. Salzwedel. 1991. Benthic communities in oxygen defficient shelf and upper slope areas of the Pervian and Chilean coast, and changes caused by El Niño. *In:* Tyson RV & TH Pearson (eds) Modern and ancient continental shelf anoxia Vol. 58: 131-154. Geological Society Special Publication Edition.

Aracena C., M. De Batist, M. Pino, E. Chapron & S. Mulsow. 2006 Seismic stratigraphy and Late Quaternary geological history of Reloncavi system, Northpatagonian Fiords Region, Southern Chile. M.Sc. thesis GGS Marine and Lacustrine Sciences, UGent. 27 pp. *En prensa*

- Avaria, S., S. Palma, H. Sievers y N. Silva. 1989.** Revisión sobre aspectos oceanográficos físicos, químicos y planctológicos de la bahía de Valparaíso y áreas adyacentes. *Biología Pesquera* 18: 67-96.
- Bakun, A. y C. Nelson. 1991.** The seasonal cycle of wind stress curl in sub-subtropical eastern boundary current regions. *J. Phys. Oceanogr.*,21: 18851-1834.
- Barría P. & A. Aranís. 1999.** Pesca de investigación del jurel en Aguas Interiores de la X Región. Informe especial. 10 pp más anexos.
- Barria P., A. Aranís, R. Serra, R. Gili, C. Canales, y J. Castilla. 2001.** Análisis actualizado sobre la situación de los stocks de sardina común y anchoveta y captura total permisible, año 2001. Informe Técnico. SUBPESCA-IFOP. 61 P.
- Bello, M. 2001.** Variabilidad espacial y temporal de los eventos de surgencia costera en la zona central de Chile (32-36° S, 71-75° W), octubre 1997- septiembre 1999. Tesis para optar al título de Oceanógrafo, Universidad Católica de Valparaíso, 88 pp.
- Bello, M., M. Barbieri, S. Salinas y L. Soto. 2004.** Surgencia costera en la zona central de Chile, durante el ciclo El Niño- La Niña 1997-1999. En: *El niño- La Niña 1997-2000. Susu efectos en Chile.* S. Avaria, J. Carrasco, J. Rutllant y E. Yáñez (Eds.). Comité Oceanográfico Nacional, Chile, Valparaíso, 77-94.
- Ben-Yami, M. 1994.** Purse seining manual. Fishing News Books. 406 p.
- Bilyard GR. 1987.** The value of benthic infauna in marine pollution monitoring studies. *Mar Poll Bull* 18(11):581-585.

- Boré D., P. Gálves, G. Jerez, H. Miranda & C. Montenegro. 1998.** Distribución espacial de los recursos pesqueros existentes en la zona de reserva artesanal de la V y VIII Región. Informe Final FIP N° 96-50. 76 pp más anexos
- Brandhorst, W. 1971.** Condiciones oceanográficas estivales frente a la costa de Chile. Rev. Biol. Mar., Valparaíso, 14(3): 45-84.
- Brättstrom H. 1990.** Intertidal ecology of the northernmost part of the Chilean archipelago. Report N° 50 of the Lunds University Chile Expedition 1948-49. Sarsia 75:107-160
- Brättstrom H. & A. c Johanssen. 1990.** Ecological and regional zoogeography of the marine benthic fauna of Chile. Report N° 50 of the Lunds University Chile Expedition 1948-49. Sarsia 68:289-339.
- Bray JR & JT Curtis. 1957.** An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 27:327-354.
- Bybee DR & JH Bailey-Brock. 2003.** Effect of Hawaiian open ocean fish culture system on the benthic community. 119-128 pp *In: Bridger C.J. and B. A. Costa-Pierce.(Eds) Open Ocean Aquaculture:From Research to Commercial Reality: The World Aquaculture Society. Baton Rouge, Louisiana, USA.*
- Caddy, J. F., and Garibaldi, L. 2000.** Apparent changes in the trophic composition of world marine harvests: the perspective from the FAO capture data base. *Ocean and Coastal Management*, 43: 615- 655.
- Cañón, J.R y E. Morales. 1985. Geografía de Chile.** Geografía del Mar Chileno.Instituto Geográfico Militar, 9: 1-244.

- Camus, P. 2001.** Biogeografía marina de Chile continental. *Rev. chil. hist. nat.*, 74(3): 587-617.
- Cañete JI, GL Leigton & FF Aguilera. 1999.** Polychaetes from Aysén Fjord, Chile: distribution, abundance and biogeographical comparison with the shallow soft-bottom polychaete fauna from Antarctica and the Magellan Province. *Scientia Marina* 63: 243-252.
- Carrasco FD, VA Gallardo & M Baltasar. 1999.** The structure of the benthic macrofauna collected across a transect at the central Chile shelf and relationships with giant sulfur bacteria *Thioploca spp.* *Mats. Cahiers in Biologie Marine*, 40: 195-202.
- Castillo J. 2001.** Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común en la zona Centro-Sur. Informe final. Proyecto FIP 2001-13. 39 p+17 figuras+Anexos,
- Castillo J., M. Barbieri, M. Espejo, V. Cataste, S. Núñez, J. Ortiz y P. Barría. 2000.** Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común en la zona Centro-Sur. Informe Final. Proyecto FIP 99-13. 136 p+Anexos.
- Cerda R., S. Bertrand, G. Martínez, K. Nieto, M. Urbina, E. Yáñez. 2001.** Evaluación del impacto socioeconómico de medidas administración en pesquerías. Informe Final FIP 2001-30. 101 pp. mas anexos.
- Clarke KR & RM Warwick. 2001.** Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2nd Edition. PRIMER-E: Plymouth.
- Connell JH & O Slatyer. 1977.** Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. *American Naturalist* 111: 1119- 1144.
- Cubillos, L., M. Barbieri, C. Oyarzún, S. Gacitua y G. Aedo.2000.** Condición biológica del jurel en alta mar, año 2000. Informe final Fip 200-10. 171 pp.

- Cury, P., Shannon, L.J., and Shin, Y-J. 2003.** The functioning of marine ecosystems: a fisheries perspective. *In* Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem, pp.103-123. Ed. by M. Sinclair, and G. Valdimarsson. CAB International, Wallingford.
- Fernández M, E Jaramillo, P Marquet C Moreno, S Navarrete, F Ojeda, C Valdovinos & J Vasquez. 2002.** Diversidad, dinámica y biogeografía del ecosistema costero bentónico de Chile: revisión y bases para conservación marina. *Rev. chil. hist. nat.*, dic. 2000, 73(4):797-830.
- Fonseca, T. y M. Farías. 1987.** Estudio del proceso de surgencia en la costa chilena utilizando percepción remota. *Invest. Pesq.*, 34: 33-46.
- Forman RTT & M Gordon. 1981.** Patches and structural components for landscape ecology. *BioScience*, 31: 733-740.
- Fossing H, V Gallardo, B Joergensen, M Huettel, L Nielsen, H Schulz, D Canfield, S Forster, R Glud, J Gundersen, J Kuever, N Ramsing, A Teske, B Thamdrup & O Ulloa. 1995.** Concentration and transport of nitrate by the matforming sulphur bacterium *Thioploca*. *Nature*. 374:713-715.
- Fridman, A.L. 1973.** Theory and design of commercial fishing gear. Published for the National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration. 450 pp.
- Gaete, E. 2004.** Comportamiento del arte de cerco en la pesquería del jurel – *Trachurus murphyi*. Trabajo de titulación para optar al título de Ingeniero Pesquero. Escuela de Ciencias del Mar, PUCV. 66 pp.
- Gallardo V, F Carrasco, R Roa & J Cañete. 1995.** Ecological patterns in the benthic macrobiota across the continental shelf off Chile. *Ophelia* 40: 167-198.

Gray, J. 1981. The ecology of marine sediments. Cambridge University Press. 185 pp.

Gray J, M Aschan, MR Carr, KR Clarke, RH Green, TH Pearson, R Rosemberg & RM Warwick. 1988. Analysis of community attributes of the benthic macrofauna of Frierfjord/ Langesundfjord and in a mesocosm experiment. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 46: 151-165.

Gray J. 2000. The measurement of marine species diversity, with an application to the benthic fauna of the Norwegian continental shelf. *J Exp Mar Biol Ecol* 250:23-49.

Green R.E. 1969. Depth-time sequential analyses of the operation of two California tuna purse seines. *Fishery Industrial Research*, 5(5), 191-201.

Greenstreeta SPR & S Rogers. 2006. Indicators of the health of the North Sea fish community: identifying reference levels for an ecosystem approach to management. *ICES Journal of Marine Science*, 63(4):573-593.

Guiller PS. 1984. Community structure and the niche. *Outline Studies in Ecology*. Chapman & Hall, 175 pp.

Heip CRM, MR Warwick, PMJ Carr, R Hermann, R Huys, N Smol & Van Holsbeke. 1988. Analysis of community attributes of the benthic meiofauna of Frierfjord/ Langesundfjord. *Mar Ecol Prog Ser*, 46: 171-180.

Hester, F.J., D.A. Aasted & R.E. Green. 1972. Experimental drum seining for wetfish in California. *Commer. Fish. Rev.*, 34(1-2):23-32.

Hutchinson GE. 1953. The concept of pattern in Ecology. *Proceedings of Academia Natural Sciences*, 105: 1-12.

Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). 2004. Operación de las redes de cerco artesanal de jurel en aguas interiores de la X Región. *En edición*.

- Jaramillo E, F Carrasco, P Quijon, M Pino & H Contreras. 1998.** Distribución y estructura comunitaria de la macroinfauna bentónica en la costa del norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 459-478.
- Jennings, S., J. Pinnegar, N. Polunin & K. Warr. 2001.** Impacts of trawling disturbance on the trophic structure of benthic invertebrate communities. *Mar Ecol Prog Ser* 213: 127-142.
- Kelly, R. y J. Blanco. 1984.** Proceso de surgencia en Punta Nugurne (Lat. 36°S). *Invest. Pesq.*, 31: 89-94.
- Lamilla J. & C. Bustamante. 2005.** Caracterización ecológica de las áreas identificadas donde se realizan actividades pesqueras en la VIII Región en las que se aplica el D.S. 408 y/o el D.S. 445, en las que existe actividad pesquera extractiva con redes de cerco. *En: Informe Final Proyecto Fondo de Investigación Pesquera. Proyecto FIP 2004-19.* Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Levin S. 1992.** The problem of pattern and scale in ecology. *Ecology*, 73 (6): 1943-1967
- Levin L., J. Gage, C. Martin & P. Lamont. 2000.** Macrobenthic community structure within and beneath the oxygen minimum zone, NW Arabian Sea. *Deep-Sea Research II*. 47:189-226.
- Lindegarthf M, D Valentinssonf, M Hansson & M Ulmestrand. 2000.** Effects of trawling disturbances on temporal and spatial structure of benthic soft-sediment assemblages in Gullmarsfjorden, Sweden. *ICES Journal of Marine Science*, 57(5):1369-1376
- Martínez, A. 2001.** Comportamiento de redes de cerco anchoveteras en la zona norte de Chile. Trabajo de titulación para optar al título de Ingeniero Pesquero. Escuela de Ciencias del Mar, UCV. 77 pp.

- Magurran AE. 1991.** Ecological diversity and its measurements. Chapman and may, London, 179 pp.
- Melo, T., A. Martínez, D. Queirolo & C. Hurtado. 2003.** Determinación de la profundidad de calado y velocidad de hundimiento en redes de cerco utilizadas en el norte de Chile. *Rev. Invest. Mar.* 31(1): 67-75.
- Melo, T., J. Lamilla, R. Vögler, D. Queirolo, C. Hurtado, A. Aranís, L. Caballero & C. Bustamante. 2005.** Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías y aguas interiores de la VIII Región. Informe Final Proyecto FIP N° 2004-19.
- Melo, T., N. Silva, S. Salinas, E. Yáñez, R. Cerda y P. Pavez. 2005.** Pre Informe Final "Estudio bio-ecológico y propuesta de desarrollo pesquero". Estudios y Documentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. 41/2005. 438 pp.
- Mills, E.L. 1969.** The community concept in marine zoology, with comments on continua and instability in some marine communities: a review. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada.* 26:1415-1428.
- Méndez N. 2002.** Annelid assemblages in soft bottoms subjected to human impact in the Urias estuary (Sinaloa, México). *Oceanologica Acta.* 25: 139-147.
- Morales, E. 1984.** Geografía de Chile. Geografía de los fondos marinos. Instituto Geográfico Militar, 6: 1-57.
- Munizaga, M. 1995.** Modelo funcional para el diseño de redes de cerco de jareta utilizadas en la pesquería de sardina española (*Sardinops sagax*) y jurel (*Trachurus murphyi*) en la zona norte de Chile. Tesis para optar al título de Ingeniero Pesquero, Escuela de Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso, 137 pp.

- Myers, R.A. & B. Worm. 2003.** Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature* 423: 280-283.
- Ojeda FP & JH Dearborn. 1989.** Community structure of macroinvertebrates inhabiting the rocky subtidal zone in the gulf of Maine: seasonal and bathymetric distribution. *Mar Ecol Prog Ser* 57: 147-161.
- Ortiz M & M Wolff. 2002.** Trophic models of four benthic communities in Tongoy Bay (Chile): Comparative analysis and preliminary assessment of management strategies. *J Exp Mar Biol Ecol* 268: 205-235.
- Oyarzún C, FD Carrasco & VA Gallardo. 1987.** Some characteristics of macrobenthic fauna from the organic enriched sediments at Talcahuano, Chile. *Cah. Biol. Mar.* 28(3): 429-446.
- Osawa, Y. 1971.** Purse Seine Fishery. Japanese fishing gear and method. Textbook for marine fisheries research course, 67-102 pp.
- Paine RT & SA Levin. 1981.** Intertidal landscapes: disturbance and the dynamics of pattern. *Ecological Monographs.* 51: 145- 178.
- Paine RT. 1980.** Food webs: linkage, interaction strength and community infrastructure. The Third Tansley Lecture. *Journal of Animal Ecology.* 49: 667-685.
- Paine RT. 1966.** Food web complexity and species diversity. *American Naturalist.* 100: 65-75.
- Pauly D, V Christensen, S Guanette, TJ Pitcher, UR Sumaila, CJ Walters, R Watson & D Zeller. 2002.** Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418:689-695.
- Peña J., R. Cerda, M. Peticara, P. Arroyo, D. Queirolo, M. Valderrama, E. Vespa. 2004.** Evaluación del Impacto Socioeconómico de Medidas de Administración en pesquerías Pelágicas Centro-Sur” (FASE II). Informe Final proyecto FIP 2004-37. 287 pp. mas anexos.

- Pequeño G. 1987.** Aspectos antropogénicos en la variación estacional de las pesquerías artesanales de Valdivia. Manejo y Desarrollo pesquero. Escuela de Ciencias del Mar. Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso.
- Pequeño G. y J. Lamilla. 1995.** Peces intermareales de la costa de Llanquihue (Chile): Composición taxonómica, Abundancia relativa y Gradiente de distribución longitudinal. Rev. Biol. Mar. Valparaíso 30(1):7-27
- Pequeño G., J. Lamilla, D. Lloris y J. Rucabado. 1995.** Comparación entre las ictiofaunas intermareales de los extremos austral y boreal de los canales patagónicos. Rev. Biol. Mar. Valparaíso 30(2):1557-177.
- Pearson TH & R Rosenberg. 1978.** Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 16: 229-311
- Phillips DJH & DA Segar. 1986.** Use of bioindications in monitoring conservative contaminants: program design imperative. *Marine Pollution Bulletin*, 17:10-17.
- Prado, J. & P. Beirnaert. 1978.** Incidence du déroulement de la manoeuvre de la senne sur les performances du filet. ICES C.M. 1978, B: 20, 11 pp.
- Rogers A. 2000.** The role of the oceanic oxygen minima in generating biodiversity in the deep sea. *Deep-Sea Research II*. 47:119-148.
- Rojas, R. y N. Silva.1996.** Atlas Oceanográfico de Chile (18° 21' S a 50° 00' S). Volumen 1. Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile. 224 pp.
- Rutllant J. 1993.** Coastal lows and associated southerly wind events in north-central Chile, Fourth International Conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography, Am. Meteorol. Soc., Hobart, Australia.

Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). 2005-2006. Anuario estadístico de pesca. 131 p.

Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). 2007. Base de datos de desembarque artesanal.

Smith W, BB Bernstein & RL Cimberg. 1988. Community environmental relationship in the benthos: Applications of multivariate analytical techniques. *In Marine Organisms as Indicators*. D.F. Soule & G.S. Klepel (Eds.) Springer- Verlag, New York.: 247-326.

Smith RL. 1996. Ecology and field biology. Harper Collins College Publishers Inc. Fifth Edition. 740 pp.

Sokal RR & NL Oden. 1978. Spatial autocorrelation in biology: some biological implications and four examples of evolutionary and ecological interest. *Biological Journal of Linnean Society*, 10: 229-249.

Steneck, R. 1998. Human influences on coastal ecosystems: does overfishing create trophic cascades? *Trends in Ecology and Evolutions* 13: 429-430.

Tsutsumi, H. 1987. Population dynamics of *Capitella capitata* (Polychaeta: Capitellidae) in an organically polluted cove. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 36: 139-149.

Valenzuela, C. 1998. Variabilidad de baja frecuencia de las corrientes costeras y agentes forzantes asociados en la zona central de Chile entre 1991 y 1995. Tesis para optar al título de Oceanógrafo, Universidad Católica de Valparaíso, 109 pp.

Valdovinos C. 1998. Patrones de distribución espacial de la macrofauna bentónica sublitoral en el Golfo de Arauco (Chile central). Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Mención Zoología. Universidad de Concepción, Chile. 327 pp.

Viviani C. 1979. Ecogeografía del litoral chileno. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 14: 65-123.

- Warwick RM. 1988.** Analysis of community attributes of the macrobenthos of Frierfjord/Langesundfjord at taxonomic levels higher than species. *Mar Ecol Prog Ser* 46: 167-170.
- Wittaker RH. 1972.** Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21:213-251.
- Word Bank. 1988.** Wastewater management for coastal cities: The ocean disposal option. Charles G. Gunnerson Ed. World Bank Technical Paper N77. Integrated Resource Recovery Series, GLO/80/004. UNDP Project Management Report 8: 396 pp.
- Zonneveld IS. 1990.** Scope and concepts of landscape ecology as an emerging science. *In*: Zonneveld IS and RTT Forman (eds). *Changing landscapes: An ecological perspective*. Springer-Verlag, NY: 3-20

ANEXO I

PLANILLA MUESTREO A BORDO



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
Escuela de Ciencias del Mar

PROYECTO FIP N° 2006-48

CARTILLA - MUESTREO DE LANCES EMBARCACIÓN

_____ MATRICULA _____

ARMADOR _____ NOMBRE DEL

CAPITAN _____ CAP. BODEGA _____ TIPO

RED _____ ESPECIE OBJETIVO _____

OBSERVADOR _____

DATOS DEL LANCE	Lance 1	Lance 2	Lance 3	Lance 4	Lance 5	Lance 6
Fecha del Lance						
Hora de Inicio del Lance						
Hora fin lance						
Latitud						
Longitud						
Forma Detección Cardumen						
Profundidad del Fondo						
Profundidad de la Agregación						
Clasificación de la Agregación						
Nivel de Abundancia						
Captura total Estimada (ton)						
Captura Anchoa (ton)						
Captura Sardina común (ton)						
Captura Jurel (ton)						
Rumbo Cardumen						
Rumbo Embarcación						
Hora Inicio Virado Llave						
Hora Fin Virado Llave						
Hora Inicio Bombeo de pesca						
Estado del Mar						
Visibilidad						

UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
Escuela de Ciencias del Mar
FIP N° 2006-48:

CARTILLA - REGISTRO BATIMETRIA

Nave : _____ Correlativo N° : _____ Fecha : _____

Zona : _____ Día : _____

REGISTROS			
Hora			
Latitud			
Longitud			
Velocidad (kn)			
Prof. Fondo			
Actividad			

REGISTROS			
Hora			
Latitud			
Longitud			
Velocidad (kn)			
Prof. Fondo			
Actividad			

REGISTROS			
Hora			
Latitud			
Longitud			
Velocidad (kn)			
Prof. Fondo			
Actividad			

ANEXO II

ENCUESTA A PESCADORES ARTESANALES

ENCUESTA PESCADORES ARTESANALES

Fecha: _____

1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del encuestado: _____

Edad: _____ Fono: _____

Caleta: _____

SINDICATO: _____

Actividad desarrollada:

Pesca

Buceo

Recolección

Años en la actividad: _____

2. INFORMACIÓN UNIDAD PRODUCTIVA:

Tipo de embarcación: _____

Capacidad de acarreo (kg): _____

Nombre: _____

Tipo de motor
(INT/FB/CENTRADO) :

Matrícula: _____

Tipo combustible: _____

Caleta Base: _____

Marca motor : _____

Material del casco: _____

Potencia motor (HP): _____

Eslora (m): _____

Equipos auxiliares:

Composición de la tripulación:

Armador

Patrón

Tripulantes

3. INFORMACIÓN APAREJOS DE PESCA:

Aparejo usado	si/no	Rendimientos de pesca por lance
Cerco		
Espinel		
Enmalle		
Trampa		
Otros		

b. Actividades

Duración de la salida: _____

Hora de zarpe: _____

Distancia que recorre: _____

Hora de recalada: _____

Tiempo de reposo: _____

¿Cuántos paños, espineles, trampas cala por viaje _____

Profundidad del fondo: _____

Durante tiempo de reposo, ¿que otra actividad hace?: _____

Tiempos de operación:

Calado _____

Virado _____

¿Cómo ubica el caladero?: _____

6. DE LOS INGRESOS Y COSTOS:

a. Sistema de repartición:

(%) Armador: _____

(%) Patrón: _____

(%) Tripulantes: _____

(%) Otros: _____

b. Precios de playa:

Recurso	Precio Playa		Unidad de venta			
	Min	Máy.	Kg.	Docena	Unidad	Otro

c. Ventas de la pesca:

	SI	NO	Especificar	Precio promedio
Tiene usted un cliente estable para su captura				
Vende directamente al consumidor final				
Vende a intermediarios				
Vende directamente a empresas				

d. Ingreso por actividades complementarias:

¿ Realiza alguna otra actividad u oficio a aparte de la pesca artesanal?

SI	
NO	

(Si respuesta anterior es SI):

Otra Actividad	Meses trabajados	\$ ganada la ultima vez

e. De los gastos promedio

- **Por salida de pesca**

Recurso	Combustible	Lubricante	Encarnado	Carnada	Zarpe	Recalada	Aportes Org.

- **Por mantención:**

Mantención	Embarcación	Motor	Aparejos

- **Por reparaciones:**

Reparaciones	Embarcación	Motor	Aparejos

7. Zonas de Pesca

PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO

ANEXO III

PRESENCIA DE AVES MARINAS

ABUNDANCIA DE AVES MARINAS

NAVE						LANCE					
FECHA											
LATITUD INICIAL								LATITUD FINAL			
LONGITUD INICIAL								LONGITUD FINAL			
ESPECIE											
N° ind		N° ind		N° ind		N° ind		N° ind		N° ind	
1		21		41		101-105		651-700			
2		22		42		106-110		700-750			
3		23		43		111-115		751-800			
4		24		44		116-120		801-850			
5		25		45		121-125		851-900			
6		26		46		126-130		901-950			
7		27		47		131-135		951-1000			
8		28		48		136-140		más de 1000			
9		29		49		141-145					
10		30		50		146-150					
11		31		51-55		150-200					
12		32		56-60		201-250					
13		33		61-65		251-300					
14		34		66-70		301-350					
15		35		71-75		351-400					
16		36		76-80		401-450					
17		37		81-85		451-500					
18		38		86-90		501-550					
19		39		91-95		551-600					
20		40		96-100		601-650					

ANEXO IV

PRESENCIA MAMIFEROS MARINOS

ABUNDANCIA DE MAMÍFEROS MARINOS

NAVE						LANCE			
FECHA									
LATITUD INICIAL				LATITUD FINAL					
LONGITUD INICIAL				LONGITUD FINAL					
ESPECIE									
N° ind		N° ind		N° ind		N° ind		N° ind	
1		21		41		101-105		651-700	
2		22		42		106-110		700-750	
3		23		43		111-115		751-800	
4		24		44		116-120		801-850	
5		25		45		121-125		851-900	
6		26		46		126-130		901-950	
7		27		47		131-135		951-1000	
8		28		48		136-140		más de 1000	
9		29		49		141-145			
10		30		50		146-150			
11		31		51-55		150-200			
12		32		56-60		201-250			
13		33		61-65		251-300			
14		34		66-70		301-350			
15		35		71-75		351-400			
16		36		76-80		401-450			
17		37		81-85		451-500			
18		38		86-90		501-550			
19		39		91-95		551-600			
20		40		96-100		601-650			

ANEXO V

LISTADO DE ESPECIES DE MACROFAUNA BENTÓNICA SUBMAREAL

API SAN ANTONIO

Phylum	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Cirratulidae		INDET I
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Cirratulidae		INDET II
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae		INDET I
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae		INDET II
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae	<i>Prionospio</i>	sp
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae	<i>Prionospio</i>	<i>peruana</i>
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae	<i>Scolelepis</i>	sp
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Opheliidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Maldanidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Ampharetidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Lumbrineridae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Nephtyidae		INDET I
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Goniadidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Glyceridae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Pharaonidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Polynoidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Phyllodocidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Phoxocephalidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Heterophoxus		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Odicerotidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Haustoriidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Cheiidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Ampeliscidae	<i>Ampelisca</i>	sp
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda			INDET
Artropoda	Malacostraca	Decapoda	Pinnotheridae	<i>Pinnixa</i>	sp
Artropoda	Malacostraca	Decapoda	Megalopa		INDET
Artropoda	Malacostraca	Cumacea	Nannastacidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Cumacea	Diastylidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Isopoda	Idoteidae	<i>Edotea</i>	sp
Artropoda	Malacostraca	Isopoda			INDET I
Artropoda	Ostracoda				INDET II
Mollusca	Gastropoda	Archaeogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius</i>	<i>coppingeri</i>

API SAN ANTONIO (continuación)

Phylum	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie
Mollusca	Bivalvia	Nuculoida	Nuculidae	<i>Nucula</i>	<i>Pisum</i>
Mollusca	Bivalvia	Mytiloida	Mytilidae	<i>Semimytilus</i>	sp I
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Veneridae	<i>Eurhomalea</i>	sp
Mollusca	Bivalvia	Nuculoida	Yoldidae	<i>Yoldiella</i>	sp
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Kelliidae	<i>Kellia</i>	sp
Mollusca	Aplacophora		Chaetodermatidae	<i>Chaetoderma</i>	sp
Nemata					INDET
Cnidaria	Hydrozoa	Leptothecatae	Campanulariidae		INDET
Cnidaria	Hydrozoa	Leptothecatae	Plumulariidae		INDET
Cnidaria	Anthozoa	Actinaria			INDET
Priapula			Priapulidae	<i>Priapulus</i>	sp
Echinodermata	Ophiuroidea				INDET I
Echinodermata	Ophiuroidea				INDET II
Nemertea					INDET
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina</i>	<i>petitiana</i>
					INDET
Mollusca	Gastropoda	Archaeogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius</i>	<i>dentifer</i>
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Pisionidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Nephtyidae		INDET II
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Nephtyidae		INDET III
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Nephtyidae		INDET IV
Annelida	Polychaeta		Capitellidae		INDET
Mollusca	Gastropoda	Archaeogastropoda	Eatoniellidae	<i>Pupatonia</i>	<i>magellanica</i>
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Eunicidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Pectinaridae		INDET
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Magelonidae		INDET
Artrópoda	Maxillopoda				INDET
Mollusca	Gastropoda	Archaeogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius</i>	<i>gayi</i>
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Tellinidae	<i>Macoma</i>	sp
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Terebellidae		INDET
Artrópoda	Pycnogonida	Pantopoda			INDET III

API QUINTERO

Phylum	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Cirratulidae		INDET I
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Cirratulidae		INDET II
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Orbiniidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae		INDET I
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae		INDET II
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae	<i>Prionospio</i>	sp
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae	<i>Prionospio</i>	<i>peruana</i>
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae	<i>Scolelepis</i>	sp
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae	<i>Microspio</i>	sp
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Maldanidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Lumbrineridae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Nephtyidae		INDET I
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Goniadidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Glyceridae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Pharaonidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Pharaonidae	<i>Aricidea</i>	<i>pigmentata</i>
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Polynoidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Phyllodocidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Onuphidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Phoxocephalidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Odicerotidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Haustoriidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Ischyroceridae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Cheiidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Ampeliscidae	<i>Ampelisca</i>	sp
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda			INDET
Artropoda	Malacostraca	Stomatopoda			INDET
Artropoda	Malacostraca	Decapoda	Pinnotheridae	<i>Pinnixa</i>	sp
Artropoda	Malacostraca	Decapoda	Megalopa		INDET
Artropoda	Malacostraca	Cumacea	Nannastacidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Cumacea	Diastylidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Isopoda			INDET I

API QUINTERO (continuación)

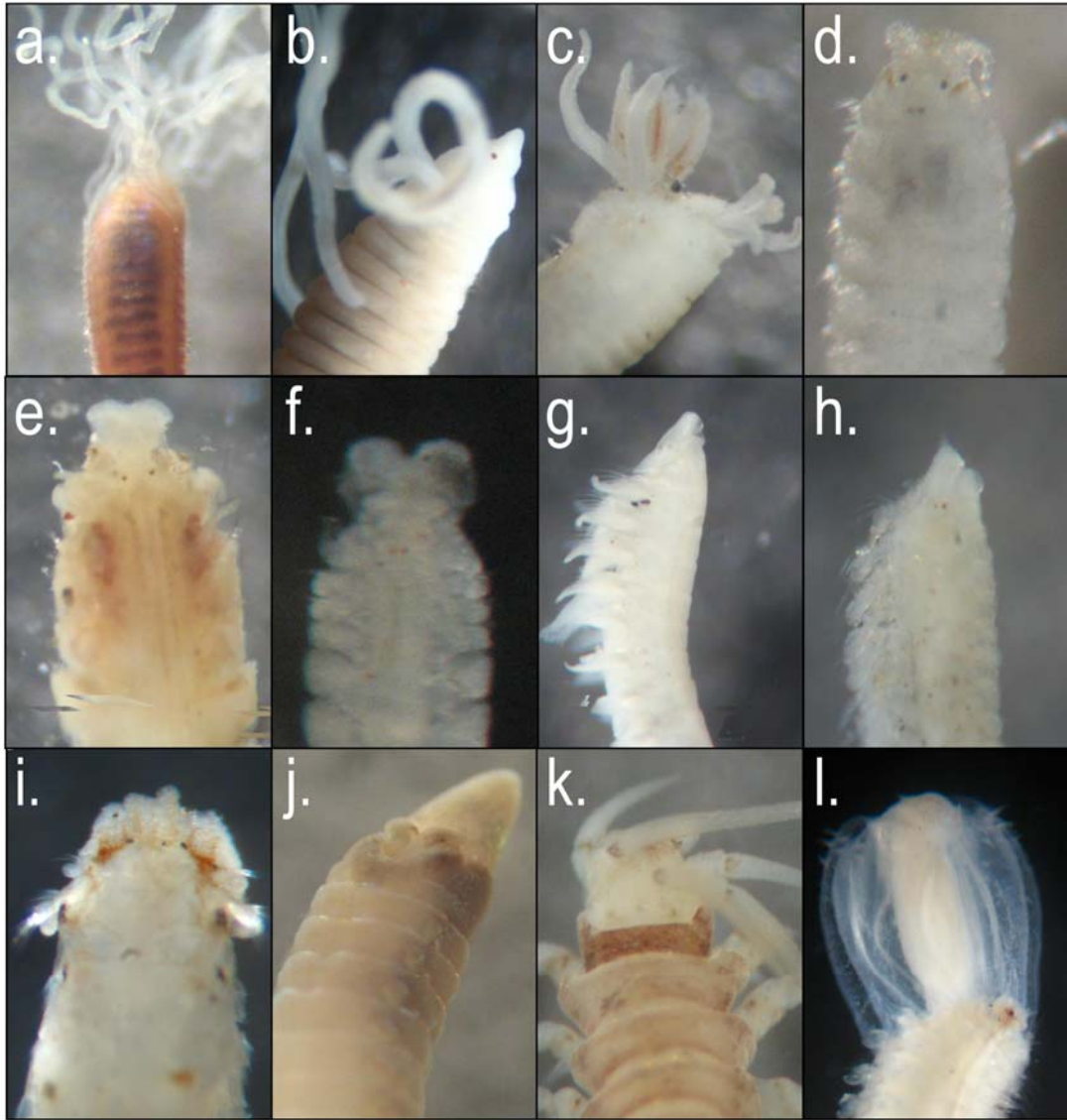
Phylum	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie
Artropoda	Malacostraca	Isopoda			INDET II
Artropoda	Malacostraca	Leptostraca	Nebaliidae	<i>Nebalia</i>	sp
Artropoda	Ostracoda				INDET II
Artropoda	Ostracoda				INDET III
Artropoda	Pycnogonida	Pantopoda			INDET I
Mollusca	Gastropoda	Archaeogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius</i>	<i>coppingeri</i>
Mollusca	Gastropoda	Archaeogastropoda	Olividae	<i>Oliva</i>	<i>peruviana</i>
Mollusca	Gastropoda	Archaeogastropoda	Rissoidae	<i>Onoba</i>	sp
Mollusca	Bivalvia	Nuculoida	Nuculidae	<i>Nucula</i>	<i>pisum</i>
Mollusca	Bivalvia	Mytiloida	Mytilidae	<i>Semimytilus</i>	sp II
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Cultellidae	<i>Ensis</i>	macha
Mollusca	Bivalvia	Nuculoida	Yoldidae	<i>Yoldiella</i>	sp
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Kelliidae	<i>Kellia</i>	sp
Mollusca	Bivalvia				INDET
Mollusca	Aplacophora		Chaetodermatidae	<i>Chaetoderma</i>	sp
Nemata					INDET
Echinodermata	Ophiuroidea				INDET I
Echinodermata	Holothuroidea				INDET
Nemertea					INDET
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina</i>	<i>petitiana</i>
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Nephtyidae		INDET II
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Nephtyidae		INDET III
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Nephtyidae		INDET IV
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Pilargidae		INDET
Annelida	Polychaeta		Capitellidae		INDET
Mollusca	Gastropoda	Archaeogastropoda	Eatoniellidae	<i>Pupatonia</i>	<i>magellanica</i>
Mollusca	Gastropoda	Archaeogastropoda	Trochidae	<i>Calliostoma</i>	sp
Artrópoda	Pycnogonida	Pantopoda			INDET II
Artrópoda	Malacostraca	Isopoda	Serolidae	<i>Serolis</i>	sp

API CONSTITUCION

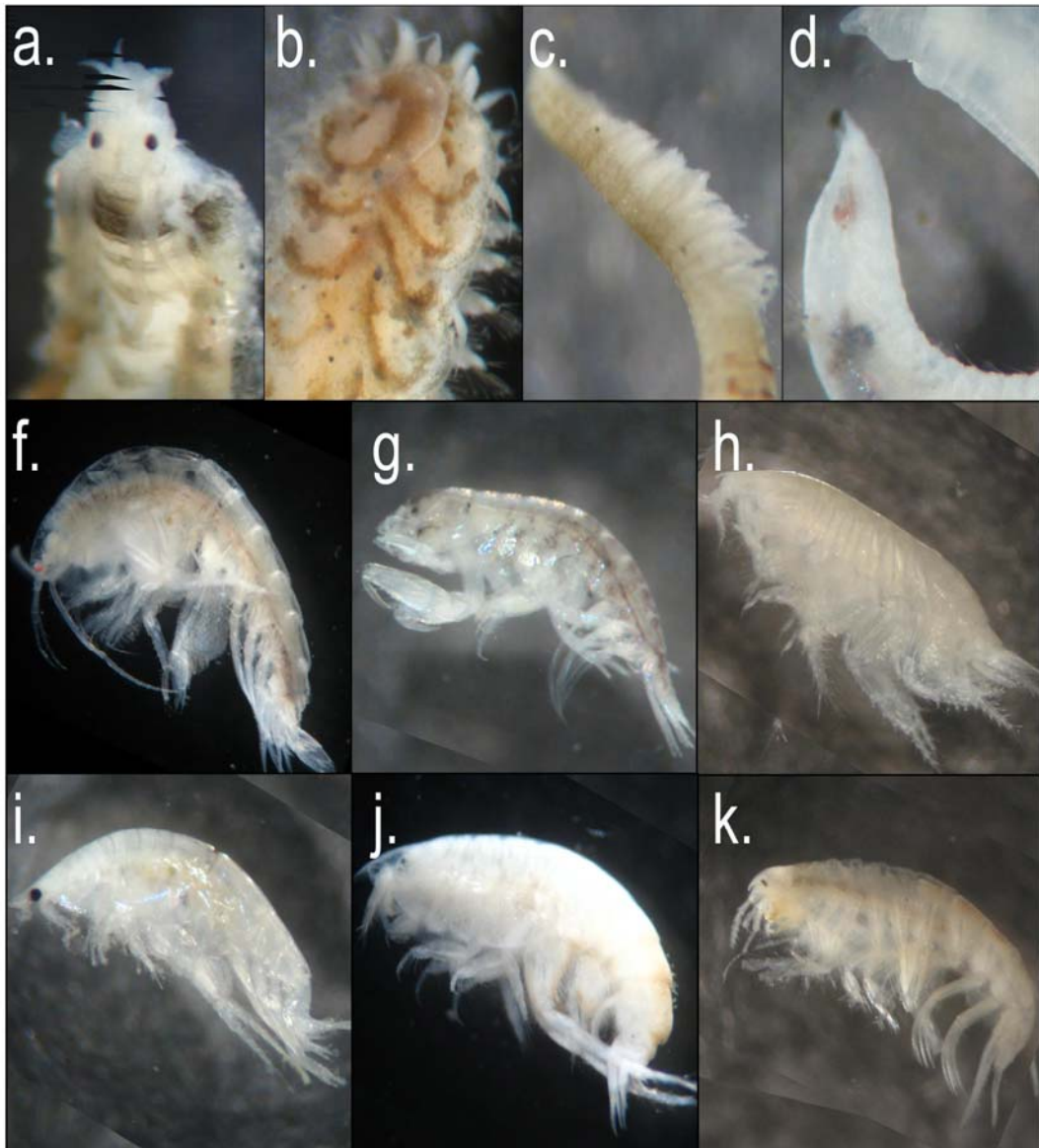
Phylum	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae		INDET I
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae	<i>Prionospio</i>	<i>peruana</i>
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae	<i>Scolelepis</i>	sp
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Maldanidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Lumbrineridae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Nephtyidae		INDET I
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Goniadidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Glyceridae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Phyllodocidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Onuphidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Phoxocephalidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Odicerotidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	CheIIDae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Ampeliscidae	<i>Ampelisca</i>	sp
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda			INDET
Artropoda	Malacostraca	Cumacea	Nannastacidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Cumacea	Diastylidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Isopoda	Idoteidae	<i>Edotea</i>	sp
Artropoda	Malacostraca	Isopoda			INDET I
Artropoda	Ostracoda				INDET II
Mollusca	Gastropoda	Archaeogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius</i>	<i>coppingeri</i>
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Veneridae	<i>Eurhomalea</i>	sp
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Cultellidae	<i>Ensis</i>	<i>macha</i>
Nemertea					INDET
Mollusca	Gastropoda	Archaeogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius</i>	<i>dentifer</i>
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Nephtyidae		INDET II

ANEXO VI

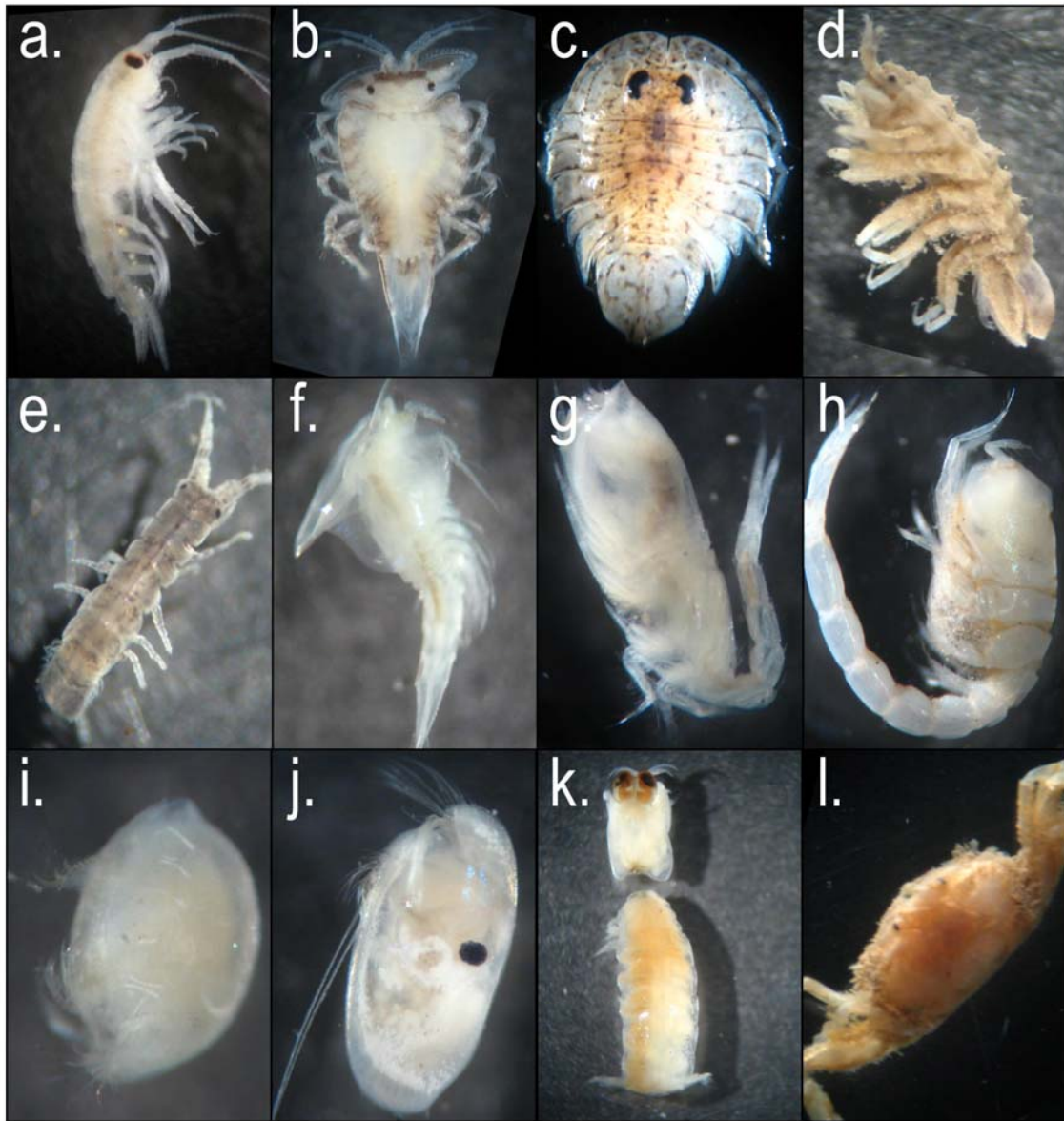
CATÁLOGO FOTOGRÁFICO DE MACROFAUNA BENTÓNICA SUBMAREAL



Diversidad de taxa presentes en el área de estudio. Annelida Polychaeta (a-d), Crustacea Amphipoda (f-k).



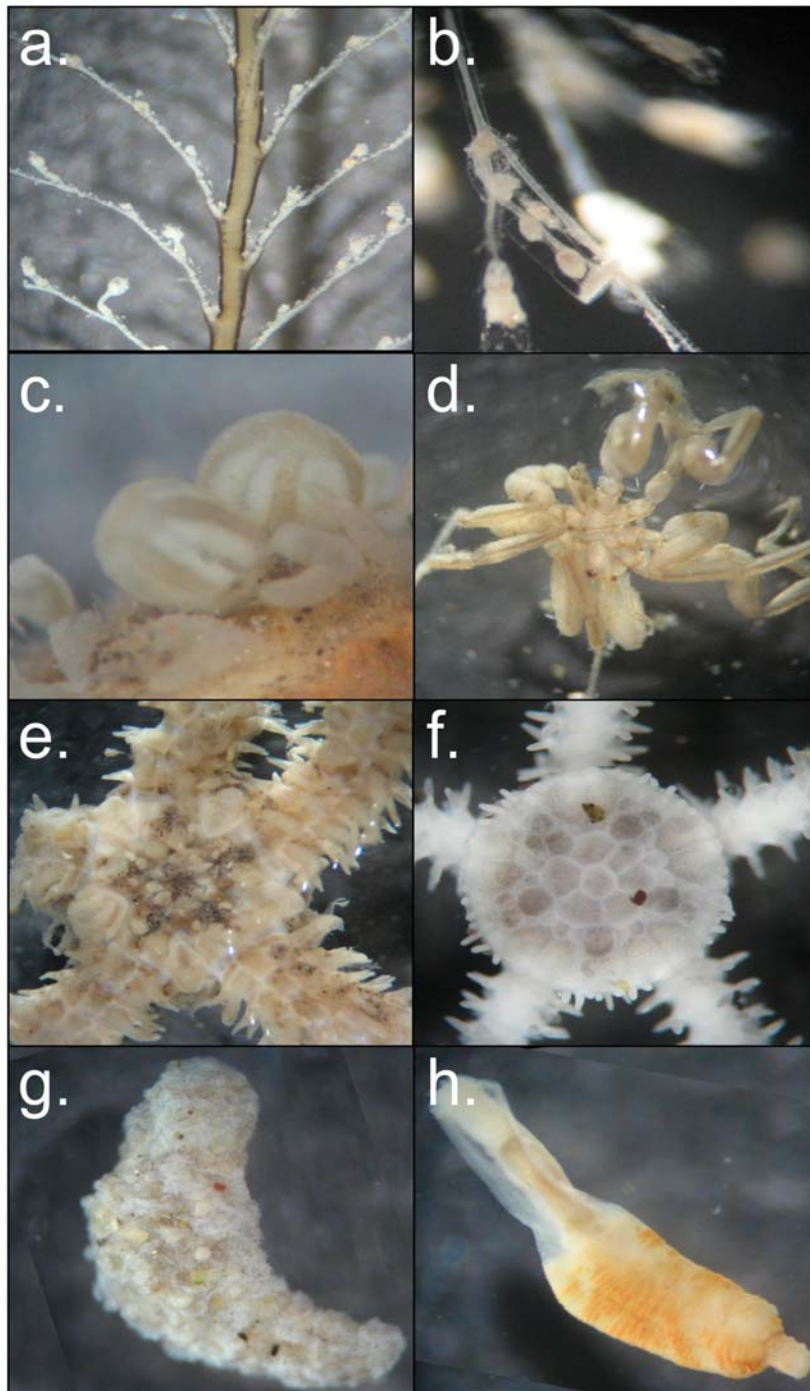
Diversidad de taxa presentes en el área de estudio. Annelida Polychaeta (a.-d.), Crustacea Amphipoda (f.-k.).



Diversidad de taxa presentes en el área de estudio. Crustacea Amphipoda (a.), Crustacea Isopoda (b.-e.), Crustacea Nebaliacea (f.), Crustacea Cuamacea (g.-h.), Crustacea Ostracoda (i.-j.), Crustacea Stomatopoda (k.), Crustacea Decapoda (l.).



Diversidad de taxa presentes en el área de estudio. Mollusca Aplacofora (a.), Mollusca Gastropoda (b.-e.), Mollusca Bivalvia (f.-l.)



Diversidad de taxa presentes en el área de estudio. Cnidaria (a.-c.), Pycnogonida (d.), Echinodermata Ophiuroidea (e.-f.); Echinodermata Holoturoidea (g.), Priapulida (h.)

ANEXO VII

PERSONAL PARTICIPANTE POR ACTIVIDAD

COMPOSICIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO PROFESIONAL Y TECNICO

La estructuración del equipo de trabajo compuesto por investigadores, consultores y colaboradores se detalla a continuación:

MARTINEZ GONZALEZ, GUILLERMO

Títulos/grados : Ingeniero Pesquero, PUCV
Master en Gestión mención Control, PUCV
Doctor en Ciencias Empresariales©, Universidad Autónoma de Madrid

Campo de trabajo : Análisis de información
Coordinación y supervisión de actividades
Elaboración de Informes

Categoría : Jefe de Proyecto e Investigador

MELO FUENTES, TEOFILO

Títulos/grados : Ingeniero de Ejecución en Pesca, PUCV

Campo de trabajo : Caracterización actividad pesquera extractiva
Análisis del desempeño de redes de cerco

Categoría : Investigador

LAMILLA GOMEZ, JULIO

Títulos/grados : Profesor de Biología y Química, UACH
Master en Ciencias Mención Zoología, UACH
Doctor en Ciencias Biológicas Mención Zoología ©, UdeC

Campo de trabajo : Caracterización ecológica del área de estudio
Análisis de relaciones tróficas
Análisis de ensamblajes ecológicos

Categoría : Investigador-Subcontrato

AGUILERA FRITIS, JAIME

Títulos/grados : Ingeniero Pesquero , PUCV

Campo de trabajo : Levantamiento de información cartográfica
Identificación de áreas de interés y georeferenciación en cartas
Procesamiento de la Información, validación y análisis
Análisis de información de terreno
Generación de archivos, mapas base e imágenes primarias y derivadas
Generación de relaciones y mapas temáticos
Generación de mapas compuestos (API)
Elaboración de informes

Categoría : Co-Investigador

QUEIROLO PALMA, DANTE

Títulos/grados : Ingeniero Pesquero, PUCV

Campo de trabajo : Caracterización de los artes de pesca utilizados
Cuantificación del esfuerzo de pesca
Distribución espacio-temporal de la flota
Elaboración de informes

Categoría : Co-Investigador

HURTADO FERREIRA, CARLOS

Títulos/grados : Ingeniero Pesquero, PUCV
Campo de trabajo : Análisis del desempeño de los artes de pesca utilizados
Estimación del coeficiente de calado de las redes
Elaboración de informes
Categoría : Co-Investigador

BUSTAMANTE DIAZ, CARLOS

Títulos/grados : Biólogo Marino©, UACH
Campo de trabajo : Caracterización ecológica del área de estudio
Levantamiento de información en terreno
Análisis de relaciones tróficas
Análisis de ensamblajes ecológicos
Categoría : Co-Investigador (Subcontrato)

ENCALADA MATURANA, ELIZABETH

Títulos/grados : Biólogo Marino©, UACH
Campo de trabajo : Caracterización ecológica del área de estudio
Procesamiento de muestras para análisis de relaciones tróficas
Procesamiento de muestras para análisis de ensamblajes ecológicos
Categoría : Co-Investigador (Subcontrato)

ORTIZ MORAGA, REINALDO

Títulos/grados : Ingeniero Pesquero, PUCV
Campo de trabajo : Levantamiento información en Sernapesca
Recopilación de bitácoras de seguimiento de pesquerías
Revisión de informes técnicos y proyectos específicos realizados en la región
Realización de encuestas en terreno
Levantamiento información de áreas de manejo
Elaboración de informes
Categoría : Consultor Independiente

CORTES CORTES, JORGE

Títulos/grados : Ingeniero Pesquero, PUCV
Campo de trabajo : Levantamiento información en Sernapesca
Recopilación de bitácoras de seguimiento de pesquerías
Revisión de informes técnicos y proyectos específicos realizados en la región
Realización de encuestas en terreno
Levantamiento información de áreas de manejo
Elaboración de informes
Categoría : Consultor Independiente

GAETE ALFARO, ERICK

Títulos/grados : Ingeniero Pesquero, PUCV
Campo de trabajo : Jefe de crucero
Filmaciones submarinas (grabación y procesamiento/edición)
Categoría : Colaborador

ESCOBAR HENRIQUEZ, ROBERTO

Títulos/grados : Ingeniero Pesquero, PUCV
Campo de trabajo : Medición del desempeño de redes de cerco
Monitoreo en pesca comercial
Categoría : Colaborador

MONTENEGRO URBINA, IVONNE

Títulos/grados : Ingeniero Pesquero, PUCV
Campo de Trabajo : Procesamiento de información
Manejo de bases de datos
Categoría : Colaborador

JIMENEZ IBACETA, CLAUDIA

Títulos/grados : Ingeniero Pesquero, PUCV
Campo de trabajo : Solicitud información de bitácoras de desembarques a
Sernapesca
Recopilación de bitácoras de seguimiento de pesquerías
Revisión de informes técnicos y proyectos específicos
realizados en la región
Realización de encuestas en terreno
Levantamiento información de áreas de manejo
Categoría : Colaborador

VALLE RADRIGAN, CECILIA

Títulos/grados : Ingeniero Pesquero ©, PUCV
Campo de trabajo : Solicitud información de bitácoras de desembarques a
Sernapesca
Recopilación de bitácoras de seguimiento de pesquerías
Revisión de informes técnicos y proyectos específicos
realizados en la región
Realización de encuestas en terreno
Levantamiento información de áreas de manejo
Categoría : Colaborador

NORIEL MULLER, PRISCILA

Títulos/grados : Ingeniero Pesquero ©, PUCV
Campo de trabajo : Solicitud información de bitácoras de desembarques a
Sernapesca
Recopilación de bitácoras de seguimiento de pesquerías
Revisión de informes técnicos y proyectos específicos
realizados en la región
Realización de encuestas en terreno
Levantamiento información de áreas de manejo
Categoría : Colaborador

PERSONAL PARTICIPANTE POR ACTIVIDAD

Nombre	TITULO PROFESIONAL	FUNCION	Objetivos	Horas/Hombre Mensuales						Total
				Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	
Guillermo Martínez	Ingeniero Pesquero,	Análisis de resultados	1, 2, 3, 4	30	40	40	40	30	20	200
Teófilo Melo	Ingeniero Pesquero,	Análisis de resultados	2, 4	10	15	25	20	30		100
Julio Lamilla	Phd en Cs.Biológicas, mención Zoología	Caracterización ecológica (sedimento macro y micro fauna)	3		10	50	50	10	15	135
Carlos Hurtado	Ingeniero Pesquero,	Análisis estático y funcional de redes de cerco	4			10	20	35	15	80
Jaime Aguilera	Ingeniero Pesquero ©	Identificación de áreas y su georeferenciación espacial, coordinador actividades en terreno	1,2,3,4	100	120	125	100	85	120	650
Dante Queirolo	Ingeniero Pesquero,	Análisis actividad extractiva y Análisis estático y funcional de redes de cerco	4		12	24	20	24	20	100
Carlos Bustamante	Lic. Biología Marina	Caracterización ecológica (sedimento macro y micro fauna)	3		15	60	45	35	35	200
Elizabeth Encalada	Biólogo Marino	Caracterización ecológica (sedimento macro y micro fauna)	3		20	25	25	15	15	100
Roberto Escobar	Ingeniero Pesquero ©	Coordinador actividades en terreno (Embarques y encuestas)	2,4	35	40	50	40	20	15	200
Reinaldo Ortiz	Ingeniero Pesquero ©	Análisis de actividad extractiva	2,4	25	30	50	45	25	20	195
Jorge Cortes	Ingeniero Pesquero,	Análisis de actividad extractiva	2	30	20	15				65
Erick Gaete	Ingeniero Pesquero,	Análisis de actividad extractiva	4	15	20	20	20	25	10	110
Ivonne Montenegro	Ingeniero Pesquero,	Análisis base de datos pesquera	2	15	15	10	10	25	25	100
Claudia Jimenez	Ingeniero Pesquero ©	Análisis base de datos pesquera, preparación de informes	2	110	80	20	30	30	30	300
Cecilia Valle *	Ingeniero Pesquero ©	Levantamiento de información en terreno, preparación de informes	2	100	100	20	30	30	20	300
Priscila Müller	Ingeniero Pesquero ©	Levantamiento de información en terreno	2	50	50	30				130
Total										2965

(*) Reemplaza a José Araya