

INFORME FINAL

PROYECTO N° 2001-22

**PESCA EXPERIMENTAL DE CRUSTÁCEOS CON TRAMPAS
ENTRE LA II y IV REGIONES**

UNIDAD EJECUTORA:

**Departamento de Biología Marina, Facultad de
Ciencias del Mar, Universidad Católica del
Norte-Sede Coquimbo.**

Coquimbo, julio 2003

Este Informe Final debe ser citado:

Acuña, E., L. Cid, S. Zúñiga, K. Soria y A. Cortés. 2002. Pesca experimental de crustáceos con trampas entre la II y IV Regiones. Informes Técnicos FIP. FIP/IT N° 2001-22, 169 p.

COMPOSICION Y ORGANIZACION DEL EQUIPO PROFESIONAL Y TECNICO

NOMBRE	TÍTULO/GRADO	FUNCIÓN EN EL PROYECTO
Enzo Acuña	M.Sc. Oceanografía	Coordinación. Jefe de Proyecto. Análisis y elaboración de informes.
Luis Cid	Ph.D. Estadística	Análisis estadísticos, diseño muestreo y análisis posteriores.
Karla Soria	Economista	Evaluación de pre-factibilidad económica.
Sergio Zúñiga	Dr. Finanzas	Evaluación de pre-factibilidad económica.
Ximena Bennett	Biólogo	Coordinadora muestreos a bordo, laboratorio, planificación. Digitación datos.
Andrés Bodini	Ing. en Acuicultura	Cálculo de rendimientos, Sistema Información Geográfico.
Manuel Andrade	Biólogo Marino	Muestreo a bordo II a IV regiones, frecuencia y biológico-específico. Digitación datos en laboratorio.
Alex Cortés	Lic. Cs. del Mar	Muestreo a bordo II a IV regiones, frecuencia y biológico-específico. Procesamiento de datos.
Danny Rivera	Técnico Pesquero	Muestreo a bordo II-IV regiones y en laboratorio.

RESUMEN EJECUTIVO

Se entregan los resultados obtenidos de la fase de pesca experimental y exploratoria del proyecto FIP Trampas realizado entre los meses de noviembre de 2001 y noviembre de 2002. Durante la fase experimental se probaron dos tipos de trampas, dos tipos de carnadas, dos tiempos de reposo y varias profundidades en cuatro sectores geográficos entre la II y la IV Región. Esta etapa se desarrolló en el área marítima frente a las costas de Taltal en la II Región, Caldera y Huasco en la III Región y Coquimbo en la IV Región. Batimétricamente, en estas zonas, se cubrieron profundidades entre 100 y 500 m. Los cruceros de esta etapa de los sectores de Caldera, Huasco y Coquimbo se realizaron entre el 20 de noviembre y el 8 de diciembre de 2001 y el crucero de Taltal se llevó a cabo entre el 9 y 11 de enero de 2002.

En estos períodos se realizaron 5 mareas, con un total de 29 días efectivos de operación, con 9 días en Taltal, 5 días en Caldera, 7 días en Huasco y 8 días en Coquimbo. En Taltal se realizaron 6 lances de pesca con un total de 18 tenas y 216 trampas viradas (108 rectangulares y 108 cónico truncadas); 6 lances en Caldera con un total de 18 tenas y 216 trampas viradas (108 rectangulares y 108 cónico truncadas), 8 lances en Huasco con un total de 24 tenas y 288 trampas viradas (144 rectangulares y 144 cónico truncadas) y 5 lances en Coquimbo con un total de 15 tenas y 180 trampas viradas (90 rectangulares y 90 cónico truncadas), para un total de 25 lances, 75 tenas y 900 trampas viradas (450 rectangulares y 450 cónico truncadas) para toda la fase experimental. Cada lance corresponde al calado de 3 tenas de 12 trampas de dos tipos, 6 rectangulares abatibles y 6 cónico truncadas, dispuestas alternadamente en la línea madre, las que fueron sometidas a dos tiempos de reposo, de 6 y 12 horas. En ellas se dispuso dos tipos de carnada, una con corazón de vacuno y otra con trozos de jurel.

En Taltal, sólo se registró la presencia del camarón nailon y el langostino colorado, mientras en Caldera, Huasco y Coquimbo, se capturó las tres especies de crustáceos. Los rendimientos de pesca de camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado fueron determinados en 4, 3 y 2 sectores, respectivamente. La trampa que obtuvo los mayores índices de abundancia relativa fue la rectangular abatible, con valores totales de 35.889,38 g y promedio por trampa de 166,20 g/trampa para el camarón nailon; 16.940,30 g y 78,43 g/trampa, para el langostino amarillo y 4.944,87 g y 22,89 g/trampa para el langostino colorado, para un tiempo de reposo de 6 horas. Al

aumentar el reposo a 12 horas, los mayores índices de abundancia relativa obtenidos por la trampa rectangular abatible, fueron de 29.884,60 g y promedio por trampa de 150,93 g/trampa para el camarón nailon; 13.466,65 g y 68,01 g/trampa para el langostino amarillo y 10.127,82 g y 51,15 g/trampa para el langostino colorado.

En el análisis preliminar, correspondiente a un modelo Tipo III, es decir incluyendo las interacciones de segundo orden (tres factores interactuando), Profundidad*Trampa*Tiempo de reposo, en ninguno de los modelos analizados éstas resultaron significativas. A continuación se realizó un análisis de varianza de Modelos Tipo III sin interacción de segundo orden, en los cuales tampoco se detectó interacción entre los diversos factores. Una vez determinado si existen o no interacciones entre los distintos factores mediante el ANOVA, se efectuó una comparación de medias de los tratamientos (Profundidad, Trampa, Tiempo de reposo y Carnada) mediante el Test de Tukey, análisis que es válido cuando las interacciones no son significativas y para factores independientes.

La comparación de medias de los rendimientos mediante el Test de Tukey, detectó diferencias significativas en los factores PROFUNDIDAD y TIPO DE TRAMPA en el camarón nailon, con rendimientos significativamente mayores para la profundidad 3 (350-500 m) en todas las localidades y para la trampa rectangular en Taltal, Caldera y Huasco. También se encontraron diferencias significativas a favor de la CARNADA JUREL en los rendimientos de camarón nailon, aunque sólo en Taltal y Huasco.

Con respecto a la fauna acompañante, en Taltal destacan por su abundancia la jaiba mochilera y la anguila común entre los 200 y 350 m y el tollo gato en todo el rango batimétrico. En Caldera, la jaiba limón es la especie más abundante en todo el rango batimétrico, y la anguila babosa entre los 200 y 350 m. En Huasco destacan por su abundancia la jaiba limón entre los 200 y 350 m, la jaiba paco entre los 200 y 350 m y la anguila babosa en todo el rango batimétrico. En Coquimbo, la jaiba limón es la especie más abundante entre los 100 y 200 m, y la anguila babosa entre los 200 y 500 m.

La fase de pesca exploratoria de crustáceos con trampas se realizó entre el 6 de julio y 7 de noviembre de 2002, y se realizaron 31 mareas con un total de 34 lances o caladas siendo 23 de estos positivos: 2 se realizaron en la zona de Taltal, 18 en Caldera y 3 en Coquimbo. La ejecución de los lances de pesca, tanto en la elección de las zonas y profundidades, fue establecida a libre elección por los patrones de las naves.

Las mayores capturas totales en peso corresponden al langostino amarillo, seguidos por el langostino colorado y el camarón nailon. Con respecto a la profundidad, las capturas se realizaron en el estrato de profundidad intermedia (200-350 m). Se observa un rendimiento promedio por trampa de 0,4928 Kg para el camarón nailon con un máximo de 1,4 Kg; 1,691 Kg con un máximo de 6,75 Kg para el langostino amarillo y de 0,55 Kg promedio, con un máximo de 1,775 Kg para el langostino colorado.

En relación a las tallas obtenidas en la pesca con trampas, se observa que las clases modales de las tres especies capturadas son mayores a las registradas por la flota arrastrera en el mismo período de estudio.

Durante el desarrollo de la pesca exploratoria de crustáceos con trampas, la fauna acompañante presente en las capturas presentó el mismo patrón que el obtenido en la fase de pesca experimental. En orden de importancia relativa las especies fueron las siguientes: Jaiba limón (*Cancer porteri*), Jaiba paco (*Mursia gaudichaudi*), Anguila babosa (*Eptatretus polytrema*), Tollo gato (*Halaelurus canescens*) y Anguila común (*Ophichthus pacifici*).

De acuerdo a los objetivos del proyecto se estableció que el equipamiento mínimo necesario para que una embarcación artesanal opere con trampas es: Equipo GPS, Ecosonda, Virador hidráulico y cajas plásticas para almacenar la captura. Además, debe poseer un espacio mínimo necesario para apilar las trampas y permitir la adecuada maniobra del calado y virado. Se ha observado que régimen de salidas debe ser de 3 días como máximo, dependiendo de la localización de los caladeros.

En términos de operación, las limitantes que operan sobre las embarcaciones artesanales serían las condiciones meteorológicas, producidas por la acción conjunta del viento y el oleaje. Se aconseja no operar con trampas

La pesca de crustáceos camarón nailon (CA), langostino amarillo (LA) y langostino colorado (CA) con trampas desde la II a la IV regiones se centró en tres aspectos: estudio de mercado; análisis de evaluación de factibilidad financiera del proyecto y un análisis de sensibilidad y riesgo del mismo. El enfoque utilizado consistió en considerar la pesca de crustáceos con trampas como complementaria a otras pescas de mayor valor comercial actual.

Respecto del estudio de mercado, se encontró en primer lugar, que las tres especies están sujetas a régimen de cuotas de captura, detallada por meses, por tipo de flota (industrial y artesanal), y por armador. En este sentido, la oferta, es decir la captura, está restringida a las cuotas preestablecidas, de modo que es difícil efectuar proyecciones confiables de largo plazo respecto al comportamiento de la biomasa de estas especies y en consecuencia de las cuotas de captura futuras.

Otro aspecto de interés respecto a la oferta es que en el caso del LA, la III y IV Regiones representan aproximadamente el 90% del total desembarcado en el país. Para el LC, entre la II y IV Regiones se captura el 23% (año 2000). Para el CA, el desembarque de la II a IV regiones representa el 80% (año 2000). Respecto a la fauna acompañante, algunas de las especies actualmente poseen bajo valor comercial, es el caso de la jaiba Paco y Mochilera y de la anguila babosa. Finalmente es interesante notar que el consumo nacional de las especies objetivo es bastante bajo, por cuanto el 95% de la producción se exporta.

En relación a la factibilidad privada y rentabilidad del proyecto se encontró que la pesca de crustáceos con trampas entre la II y IV regiones, con un horizonte de 10 años con una tasa de descuento del 12% y con el escenario de precio más probable, arrojó que el Valor Actual Neto fue de \$ 349.125 y una Tasa Interna de Retorno del 15,21% anual. Se determinó que la pesca de crustáceos con trampas con los parámetros de evolución definidos en el estudio, es rentable desde el punto de vista de un inversionista particular y con una probabilidad superior al 80% puede esperarse un beneficio neto positivo.

Respecto al estudio de sensibilidad efectuado sobre la base del impacto de precios y de número de trampas se consideró dos escenarios adicionales, uno pesimista y otro optimista. Los resultados obtenidos para los escenarios fueron comparados con los obtenidos en los proyectos de Bahamonde *et al.* (1996) y (2000).

Se comprobó la alta sensibilidad de los resultados a los precios de venta de las capturas, lo que implica una fuente importante de riesgo en dicha actividad. Para el caso del número de trampas, también se verificó el fuerte efecto de esta variable sobre los flujos de fondos. Estas se variaron en un número de 50 unidades, así se analizaron los flujos de fondos para un total de 150 y 250 trampas. Los resultados obtenidos para un total de 150 trampas fue de un VAN de 266.688, y una TIR de 14,75% anual. El análisis considerando 250 trampas arrojó un VAN de \$ 5.153.198 y la TIR es de 51,37%.

Con relación a la obtención de puntos de equilibrio (VAN igual a cero), calculados en base a los parámetros de la situación más probable (precios promedio) y en función del número de trampas y para el número de mareas, los resultados obtenidos fueron de 145 trampas por marea y 75 mareas por año.

Por otro lado, el análisis de riesgo se llevó a cabo utilizando el precio playa y la captura por trampa como variables aleatorias; para los cálculos se usó el Simulador de Crystal Ball en base a 20.000 iteraciones. Se obtuvo el valor esperado del VAN, el cual es \$ 2.759.407 con una desviación estándar de \$ 821.485. Asimismo se determinó que la probabilidad que el VAN sea positivo fue de un 87%.

INDICE GENERAL

COMPOSICIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO PROFESIONAL Y TÉCNICO	i
RESUMEN EJECUTIVO	ii
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
1. ANTECEDENTES	1
2. OBJETIVO GENERAL	4
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
4. METODOLOGÍA DE TRABAJO	5
4.1 Objetivo 1: DETERMINAR LOS RENDIMIENTOS DE PESCA Y SU VARIABILIDAD ESPACIO TEMPORAL, EN FUNCIÓN DEL DISEÑO DE UNA TRAMPA RECTANGULAR, TIEMPO DE REPOSO, TIPO DE CARNADA Y PROFUNDIDAD DE CALADO	5
4.1.1. Diseño experimental	5
4.1.2. Diseño propuesto.	8
4.1.3. Número de lances o tenas caladas	11
4.1.4. Muestreo biológico y rendimiento de pesca de las especies objetivo	14
4.2. Objetivo 2: DETERMINAR EL RÉGIMEN OPERACIONAL Y LOS NIVELES DE CAPTURA DE UNA EMBARCACIÓN ARTESANAL DEDICADA A LA CAPTURA DE LANGOSTINO AMARILLO, LANGOSTINO COLORADO, Y CAMARÓN NAILON, UTILIZANDO TRAMPAS.	16
4.2.1. Tipo de trampa	17
4.2.2. Puertos de desembarque.	18
4.2.3. Mantenimiento y procesamiento de la captura	18
4.2.4. Muestreo biológico y rendimiento de pesca de las especies objetivo.	19
4.3. Objetivo 3: EVALUAR LA RENTABILIDAD ECONÓMICA DERIVADA DE LA EXPLOTACIÓN DE LANGOSTINO AMARILLO, LANGOSTINO COLORADO Y CAMARÓN NAILON CON TRAMPAS EN UNA EMBARCACIÓN ARTESANAL	20
4.3.1. Análisis del mercado y su entorno	22
a) Estudio de la Demanda	22
b) Estudio de Oferta	23
4.3.2. Estudio económico	26
4.3.3. Evaluación económica	27
5. RESULTADOS.....	33
5.1. Fase pesca experimental.	33
5.1.1. Objetivo 1: DETERMINAR LOS RENDIMIENTOS DE PESCA Y SU VARIABILIDAD ESPACIO TEMPORAL, EN FUNCIÓN DEL DISEÑO DE UNA TRAMPA RECTANGULAR, TIEMPO DE REPOSO, TIPO DE CARNADA Y PROFUNDIDAD DE CALADO.	33
5.1.1.1. Rendimientos de pesca	36
5.1.1.2. Análisis de varianza	36
5.1.1.2.1. Modelos tipo iii, para tres factores	39
5.1.1.2.2. Modelos tipo iii, sin interacción de segundo orden	45
5.1.1.2.3. Análisis del factor carnada.	51
5.1.1.2.4. Antecedentes biológicos de las capturas	56
5.1.1.2.4.1. Distribuciones de frecuencia de tallas	56
5.1.1.2.4.2. Fauna acompañante.	63
5.2. Fase pesca exploratoria.	65
5.2.1. Objetivo 2: DETERMINAR EL RÉGIMEN OPERACIONAL Y LOS NIVELES DE CAPTURA DE UN EMBARCACIÓN ARTESANAL DEDICADA A LA CAPTURA DE LANGOSTINO AMARILLO, LANGOSTINO COLORADO, Y CAMARÓN NAILON, UTILIZANDO TRAMPAS.	65
5.2.1.1. Número de lances y trampas.	65
5.2.1.2. Rendimientos de pesca.	68

5.2.1.3. Antecedentes biológicos de las capturas: distribución de frecuencia de tallas.	71
5.2.1.4. Fauna acompañante.	76
5.2.1.5. Requerimientos mínimos que debe poseer una embarcación artesanal.	76
6.2. Objetivo 3: EVALUAR LA RENTABILIDAD ECONÓMICA DERIVADA DE LA EXPLORACIÓN DE LANGOSTINO AMARILLO, LANGOSTINO COLORADO Y CAMARÓN NAILON CON TRAMPAS EN UNA EMBARCACIÓN ARTESANAL	83
6.2.1. Análisis de mercado y su entorno	83
6.2.1.1. Aspectos legales	83
6.2.1.2. Cuotas globales anuales de captura	84
6.2.1.3. Cuota Captura por Armador Industrial	87
6.2.1.4. Fauna acompañante	89
6.2.1.5. Canales de Distribución	90
6.2.1.6. Proceso de Distribución Especies Objetivo	90
6.2.1.7. Canales de Distribución de la Anguila Común y Babosa	94
6.2.1.8. Proceso de Distribución de la Jaiba Limón (II, III y IV Región).	95
6.2.1.9. Estudio de la Oferta	96
6.2.1.10. Características de la Flota Utilizada	96
6.2.1.11. Volúmenes de Desembarques	99
6.2.1.12. Limitaciones al Ingreso	107
6.2.1.13. Estudio de la Demanda	107
6.2.1.14. Demanda intermedia: plantas procesadoras	108
6.2.1.15. Análisis de Precios: Precio Playa.....	110
6.2.2. Estudio económico.	112
6.2.2.1. Características y Equipamiento de la Lancha Artesanal Típica.	112
6.2.2.2. Inversiones	113
6.2.2.3. Construcción de tenas	113
6.2.2.4. Material de almacenamiento de la Pesca: Bandejas	115
6.2.2.5. Ingresos	115
6.2.2.6. Captura Esperada por Trampa	115
6.2.2.7. Captura Esperada por Año	116
6.2.2.8. Precios Playas e Ingresos Esperados	117
6.2.2.9. Costos de Operación	118
6.2.2.10. Costos Variables por Trampas	119
6.2.2.11. Costos Variables por Mareas	119
6.2.2.12. Costos Variables según la Captura (Mano de Obra)	120
6.2.2.13. Costos fijos	121
6.2.2.14. Aspectos tributarios	121
6.2.2.15. Flujos proyectados	121
6.2.2.16. Tasa de Descuento	122
6.2.2.17. Resultados de la Evaluación	127
6.2.3. Análisis de sensibilidad y de riesgo.	127
6.2.3.1. Impacto del Precio de Venta	127
6.2.3.2. Impacto de los Niveles de Captura	129
6.2.3.3. Impacto del Número de Trampas	130
6.2.3.4. Puntos de Equilibrio	131
6.2.3.5. Análisis de Riesgo	132
6.2.4. Análisis comparativo con resultados otros estudios.	134
6. REUNIONES TÉCNICAS Y TALLER	137
7. MATERIAL AUDIOVISUAL	140
8. DISCUSIÓN	141
9. CONCLUSIONES	147
10. REFERENCIAS	152

INDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Resumen del diseño experimental propuesto para el estudio de Trampas para capturar Crustáceos	13
Tabla 2	Características de los muestreos en las cuatro zonas de pesca: fecha, rango de profundidad, tiempos de reposo y duración del calado y virado de los materiales	33
Tabla 3	Zona de pesca, n° de lances calados, tenas y trampas, para las tres especies de crustáceos en estudio	34
Tabla 4	Resumen de número de trampas caladas, capturas (en n° de individuos y peso), CPUE y peso promedio individual de camarón nylon, langostino colorado y langostino amarillo en las cuatro zonas de pesca, dos tipos de trampas, tres niveles de profundidad, 3 tiempos de reposo y dos tipos de carnada	37
Tabla 5	Capturas promedios por profundidad, tiempo de reposo y tipo de trampa de camarón nylon, langostino amarillo y langostino colorado, por localidad	38
Tabla 6	Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III, para el camarón nylon y langostino colorado en Taltal	40
Tabla 7	Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III, para el camarón nylon y langostino colorado en Caldera	41
Tabla 8	Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III, para el camarón nylon y langostino colorado en Huasco	43
Tabla 9	Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III, para el camarón nylon y langostino colorado en Coquimbo	44
Tabla 10	Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III sin interacción de segundo orden, para el camarón nylon y langostino colorado en Taltal	46
Tabla 11	Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III sin interacción de segundo orden, para el camarón nylon y langostino colorado en Caldera	47
Tabla 12	Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III sin interacción de segundo orden, para el camarón nylon y langostino colorado en Huasco	48
Tabla 13	Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III sin interacción de segundo orden, para el camarón nylon y langostino colorado en Coquimbo ..	49
Tabla 14	Resultados de los análisis de varianza del Factor Carnada, para el camarón nylon, langostino amarillo y langostino colorado en Taltal	51
Tabla 15	Resultados de los análisis de varianza del Factor Carnada, para el camarón nylon, langostino amarillo y langostino colorado en Caldera y Huasco	52

Tabla 16	Resultados de los análisis de varianza del Factor Carnada, para el camarón nylon, langostino amarillo y langostino colorado en Coquimbo	54
Tabla 17	Rendimientos promedio por localidad y recurso, para los factores Carnada, Tiempo de Reposo, Tipo de Trampa y Profundidad. En negrita, diferencias significativas	55
Tabla 18	Número de ejemplares y porcentaje de machos y hembras de camarón nylon capturado en las trampas en las cuatro zonas de pesca	57
Tabla 19	Número de ejemplares hembras y porcentaje de hembras ovíferas de camarón nylon capturado en las trampas en las cuatro zonas de pesca	57
Tabla 20	Número de ejemplares y porcentaje de machos y hembras de langostino amarillo capturado en las trampas en las cuatro zonas de pesca	59
Tabla 21	Número de ejemplares hembras y porcentaje de hembras ovíferas de langostino amarillo capturado en las trampas en las cuatro zonas de pesca	59
Tabla 22	Número de ejemplares machos y hembras y proporción sexual de langostino colorado capturado en las trampas en las cuatro zonas de pesca	61
Tabla 23	Número de ejemplares hembras y proporción de hembras ovíferas de langostino colorado capturado en las trampas en las cuatro zonas de pesca ...	61
Tabla 24	Listado, número y peso total (g) de las especies consideradas fauna acompañante de las captura de camarón, langostino amarillo y langostino colorado en la pesca con trampas en Taltal y Caldera, por rango batimétrico .	63
Tabla 25	Listado, número y peso total (g) de las especies consideradas fauna acompañante de las captura de camarón, langostino amarillo y langostino colorado en la pesca con trampas en Huasco y Coquimbo, por rango batimétrico	64
Tabla 26	Región, zona geográfica, número de lances y número de trampas empleadas en la fase exploratoria del Proyecto	67
Tabla 27	Rendimientos de pesca de las tres especies de crustáceos obtenidas en la zona de Caldera: camarón nylon (CA), langostino amarillo (LA) y langostino colorado (LC)	69
Tabla 28	Rendimientos de pesca de camarón nylon (CA) obtenidos en la zona de Coquimbo	71
Tabla 29	Cuotas globales anuales de captura (toneladas) de LA asignadas en el período 1994-2002, fracciones intra anuales y Decreto correspondiente, en la Unidad de Pesquería III y IV Región. * Sin fracciones temporales	85
Tabla 30	Cuotas globales anuales de captura (ton) de LC asignadas en el período 1998-2002 y Decreto correspondiente, en la Unidad de Pesquería I a IV Región. * Sin fracciones temporales	86

Tabla 31	Cuotas globales anuales de captura (toneladas) de CA asignadas en el período 1995-2002 y Decreto correspondiente, en la Unidad de Pesquería I a VII Región	87
Tabla 32	Cuotas globales anuales de captura por armador industrial (toneladas) de LA asignadas en el período 2001-2002. Fuente: D.S N°246 (25-01-2001), D.E. N° 927 (publicación diario oficial 31-12-2001)	88
Tabla 33	Cuotas globales anuales de captura por armador industrial (toneladas) de LC asignadas en el período 2001-2002. Fuente: D.S N°126 (25-01-2001), D.E. N° 928 (publicación diario oficial 31-12-2001)	88
Tabla 34	Cuotas globales anuales de captura (toneladas) de CA asignadas en el período 2001-2002 por armador industrial. Fuente: D.S N° 132 (25-01-2001), D.E. N° 923 (publicación diario oficial 31-12-2001)	89
Tabla 35	Registro de flotas artesanales de captura de CA, LA y LC del 2002. Fuente: Sernapesca	98
Tabla 36	Desembarque del LA por región, industrial, artesanal y total anual. Período 1996-2001 (Toneladas). Fuente: Anuarios Sernapesca	100
Tabla 37	Desembarque del LC por región, industrial, artesanal y total anual. Período 1996-2001 (Toneladas). Fuente: Anuarios Sernapesca	102
Tabla 38	Desembarque del CA por región, industrial, artesanal y total anual. Período 1996-2001 (toneladas). Fuente: Anuarios Sernapesca	103
Tabla 39	Desembarque de Anguila por región, industrial, artesanal y total anual. Período 1996-2001 (toneladas). Fuente: Anuarios Sernapesca	105
Tabla 40	Desembarque del Jaiba Limón por región, industrial, artesanal y total anual. Período 1996-2001 (toneladas). Fuente: Anuarios Sernapesca	106
Tabla 41	Plantas Procesadoras por región, especie procesada, dirección y mercado al que comercializan (2002). Fuente: Directorio Pesquero. Encuesta realizada a plantas procesadoras	109
Tabla 42	Precio Playas de las especies LA, LC y CA, Anguila Babosa, Anguila y Jaiba (Precios referenciales año 2002). Fuente: Estudio de Mercado. Encuesta a Empresas	110
Tabla 43	Características y Equipamiento de algunas lanchas artesanales, que fueron consideradas en el estudio. (*) aportaron datos de capturas	112
Tabla 44	Costo de construcción de una trampa (\$ sin IVA)	114
Tabla 45	Costo de construcción de la tena (\$ sin IVA)	114
Tabla 46	Captura por Unidad de Esfuerzo (Kg/Trampa) de las tres especies de crustáceos	116

Tabla 47	Captura Promedio (Kg/Trampa) de especies de la Fauna Acompañante de las tres especies de crustáceos	116
Tabla 48	Captura Esperada (Kilos) de las tres especies de crustáceos, por trampa, 5 tenas y año	117
Tabla 49	Escenarios de Precios Playa (\$/Kg) de las distintas especies de crustáceos y fauna acompañante. Fuente: Estudio de Mercado. Encuesta a Empresas	117
Tabla 50	Ingresos Esperados (\$/Año) de la venta de las distintas especies de crustáceos y fauna acompañante	118
Tabla 51	Costos Variables por Trampa, en la pesca de crustáceos con trampas	119
Tabla 52	Costos Variables por Marea, en la pesca de crustáceos con trampas	120
Tabla 53	Flujo de fondos estimados para la pesca de crustáceos con trampas	122
Tabla 54	Información bursátil de las empresas EPERVA e ITATA	125
Tabla 55	TIR promedio (% anual) de los instrumentos de renta fija según años al vencimiento en la bolsa de comercio de Santiago	126
Tabla 56	Flujos de Fondos bajo Precios en el Escenario Pesimista (\$)	128
Tabla 57	Flujos de Fondos bajo Precios en el Escenario Optimista (\$)	129
Tabla 58	Flujos de Fondos bajo 150 Trampas (\$)	130
Tabla 59	Flujos de Fondos bajo 250 Trampas (\$)	131
Tabla 60	Distribución de Probabilidad de la Captura (Kg) por Trampa	132
Tabla 61	Distribución de Probabilidad de los Precios (\$/Kg)	133
Tabla 62	Estadísticas de la Simulación para el VAN (\$)	134

INDICE DE FIGURAS

		Pág.
Fig. 1	Diseño de la tena utilizada en la fase de pesca experimental de crustáceos (Modificado de Rodríguez <i>et al.</i> (2000))	15
Fig. 2	Diagrama de las características técnicas de la trampa rectangular abatible.....	15
Fig. 3	Diagrama de las características técnicas de la trampa cónica truncada.....	16
Fig. 4	Ubicación geográfica georreferenciada de los sectores donde se calaron los lances de la fase experimental en las Regiones II (Taltal), III (Caldera y Huasco) y IV (Coquimbo)	35
Fig. 5	Distribución de frecuencia de tallas de machos (izquierda) y hembras	58

	(derecha) de camarón nailon en las cuatro zonas de pesca. Línea vertical indica talla de primera madurez	
Fig. 6	Distribución de frecuencia de tallas de machos (izquierda) y hembras (derecha) de langostino amarillo en las tres zonas de pesca donde apareció. Línea vertical indica talla de primera madurez	60
Fig. 7	Distribución de frecuencia de tallas de machos (izquierda) y hembras (derecha) de langostino colorado en las cuatro zonas de pesca. Línea vertical indica talla de primera madurez	62
Fig. 8	Ubicación geográfica georreferenciada de los sectores donde se calaron los lances de la fase exploratoria en las Regiones II (Taltal), III (Caldera) y IV (Coquimbo)	66
Fig. 9	Diseño de la tena utilizada en la fase de pesca exploratoria de crustáceos	67
Fig. 10	Distribución de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) obtenida por recurso en la zona de Caldera	70
Fig. 11	Distribución de frecuencia de tallas de machos (arriba) y hembras (abajo) de camarón nailon en las zonas de pesca exploratoria de Caldera y comparación con las obtenidas por la flota arrastrera	72
Fig. 12	Distribución de frecuencia de tallas de machos (arriba) y hembras (abajo) de langostino amarillo en las zona de pesca exploratoria de Caldera y comparación con las obtenidas por la flota arrastrera	73
Fig. 13	Distribución de frecuencia de tallas de machos (arriba) y hembras (abajo) de langostino colorado en las zona de pesca exploratoria de Caldera y comparación con las obtenidas por la flota arrastrera	74
Fig. 14	Distribución de frecuencia de tallas de machos (arriba) y hembras (abajo) de camarón nailon en la zona de pesca exploratoria de Coquimbo y comparación con las obtenidas por la flota arrastrera	75
Fig. 15	Trampas de tipo rectangular abatible apiladas y dispuestas en orden para el proceso de virado y calado	77
Fig. 16	Arpeo de fierro con un peso de 25 Kg, necesario en la pesca de crustáceos con trampas	78
Fig. 17	Secuencia de la cadena productiva de LA, LC y CA, en la III y IV región ...	93
Fig. 18	Desembarque mensual histórico de langostino amarillo. Fuente Sernapesca.	101
Fig. 19	Desembarque mensual histórico de langostino colorado, 1996-2000. Fuente Sernapesca	102
Fig. 20	Desembarque mensual histórico de camarón nailon. Fuente Sernapesca	104
Fig. 21	Desembarque mensual histórico de anguila común. Fuente: Anuarios	105

	Sernapesca	
Fig. 22	Desembarque mensual histórico de jaiba limón. Fuente: Anuarios Sernapesca	107
Fig. 23	Comportamiento del IPSA versus los precios accionarios	124
Fig. 24	Resultados de Simulación del VAN	133
Fig. 25	Tríptico utilizado en el Taller de Difusión I del proyecto FIP 2001-22, realizado en el puerto de Caldera, el 21 de marzo de 2002	138
Fig. 26	Tríptico utilizado en el Taller de Difusión II del proyecto FIP 2001-22, realizado en la U. Católica del Norte en la ciudad de Antofagasta, el 17 de mayo de 2002	139
Fig. 27	Secuencia fotográfica de la preparación, lance, virado y recolección de muestras biológicas en la fase experimental de trampas	140

1. ANTECEDENTES

Los crustáceos camarón nailon (*Heterocarpus reedi*), langostino amarillo (*Cervimunida johni*), y langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*), constituyen los principales recursos pesqueros demersales capturados actualmente por flotas arrastreras que operan desde la II a la VIII regiones. Dada la importancia económica y social de la actividad en la III y IV Regiones, tanto el Consejo Zonal de Pesca de esta zona como la Universidad Católica del Norte- Sede Coquimbo, han prestado especial atención a su desarrollo, con el objeto de minimizar el riesgo asociado a la potencial sobreexplotación de estos recursos. Por tal motivo estudios preliminares permitieron ajustar niveles en las cuotas de captura de estas especies (Acuña *et al.*, 1995; Acuña & Arancibia, 1996) y posteriormente otros han monitoreado de cerca el desarrollo de la actividad de pesca de la flota arrastrera de la IV Región (Acuña y González, 1999; Acuña *et al.*, 1999; Acuña *et al.*, 2001a,b).

El apoyo incondicional de los empresarios industriales y pescadores artesanales de las dos regiones para con la Universidad Católica del Norte, ha sido de gran importancia al momento de monitorear los recursos, lo que da cuenta del gran interés que existe por lograr establecer puntos de referencias que permitan mantener niveles de capturas sostenibles en el tiempo. Así por ejemplo, análisis preliminares realizados para recursos como el camarón nailon han permitido establecer variaciones temporales en la abundancia relativa, lo que sugiere su captura sólo en algunos períodos del año (Pérez *et al.*, 2000).

Dado el marco teórico antes mencionado, la Universidad Católica del Norte como Institución, respondió al llamado Público para a ejecución del proyecto FIP 2001-22 “Pesca experimental de crustáceos con trampas entre la II y IV Regiones”, debido en gran parte a la amplia experiencia de los profesionales presentes en ella, y como objetivos adicionales el avanzar en la conservación de la pesquería, buscar mecanismos para apoyar el desarrollo del sector pesquero artesanal mediante la diversificación de especies-objetivo, avanzar en la complementación entre el sector industrial y artesanal evitando conflictos y poder establecer las bases para la formulación de un plan de manejo adecuado en las dos Regiones de la Zonal de Pesca II. En este espíritu se ha llevado a cabo el proyecto “Pesca de Langostino Colorado *Pleuroncodes monodon* (H. Milne Edwards, 1837) y Langostino Amarillo *Cervimunida johni* Porter, 1903 por la flota artesanal en el

área de reserva de la III Región”, en el cual se hicieron algunas experiencias de pesca de estos crustáceos con trampas rectangulares (Acuña *et al.*, 2001b).

Existen otros antecedentes de dos estudios previos sobre el tema de la pesca de crustáceos con trampas: el proyecto FIP N° 94-15 “Pre-factibilidad de pesca artesanal de crustáceos con trampas en la V Región” realizado por el IFOP (Bahamonde *et al.*, 1996) y el proyecto FIP N° 99-19 “Pesca experimental de langostino amarillo con trampas en la V y VI Regiones” por la Universidad del Mar (Rodríguez *et al.* 2000). El primer estudio se llevó a cabo entre Valparaíso y San Antonio, estuvo dirigido al camarón nailon y el langostino amarillo; durante la fase de pesca experimental del mismo se probaron tres diseños de trampas (rectangular, cónica y elíptica rebatible), dos tipos de carnadas (carne de vacuno y jurel) y dos períodos de pesca (diurno-nocturno). Los rendimientos por tipo de trampa, carnada y tiempo de reposo, dieron como resultado que la trampa rectangular, la carnada jurel y el tiempo de reposo de 6 o 12 horas, fueron más eficientes en la captura de ambos recursos objetivo, que sus correspondientes alternativas (Bahamonde *et al.*, 1996). El segundo estudio se realizó entre los 32°10’S y 34°40’S, estuvo dirigido al langostino amarillo, durante la fase de pesca experimental del mismo se probaron dos diseños de trampas (rectangular rebatible y cónica truncada) y dos tipos de carnadas (merluza común y sardina española). Los rendimientos por tipo de trampa dieron como resultado que la trampa cónica truncada superó a la rectangular en la captura del langostino amarillo, ambos con tiempos de reposo de 12 horas (Rodríguez *et al.*, 2000).

Para los efectos del presente proyecto, la constante participación en proyectos FIP de camarón y langostinos han permitido al Área de Pesquerías delimitar zonas de pesca y caladeros de manera muy detallada, y por ende establecer focos de abundancia relativa a nivel regional. Al respecto, se entregan los antecedentes reunidos sobre las mayores concentraciones de camarón, langostino colorado y langostino amarillo, obtenidas mediante arrastre, entre la II y IV regiones, área geográfica donde se realiza el presente estudio.

II Región.

Las mayores capturas de langostino colorado se localizan en área cercana a Pta. Moscardón (24° 40' S). En el caso del camarón nailon, los mayores focos de abundancia relativa se encuentran

frente a Taltal (25° 23 S'). En ambos casos, los rendimientos son superiores a 96 kg/hr. de arrastre (Acuña y Arancibia, 1996; Acuña *et al.*, 2001a).

III Región.

En la zona norte de la III región, la negociación entre la pesca industrial y artesanal no fructificó, por lo cual sólo opera la flota artesanal arrastrera dentro del área de reserva artesanal de 5 millas. Esta flota está constituida por 7 embarcaciones que capturan camarón nailon, langostino colorado y langostino amarillo. Su operación se limita en particular al área de reserva artesanal entre Pan de Azúcar (26°08'S) y Caleta Pajonales (27°44'S) en el litoral de la III región.

La mayor abundancia de camarón nailon en el área de reserva artesanal de la III región se ubica entre Pta.Obispo y al sur de Pta Cachos. Específicamente, en la zona geográfica comprendida entre Pta. Morro y Pta. Lomas se localizó el 65,2% de los lances con rendimientos superiores a 159 kg/mn-L (Acuña *et al.*, 2001b).

En el langostino amarillo la zona de pesca se distribuye entre Bahía Las Animas y Pta. Lomas, observándose una agregación mayor entre Pta. Morros y Pta. Lomas, lo que representa el 73,3 % de los lances, con capturas promedios de 251,7 kg/mn-L de arrastre. En el langostino colorado, la mayores capturas promedio se concentran entre Bahía Las Animas y Pta. Lomas, alcanzando valores de 504,57 kg/mn-L (Acuña *et al.*, 2001b).

Al Sur de la III Región y fuera del área de reserva artesanal, en la zona cercana a Huasco, se captura camarón nailon a lo largo de una franja casi continua, mientras que el langostino amarillo es capturado en caladeros establecidos (Fig.6).

IV Región.

En la IV región las capturas de camarón, langostino colorado y langostino amarillo se concentran en el área entre la Isla Chañaral (29° 01'S) y Punta Farellones (30° 21'S). De acuerdo a la

información más reciente disponible, las principales capturas de camarón nailon se presentan entre la Isla Chañaral (29°01'S) y Pta. Poroto (29°45'S) en estratos de profundidad entre 250 y 450 m (Fig. 5). En esta misma zona se extrae langostino amarillo y colorado (Fig. 6 y 7) a profundidades entre 180 y 280 m, dependiendo de la época del año. Para el caso del langostino colorado se ha incorporado otra zona de pesca ubicada entre Guanaqueros (30°10'S) y Pta Farellones (Acuña *et al.*, 2001a).

En consecuencia y como resultado de los antecedentes antes descritos, el presente Proyecto de Investigación está dirigido a los siguientes objetivos general y específicos:

2. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la factibilidad técnica - económica de la extracción de langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon por parte de la flota artesanal, mediante el uso de trampas, entre la II y IV regiones.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.1. Determinar los rendimientos de pesca y su variabilidad espacio temporal, en función del diseño de una trampa rectangular, tiempo de reposo, tipo de carnada y profundidad de calado.
- 3.2. Determinar el régimen operacional y los niveles de captura de una embarcación artesanal dedicada a la captura de langostino amarillo, langostino colorado, y camarón nailon, utilizando trampas.
- 3.3. Evaluar la rentabilidad económica derivada de la explotación de langostino amarillo, langostino colorado, y camarón nailon con trampas en una embarcación artesanal.

4. METODOLOGIA DE TRABAJO

4.1 OBJETIVO 1: DETERMINAR LOS RENDIMIENTOS DE PESCA Y SU VARIABILIDAD ESPACIO TEMPORAL, EN FUNCIÓN DEL DISEÑO DE UNA TRAMPA RECTANGULAR, TIEMPO DE REPOSO, TIPO DE CARNADA Y PROFUNDIDAD DE CALADO.

4.1.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño de un experimento tiene como objetivo proporcionar estimadores de los efectos de los tratamientos o diferencias entre sus efectos, por medio del uso de unidades experimentales que presenten un comportamiento equivalente frente a un mismo tratamiento, de modo que las diferencias detectadas en las respuestas sean, preferentemente, consecuencia de los diferentes efectos de los tratamientos y no de las diferencias entre las unidades. Sin embargo, es necesario estimar la variabilidad del material en experimentación, por medio de una estimación del error experimental, para lo cual cada experimento debe ser replicado un número suficientemente grande de veces. De esta forma los grados de libertad disponibles para ese efecto, permiten separar los diferentes componentes de la varianza asociados al experimento, es decir estimar los distintos componentes del error experimental.

En particular se debe verificar la posibilidad de efectos combinados de dos o más factores, interviniendo sobre una misma unidad experimental. Este problema se asocia a la idea de independencia entre los efectos de los tratamientos. Idealmente, sería deseable que el efecto de la aplicación de un tratamiento A, fuera independiente del efecto de la aplicación de otro tratamiento B, suponiendo que en principio sólo se está interesado en estimar los efectos puros de ambos factores, pero como no es posible asegurar tal independencia, se necesita diseñar un esquema de aleatorización y análisis que permita verificar la existencia de tales interacciones.

A este respecto, los experimentos factoriales, constituyen una forma de definir los tratamientos de un experimento de modo que sea posible estimar el efecto de dichas interacciones. En un experimento factorial, los tratamientos consisten en combinaciones de dos o más factores cada uno en dos o más niveles. Las combinaciones son tales que cada nivel de todos los factores

ocurre junto con cada nivel de todos los otros factores. El número de tratamientos es el producto del número de niveles de todos los factores.

Este tipo de generación de tratamientos, que puede estar asociado con cualquier tipo de aleatorización (o diseño experimental), tiene las ventajas que en él, todos los efectos simples del factor son iguales al efecto principal. Existen replicaciones escondidas, de modo que cada efecto principal es estimado con la misma precisión como si el ensayo entero hubiera sido desarrollado para un solo factor y finalmente, quizás lo más importante, cuando hay interacciones entre los factores participantes del experimento, los experimentos factoriales proporcionan un conjunto sistemático de combinaciones de factores para estimar todas las interacciones, cada una con igual precisión.

Para efectos de este estudio, se consideran diseños completamente aleatorios, con uno, dos y tres factores y que se llamarán, para efectos de identificación, modelos tipo I, II y III respectivamente. El primero de ellos, al no existir interacción, no corresponde en realidad a un experimento factorial, sino al diseño completamente aleatorio clásico, los dos restantes corresponden a experimentos factoriales, que incluyen la interacciones de dos más factores según sea el caso. Si se llama A, B y C a estos factores, los modelos son:

Tipo I. Modelo para un factor:

$$Y \equiv m + a_i + e_{ij} \quad (1)$$

donde

Y_i = corresponde a la respuesta, en este caso medida en gramos o kilogramos.

m = es la media general del modelo

a_i = es el efecto promedio del i -ésimo nivel del factor A (B o C según sea el caso), el que tiene $i=1, \dots, a$ (b ó c) niveles.

e_{ijk} = error experimental.

Tipo II. Modelo para dos factores:

$$Y_{ijk} = m + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk} \quad (2)$$

donde

Y_{ijk} = corresponde a la respuesta, en este caso media en gramos o kilogramos.

m = es la media general del modelo

a_i = es el efecto promedio del i-ésimo nivel del factor A, el que tiene $i=1, \dots, a$ niveles

b_j = es el efecto promedio del j-ésimo nivel del factor B, el que tiene $j=1, \dots, b$ niveles

$(ab)_{ij}$ = es el efecto agregado (interacción) de los factores A y B a sus niveles i y j , respectivamente.

e_{ijk} = error experimental.

Tipo III. Modelo para tres factores:

$$Y_{ijkl} = m + a_i + b_j + g_k + (ab)_{ij} + (ag)_{ik} + (bg)_{jk} + (abg)_{ijk} + e_{ijkl} \quad (3)$$

donde, adicionalmente a los términos definidos para el modelo anterior, tenemos

g_k = es el efecto promedio del k-ésimo nivel del factor C, el que tiene $k=1, \dots, c$ niveles.

$(ab)_{ik}$ = es el efecto agregado (interacción) de los factores A y C a sus niveles i y k , respectivamente.

$(ag)_{jk}$ = es el efecto agregado (interacción) de los factores A y C a sus niveles j y k , respectivamente.

$(abg)_{ijk}$ = es el efecto agregado (interacción) de los factores A, B y C a sus niveles i , j y k , respectivamente.

e_{ijkl} = error experimental.

Para efecto de análisis de estos modelos se supone que no es posible interpretar las interacciones de más de dos factores, por lo que el término de interacción de segundo orden, y sus grados de libertad correspondientes, serán incorporados al error experimental, de modo que el modelo definitivo queda de la forma

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + g_k + (ab)_{ij} + (ag)_{ik} + (bg)_{jk} + e_{ijkl}. \quad (4)$$

Por la razón anterior, resulta inoperante y poco práctico, plantear modelos que, como en el caso de los diseños factoriales de cuatro factores, consideren un número importante de interacciones de tercer orden o superior (interacciones de tres o más factores).

4.1.2. DISEÑO PROPUESTO.

El estudio considera la evaluación de la pesca con trampa sobre tres especies: langostino colorado, langostino amarillo y camarón nailon, las que se encuentran estratificadas en profundidad.

Para este estudio se consideran los siguientes factores, con sus correspondientes niveles:

Factor A. Profundidad.

Se consideran tres niveles de profundidad:

a1, correspondiente al primer tramo 100 a 200 m

a2, segundo tramo de 200 a 350 m y

a3, tercer tramo de 350 a 500 m.

La distribución batimétrica de las especies de interés está asociada casi inequívocamente a cada una de ellas, por lo que el factor profundidad corresponde al estudio de las especies propuestas, con un rango de superposición menor que será determinado por este estudio.

Factor B: Tipo de trampa.

Considerando los resultados de los estudios realizados por Bahamonde *et al.* (1996) y Rodríguez *et al.* (2000), para estas mismas especies en la V y VI Región, y no existiendo evidencia que permita suponer un comportamiento diferente en el resto de las regiones involucradas en este estudio, se consideran sólo dos niveles (tipos) de trampas,

b1, Trampa cónica truncada

b2, Trampa rectangular abatible.

Factor C: Carnada.

También en base a los resultados de Bahamonde *et al.* (1996) y Rodríguez *et al.* (2000), se consideran sólo dos tipos de carnada.

c1, trozos de Jurel

c2, corazón de vacuno.

Factor D: Tiempo de reposo.

Los resultados de Bahamonde *et al.* (1996) y Rodríguez *et al.* (2000), permiten considerar como significativas las diferencias en tiempo de reposo correspondientes sólo a 6 y 12 horas, por lo que no se someterán a ensayo tiempos superiores ni intermedios. Este factor cuenta entonces con sólo dos niveles,

d1, 6 horas de reposo

d2, 12 horas de reposo.

Factor E: Distribución espacial.

Se consideran en el estudio las regiones II, III y IV, las que corresponderían a todo el litoral de las tres regiones mencionadas. Sin embargo, estudios anteriores realizados por Acuña y Arancibia (1996), Acuña y González (1999) y Acuña *et al.* (1995, 1999, 2000), permiten determinar exactamente las posiciones de los actuales caladeros, por lo que este factor no participa del estudio. Para estos efectos se asume además que las especies en estudio presentan un comportamiento similar en las tres regiones respecto del resto de los factores involucrados en el estudio, por lo que no es necesario explorar sus posibles interacciones.

De acuerdo con lo anterior, los factores a considerar son A, B, C, D y E.

Interacciones.

Si se considera los factores antes descritos, se tiene los siguientes tipos de modelo para cada caso.

Diseños Tipo I:

Se incluyen aquí los factores que *a priori*, se asume no interactúan con el resto de los factores de interés, ya sea por antecedentes de otros proyectos o por la naturaleza del factor de interés.

Factor C, carnada.

El estudio realizado por Bahamonde *et al.* (1996) y Rodríguez *et al.* (2000), permiten asumir que el tipo de carnada no interactúa ni con los factores espaciales, temporales ni de tipo de trampa, por lo que su estudio, corresponderá a una evaluación independiente del resto de los factores. Se estudian independientemente los tipos de carnada a utilizar. Como no existe condición previa, los lances se realizan en un 50% con cada tipo de carnada. Parte de esta información se utiliza para el análisis estadístico.

Diseños Tipo II:

Se incluyen aquí los factores que *a priori*, se asume interactúan sólo con uno del resto de los factores. Como las interacciones de los tres factores restantes necesitan ser evaluadas, este diseño está incorporado en el diseño Tipo III.

Diseños Tipo III:

Se incluyen aquí los factores que *a priori*, se asume interactúan con dos factores adicionales. Como los factores que restan son sólo tres, este modelo considera la interacción entre ellos. Profundidad (A), tipo de trampa (B) y tiempo de reposo (D).

4.1.3. NÚMERO DE LANCES O TENAS CALADAS

Este número está definido por el diseño experimental. En la práctica tratándose de experimentos multi factoriales, lo que realmente interesa es el número de grados de libertad destinados a estimar el error experimental. Por ejemplo en la siguiente tabla de análisis de varianza,

Fuente	Grados de Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrado medio.	test F	valor-p
Modelo					
Error	$(r-1)(abc-1)$				
Total	$rabc-1$				

A partir de este modelo es posible separar los grados de libertad del modelo de acuerdo a la siguiente tabla.

Fuente	gl	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr>F
A	a-1				
B	b-1				
C	c-1				
A*B	(a-1)(b-1)				
A*C	(a-1)(c-1)				
B*C	(b-1)(c-1)				
A*B*C	(a-1)(b-1)(c-1)				

La tabla anterior permitirá establecer la significancia de las interacciones de primer y segundo orden, como también de los efectos principales, utilizándose como valor crítico un nivel no superior a 0,05.

Los grados de libertad del error se obtienen como función del número de niveles de los factores del modelo. Ya que el modelo posee tres factores (2x2x3) con cuatro réplicas, el total de grados de libertad para estimar el error es $(4-1)(2 \times 2 \times 3 - 1) = 33$. Esto equivale a una muestra de tamaño $n=33$ calculada en un enfoque regular, los que en términos generales son suficientes para este efecto. Sin embargo, para efectos prácticos de distribuir los lances en las diferentes zonas propuestas, se considera un $n=36$ tenas o lances (Tabla I).

Debe tenerse presente que en este caso, los experimentos factoriales presentan las llamadas réplicas ocultas. Esto permite reducir significativamente el número de unidades experimentales necesarias y así trabajar con valores de tamaños muestrales significativamente menores.

Número de Trampas

Cada tena corresponde a una unidad experimental en la que se han instalado alternadamente los dos tipos de trampas; como las trampas están espaciadas a 25 metros y la tena tiene en total 300 m, es posible ubicar en ellas un total de 12 trampas, de las cuales 6 corresponden a trampas del tipo 1 (cónico truncadas) y 6 al tipo 2 (rectangulares abatibles).

Tabla 1. Resumen del diseño experimental propuesto para el estudio de Trampas para Crustáceos.

Zona Geográfica	Profundidades	Reposo	Tipo de Trampas	Tipo de Carnada
1 (24°40'-25°40') - 9 Tenas	100-200 - 3 Tenas 200-350 - 3 Tenas 350-500 - 3 Tenas	6 Horas 12 Horas 6 Horas	Alternada cada 1 (010101010101)	Alternada cada 6 (000000111111)
2 (26°08'-25°40') - 9 Tenas	100-200 - 3 Tenas 200-350 - 3 Tenas 350-500 - 3 Tenas	12 Horas 6 Horas 12 Horas	Alternada cada 1 (010101010101)	Alternada cada 6 (000000111111)
3 (28°17'-25°40') - 9 Tenas	100-200 - 3 Tenas 200-350 - 3 Tenas 350-500 - 3 Tenas	6 Horas 12 Horas 6 Horas	Alternada cada 1 (010101010101)	Alternada cada 6 (000000111111)
4 (29°01'-25°40') - 9 Tenas	100-200 - 3 Tenas 200-350 - 3 Tenas 350-500 - 3 Tenas	12 Horas 6 Horas 12 Horas	Alternada cada 1 (010101010101)	Alternada cada 6 (000000111111)

Esta tena se cala en dirección E-W durante el tiempo de reposo D1 y a una profundidad A1. La tena completa está ubicada dentro del mismo rango de profundidad, obteniéndose entonces una réplica de la combinación de tratamientos A1D1B1 y otra de la combinación A1D1B2. Un segundo lance permitirá ubicar la tena en el nivel de profundidad A2, obteniéndose entonces una réplica combinación de tratamientos A2D1B1 y otra de la combinación A2D1B2.

Un tercer lance permitirá ubicar la tena en el nivel de profundidad A3, generando una réplica combinación de tratamientos A3D1B1 y otra de la combinación A3D1B2.

Se completa así la primera réplica de todas las combinaciones de tratamientos para el tiempo de reposo D1. En un procedimiento similar con tres lances, se repite para el tiempo de reposo D2. De esta manera se completa con 6 lances, una réplica de todas las combinaciones de tratamientos.

Se realizó inicialmente 4 réplicas de cada combinación de tratamientos. La determinación del número definitivo de lances, es función de la varianza estimada por medio del cuadrado medio del error (CME) obtenido de la tabla de análisis de varianza. Para efectos de la determinación de este número de réplicas se utilizó la metodología clásica propuesta por Cochran y Cox (1957) y que establece un criterio simplificado para el número de réplicas en función del coeficiente de variación de la muestra.

En consecuencia, se planifica trabajar con 3 tenas en cada salida. Las tenas tienen una longitud de 300 metros aproximadamente con 12 trampas (6 cónicas y 6 rectangulares) separadas cada 25 metros ($12 * 25 \text{ metros} = 300 \text{ metros}$) (Fig. 1).

4.1.4. MUESTREO BIOLÓGICO Y RENDIMIENTO DE PESCA DE LAS ESPECIES OBJETIVO.

En la etapa de la pesca experimental, para determinar la estructura de talla, proporción sexual y relación longitud/peso de la captura del camarón nailon y langostinos, se registra el número y peso del total de los ejemplares de las tres especies de interés capturados en cada trampa. Con esta información se genera el rendimiento por trampa, tipo de trampa y tena expresado en número de individuos por trampa y peso (g/trampa o Kg/trampa).

El tamaño de muestra para el camarón nailon y langostino colorado es de aproximadamente 5 kilogramos (unidad de un balde previamente marcado) equivalente a 250-400 individuos, unidad que se ha utilizado normalmente en la pesquería de arrastre de las tres especies para caracterizar los lances de pesca. En el caso del langostino amarillo el tamaño de muestra es de 10 kilogramos debido a su mayor peso individual. Las muestras son almacenadas en bolsas plásticas, consignándose datos relativos al número del lance, tipo de trampa, tipo de carnada, hora de calado, hora de virado y profundidad. Las muestras se conservan con hielo en la embarcación para su posterior análisis en laboratorio. En laboratorio las muestras son analizadas, determinándose el sexo, longitud del cefalotórax, y peso total de los ejemplares.

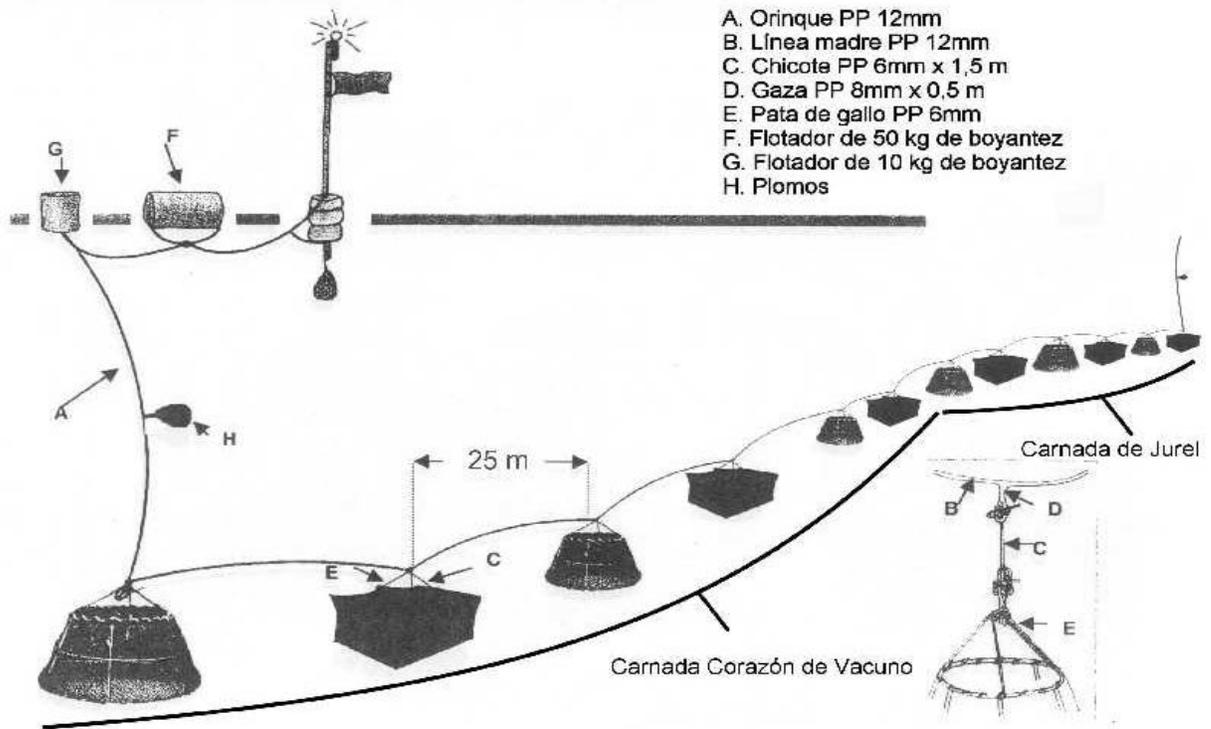


Fig. 1. Diseño de la tena utilizada en la fase de pesca experimental de crustáceos (Modificado de Rodríguez *et al.* (2000)).

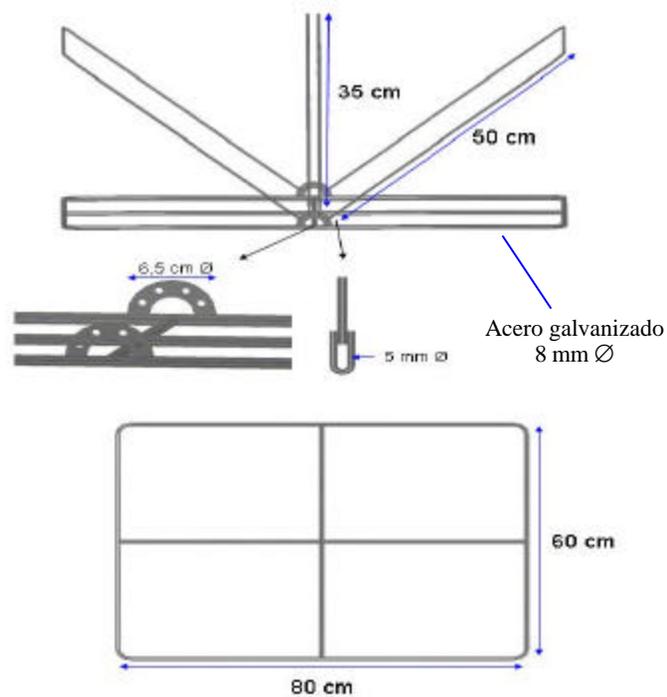


Fig. 2. Diagrama de las características técnicas de la trampa rectangular abatible.

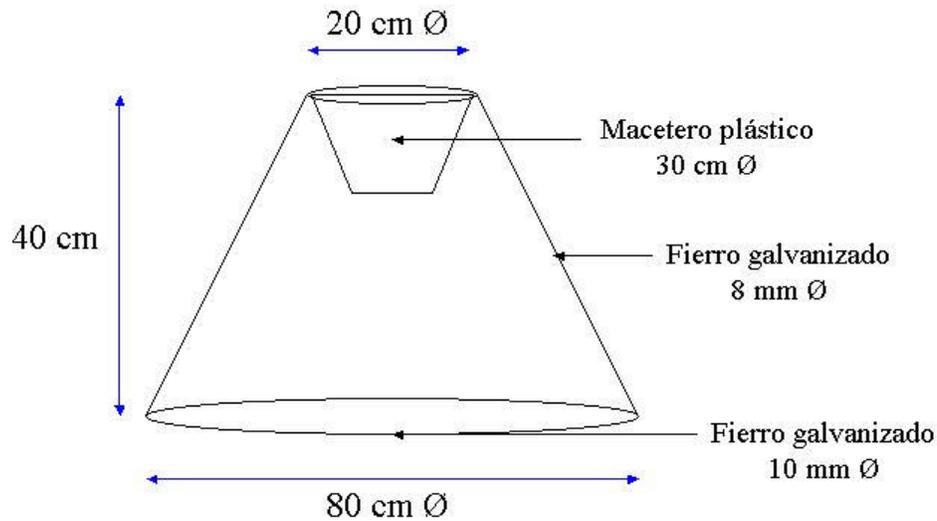


Fig. 3. Diagrama de las características técnicas de la trampa cónica truncada.

4.2. OBJETIVO 2: DETERMINAR EL RÉGIMEN OPERACIONAL Y LOS NIVELES DE CAPTURA DE UNA EMBARCACIÓN ARTESANAL DEDICADA A LA CAPTURA DE LANGOSTINO AMARILLO, LANGOSTINO COLORADO, Y CAMARÓN NAILON, UTILIZANDO TRAMPAS.

De acuerdo a lo solicitado en los Términos Básicos de Referencia, este objetivo corresponde a la realización de la fase exploratoria del estudio en un área definida para el mismo. Para llevar a cabo esta etapa del proyecto se utilizaron siete embarcaciones, de las cuales seis artesanales, participaron en conjunto en una operación de pesca en el puerto de Caldera y Taltal, asociadas a un FAT Colectivo Sercotec y una embarcación de investigaciones oceanográficas de la Universidad Católica del Norte, en el puerto de Coquimbo.

Con respecto a las áreas de pesca, éstas corresponden a caladeros previamente definidos en la Introducción y fase experimental del estudio, determinando que podemos establecer básicamente solo un área de pesca, correspondiente a la zona de Caldera, en la III Región, ya que de acuerdo a los resultados obtenidos en el objetivo 1, no existen diferencias estadísticamente significativas entre zonas de pesca, lo que nos permite asegurar que la información obtenida es relevante, permitiendo optimizar el tiempo de actividad de la embarcación. Subsidiariamente, se exploraron

sectores cercanos a estos focos de abundancia con el objeto de ampliar las áreas de pesca y tener información útil, al poder acceder a sectores donde la disponibilidad (abundancia) del recurso cambia, ya que es bien conocido por los estudios realizados por el Grupo de Pesquerías de la Universidad Católica del Norte que en los tres recursos existen contornos de abundancia que se van diluyendo latitudinal y longitudinalmente (Acuña y Arancibia, 1996; Acuña y González, 1999; Acuña et al., 1995; 1999; 2000). En todo caso, esto varía entre las tres especies, ya que los langostinos tienden a concentrarse en focos relativamente aislados entre sí, a diferencia del camarón nailon que presenta una distribución latitudinalmente más continua. La georeferenciación y posterior mapeo de la abundancia de cada recurso sobre el área de estudio se llevó a cabo utilizando el programa Arcview 3.1. La distribución espacial estimada para cada recurso se reprodujo en cartas náuticas electrónicas del SHOA, como se ha establecido en las bases especiales de proyectos FIP.

4.2.1. TIPO DE TRAMPA.

En la pesca exploratoria se utilizó la trampa rectangular abatible ya que resultó más eficiente en la etapa de la pesca experimental, considerando las características de fabricación utilizadas en los FIP 94-15 (Bahamonde *et al.*, 1996) y mejoradas en el FIP 99-19 (Rodríguez *et al.*, 2000). La decisión de utilizar este diseño de trampa se basa en al menos en los siguientes criterios que se reiteran:

- a) tanto su diseño como el traslado a la zona de pesca en una embarcación artesanal es bastante eficiente y ya fue probado en otras zonas de pesca;
- b) con esta trampa se obtuvo los mayores rendimientos en las capturas de las especies objetivo en la fase experimental del presente estudio.
- c) en términos del análisis posterior se pueden establecer comparaciones con estudios previos, tanto en términos operativos como económicos.

4.2.2. PUERTOS DE DESEMBARQUE.

Básicamente la selección de los puertos de desembarque está definida por los siguientes criterios: ubicación de las zonas de pesca, posibilidad de venta de la captura y búsqueda de las respectivas muestras para la Universidad. De acuerdo a lo señalado anteriormente los puertos de desembarque tentativos fueron:

- **Taltal**, la descarga de los productos en este puerto tiene especiales ventajas debido primero a su cercanía, la cual no supera las 3 horas de viaje y a que esta ciudad es eminentemente una zona de consumo de productos pesqueros. También pensando fundamentalmente en producto fresco refrigerado. Durante la fase experimental se detectó la existencia de un frigorífico de productos del mar.
- **Caldera y Huasco**, en ambos puertos existen dos formas de comercializar el producto. La primera tiene relación con la mencionada anteriormente, que es la de venta directa a supermercados y/o particulares fresco refrigerado y la otra es la venta a la planta de Pesquera Playa Blanca, la cual normalmente recibe pesca obtenida por los pescadores artesanales de la zona. Además, la Federación de Pescadores Artesanales cuenta con una planta de hielo que permitiría la conservación de las muestras y pesca.
- **Coquimbo**, las zonas de pesca se encuentran muy cercanas al puerto por lo que la calidad del producto es la adecuada para ser vendido directamente en fresco refrigerado o a través de alguna de las Plantas de las Empresas Pesqueras que procesan crustáceos en esta ciudad, con las cuales se realizaron conversaciones previas al respecto.

4.2.3. MANTENCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA CAPTURA

La captura fue manejada a bordo en cajas con hielo de la misma forma en que se hace en los barcos arrastreros que se dedican a la pesca de este recurso, ya que ello permite ampliar las alternativas de comercialización posterior de ésta. En ese sentido no se realizó ningún

procesamiento mayor a la captura a bordo salvo el agregar hielo, siendo esta la alternativa más simple y normal.

4.2.4. MUESTREO BIOLÓGICO Y RENDIMIENTO DE PESCA DE LAS ESPECIES OBJETIVO.

En la etapa de la pesca exploratoria, se registró el peso del total de ejemplares de cada una de las tres especies de interés capturadas en cada tena. Con esta información se generó el rendimiento promedio de la tena expresado en peso por tena obteniendo un rendimiento promedio/trampa, expresado en Kg por trampa.

Para determinar la estructura de talla, proporción sexual y relación longitud/peso de la captura del camarón y langostinos, se obtuvo una muestra al azar proveniente de la captura total de la tena. El tamaño de muestra para el camarón nailon y langostino colorado fue de aproximadamente 5 kilogramos (unidad de un balde previamente marcado) equivalente a 250-300 individuos, unidad que se ha utilizado normalmente en la pesquería de arrastre de las tres especies para caracterizar los lances de pesca. En el caso del langostino amarillo el tamaño de muestra fue de 10 kilogramos, cuando la captura así lo permitió, debido a su mayor peso individual. Las muestras fueron almacenadas en bolsas plásticas, consignándose datos relativos al número del lance, hora de calada y profundidad. Las muestras se conservaron en hielo en la embarcación para su posterior análisis en laboratorio. En laboratorio las muestras fueron analizadas, determinando el sexo, longitud del cefalotórax, y peso total de los ejemplares.

4.3. OBJETIVO 3: EVALUAR LA RENTABILIDAD ECONÓMICA DERIVADA DE LA EXPLOTACIÓN DE LANGOSTINO AMARILLO, LANGOSTINO COLORADO Y CAMARÓN NAILON CON TRAMPAS EN UNA EMBARCACIÓN ARTESANAL

El producto a evaluar es el langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon, capturados entre las regiones II y IV por una embarcación artesanal mediante el uso de trampas.

Para realizar adecuadamente el estudio de factibilidad económica del proyecto se deben llevar a cabo tres fases que apuntan, cada una a resolver los siguientes objetivos.

1.- Verificar que existe un mercado potencial insatisfecho y que es viable, desde el punto de vista operativo, introducir al mercado nacional e internacional dicho producto.

En esta parte se analiza la existencia de un mercado potencial de los productos a extraer, pero centrado en la demanda ejercida por plantas de proceso, intermediarios y en menor escala la de los consumidores finales, es decir un estudio de Demanda. Además, interesa determinar la cantidad de recurso disponible por explotar, lo que corresponde a un estudio de Oferta, incluyendo el precio al cual se debe de vender los recursos explotados. Para ello, es importante destacar que el precio de venta relevante para el presente estudio, es aquel que recibirán los pescadores artesanales por parte de las plantas de proceso e intermediarios por la extracción de langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon luego de realizada su pesca. Finalmente se analiza la mejor forma de comercializar los recursos extraídos.

La metodología a seguir para el desarrollo de este punto será comentada a continuación en el apartado “Análisis del Mercado y Su Entorno”, en el cual se efectúan los siguientes subestudios: Estudio de la Demanda; Estudio de la Oferta; Análisis de Precios y Estudio de Comercialización.

2.- Demostrar que tecnológicamente son posibles de producir, verificándose para ello que no existen problemas en el abastecimiento de los insumos o factores de producción.

Esto es desarrollado en la segunda parte del estudio económico, es decir el Análisis Técnico. En el presente estudio esto se resuelve con el cumplimiento de los objetivos 1 y 2, donde se

determina principalmente: diseño de las trampas, el número óptimo de trampas según las características técnico-operacionales de la embarcación artesanal seleccionada en la muestra exploratoria, número de capturas, rendimiento por tipo de trampa, tiempo de reposo así como régimen operacional de la embarcación.

3.- Demostrar que es económicamente rentable llevar a cabo la inversión. La metodología a seguir para el desarrollo de este punto se comenta más adelante.

Luego de los estudios anteriores, de mercado y técnico, se finaliza con el Estudio Económico, el cual apunta a obtener todos los flujos monetarios, esto es el nivel de inversiones para iniciarse en la actividad, costos e ingresos derivados de la extracción de los recursos, capital de trabajo, y depreciación. Esta información es ordenada en la forma de flujos de fondos incrementales anuales, los que cubren el período de evaluación. Con esta información se efectúa la Evaluación Económica, la cual responde a la pregunta ¿es rentable realizar la pesca extractiva artesanal de los recursos langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon?

Para ello se usa básicamente la herramienta del Valor Actual Neto (VAN), que indica el aporte adicional monetario de la pesca extractiva a la situación actual del pescador, es decir si el VAN (anual) es de \$ 100.000 ello indica que el pescador ha obtenido un incremento de su riqueza equivalente a \$ 100.000.

Finalmente, en el segundo apartado (Análisis de Sensibilidad y Riesgo) se evalúa el efecto del riesgo (volatilidad) en algunas variables claves sobre el Valor Actual Neto del proyecto. Es decir, se analiza cuánto se afectan el VAN y la Tasa Interna de Retorno (TIR) ante cambios en determinadas variables que forman parte de los flujos monetarios, lo que constituye el Análisis de Sensibilidad. Una herramienta relacionada (Análisis de Riesgo) es también aplicada, la cual tiene por objeto entregar una medida más precisa del riesgo del proyecto en términos de la distribución de probabilidad del Valor Actual Neto, lo que se explica con detalle más adelante.

Habiendo explicado teóricamente los aspectos a considerar dentro del presente estudio de factibilidad económica se entrega cada uno detalladamente.

4.3.1. ANÁLISIS DEL MERCADO Y SU ENTORNO

En primer lugar se hace una descripción del entorno interno del mercado de langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon. Se analizaron los volúmenes de desembarques de la especie a nivel regional y nacional, características de los oferentes a escala artesanal e industrial, cadenas de comercialización, factores de la administración pesquera en que se circunscribe la explotación nacional de este recurso y factores locales, legislativos, ecológicos que afectan o pudieren afectar la actividad económica en que se desarrolla actualmente la explotación artesanal e industrial de los recursos materia de estudio.

Luego de realizada esta introducción, se describen y analizan los siguientes cuatro aspectos, cuya metodología se irá indicando.

a) Estudio de la Demanda

El estudio de demanda se centró en determinar la cantidad de plantas de proceso y/o intermediarios interesados en la adquisición de la nueva captura de langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon que se generó con la implementación del proyecto, vía incremento de la pesca artesanal para la costa entre las II y IV Regiones. Se desarrollaron encuestas que logren identificar a dichos agentes partícipes dentro del proceso productivo de la pesca artesanal; tanto por tipo de producto final que consumen (fresco, enfriado, cocido y/o congelado). Se determina, con las mismas encuestas, la existencia o no de venta de los pescadores artesanales a consumidores finales.

Asimismo, se determinó la distribución de la demanda por tipo de mercado, esto es: mercado interno y externo (exportación) de todos los productos relacionados con la especie langostino amarillo, colorado y camarón nailon. Para ello se utilizaron las estadísticas de desembarques, generación de productos finales y niveles de exportación. Con los antecedentes históricos para 10 años (1990 – 2000) se puede determinar vía una ecuación de tendencia el comportamiento esperado para los próximos años en materia de destino final de las especies analizadas. Así se

establece el porcentaje de productos que se quedan en el mercado nacional, y dentro de este cuánto corresponde a las II, III y IV regiones, como porcentaje del total nacional.

También se conocen quienes han sido los principales mercados externos para estas especies.

Posteriormente y considerando las variables que intervienen en este tipo de mercado, se realizó el análisis de la mezcla comercial. Así, se describió el potencial mercado objetivo de la oferta artesanal de langostino amarillo, colorado y camarón nílón.

b) Estudio de Oferta

El análisis de la oferta se concentró en determinar la cantidad de langostino amarillo, colorado y camarón nílón a nivel artesanal, que se generó a nivel regional entre las II y IV regiones producto del proyecto. Así se dió énfasis a la actividad originada entre las II y IV, donde se circunscribe el área de estudio fijado por los Términos Básicos de Referencia.

Fundamentalmente se analiza la progresión histórica de los desembarques de cada especie en estudio a través de análisis de series de tiempo:

$$Y_{(i,j)} = T * E * C * A \quad (5)$$

donde:

- $Y_{(i,j)}$ = Toneladas de desembarques del trimestre i y en el año j ,
- T = Componente de tendencia de los desembarques
- E = Componente de estacionalidad de los desembarques
- C = Componente cíclica de los desembarques
- A = Componente aleatoria (no sistemática) de los desembarques

Esta regresión se realizó de manera independiente para cada una de las especies materia de estudio. Con aquella puede verse gráficamente la tendencia, estacionalidad, ciclo y componente aleatorio de los productos.

La estimación anterior permite tener una visión global de los desembarques trimestrales en cada año. Luego de esto, se puede comparar los datos producto de la estimación con los datos reales y ver la dispersión entre las mismas. Es de esperar que en los trimestres con mayor dispersión se expliquen por otras variables como: stocks de los recursos y los criterios de asignación de captura de la pesca artesanal utilizada por la autoridad, los cuales se encuentran incorporados en el componente aleatorio de los desembarques (A) y/o en la estacionalidad de los desembarques (E).

Para determinar la captura total de las especies objetivo se procede a utilizar la información de la pesca exploratoria entre la zona objetivo (II a IV regiones). Con esta información se determina la distribución de probabilidad de captura por trampa y zona que mejor representa a la distribución de la población. Para lograr esto se utiliza como apoyo el programa de simulación Crystal Ball 2000, el cual es capaz de determinar la distribución de probabilidad continua que más se aproxima a la variable analizada.

De esta forma se obtiene la distribución para cada una de las especies, es decir una distribución para el langostino amarillo, otra para el langostino colorado y finalmente otra para el camarón nailon.

Por citar dos ejemplos, se tiene la Distribución Uniforme, utilizada para aquellas variables aleatorias continuas en que sus resultados se encuentran entre un valor máximo (b) y otro mínimo (a), teniendo todos igual probabilidad de ocurrencia. La función es :

$$f(x) = \frac{1}{(b-a)} \quad \text{si } a \leq x \leq b \quad (6)$$

Otra distribución muy utilizada en la Distribución Lognormal, la cual es capaz de tomar un gran número de formas dependiendo de la combinación de sus parámetros (σ) y de localización (μ). La función de densidad es

$$f(x) = \begin{cases} \left(\frac{1}{(x\sqrt{2ps^2})} \right)^{(-\ln(x)-m)/2s^2} & \text{si } x > 0 \\ 0 & \text{otro valor} \end{cases} \quad (7)$$

c) Análisis de Precios

Un aspecto relevante de analizar es la estrategia de precio, ya que constituye la principal variable de ingreso para la evaluación de la actividad extractiva de estas especies. Aquí es conocer cuáles son las variables que determinan la estrategia de precio:

- Volumen de desembarques,
- Número de Plantas Procesadoras,
- Precios de especies sustitutas,
- Costos producción unitario

Además de estimar la correlación entre el precio y las variables antes indicadas se determina una distribución de probabilidad de precios de venta para las tres especies en su variedad fresco. Así la información base de los precios se obtiene de plantas, caletas y supermercados (vía la encuesta antes mencionada en el estudio de demanda). Con esto se define, igual que para el caso de la oferta, la mejor distribución de probabilidad, orientándose a poder determinar tres escenarios de precios: (pesimista, promedio y optimista) y poder desarrollar la evaluación económica en estos mismos escenarios, determinados por el comportamiento del precio.

d) Estudio de Comercialización

La estrategia de producto se determina analizando las formas en que se comercializan el langostino amarillo, langostino colorado y camarón nailon, esencialmente para el producto fresco en playa hacia las plantas procesadoras o intermediarios, según sea el caso.

4.3.2. ESTUDIO ECONÓMICO

Se ha determinado el mercado potencial, la cantidad demandada y la producción (cantidad de productos capturados). Incluso se conocen los escenarios a los cuales vender el producto fresco. Se sabe que existe la factibilidad técnica para llevar a cabo el proyecto, por tanto nos resta desarrollar la evaluación económica del mismo. Lo cual pasa por determinar los recursos económicos necesarios : Inversión y costos de funcionamiento (producción, administración y ventas), los ingresos, depreciación, capital de trabajo y costo de capital (tasa de descuento pertinente para el proyecto). Con todos estos antecedentes se está en condiciones de poder utilizar a lo menos dos técnicas que evalúan factibilidad de proyectos: Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno. Finalmente, para hacer más confiables los resultados se desarrolla análisis de sensibilidad.

a) Inversiones

A través de la investigación de pesca exploratoria (Objetivo Específico anterior) y del estado actual de la flota artesanal, susceptible de operar con trampas en la captura de estos recursos, se determina el nivel de inversión requerido. Importante es señalar, que en la posterior evaluación se analiza la rentabilidad de la operación con y sin inversión en embarcación, dado que el estudio debería contemplar ambas alternativas.

Los principales ítems de inversión a analizar son:

- Activos fijos: embarcación, motor, equipos de navegación, equipos de comunicación, equipos de detección, recipientes varios, líneas y trampas. Posiblemente haya que considerar reinversiones.
- Otros Activos: permisos y gastos de puesta en marcha.
- Capital de trabajo.

b) Costos

Los costos se separan como es usual: en costos fijos y costos variables, determinados por marea y anualmente. Es importante señalar que en la actividad extractiva constituyen el mayor porcentaje de los costos fijos, una vez obtenidos los costos totales se podrá obtener los costos unitarios de producción, información que servirá para la determinación del precio de venta.

Los principales ítems de costos fijos son: sueldos o "partes" fijas, mantención de embarcación, mantención de aparejo, hielo, carnada, víveres, gastos de administración de caleta y/o playa, etc.

El principal ítem de costo variable es la "parte" o bono de captura, luego se tiene: combustible, lubricantes, etc. En el caso de considerar la evaluación como una actividad privada, se estimaron los gastos no desembolsados de la inversión en activos (depreciaciones, amortizaciones y valores libro), a pesar que puesto que la pesca artesanal no está afecta al pago de impuestos, éstas son irrelevantes en la construcción de los flujos de caja.

c) Ingresos

Los ingresos son el producto de los niveles de precios, previamente determinados en los tres escenarios, multiplicados por las distintas cantidades de productos a venderse, de acuerdo a la demanda insatisfecha determinada en el estudio de demanda de cada producto (consumidores potenciales). En consecuencia, tendremos a los menos tres escenarios, pues es probable que de acuerdo a la estacionalidad de los productos se tengan que dividir por estaciones del año para lograr mejores resultados.

4.3.3. EVALUACION ECONÓMICA

Con la información proveniente de los estudios de: pesca exploratoria, mercado, inversión, costos e ingresos, se confeccionaron los flujos de caja con un horizonte de evaluación equivalente a la vida útil de la embarcación.

El flujo de caja neto (FCN) viene dado por:

$$FCN_t = \left((I_V + I_R) - (C_f + C_v + G) \right) * (1 - T) - INV + G + KT \quad (8)$$

donde todas las unidades son monetarias con excepción de los impuestos

- I_V = Ingresos por venta de captura
- I_R = Ingresos por rescate de activos
- C_f = Costos fijos de operación
- C_v = Costos variables de operación
- G = Gastos no desembolsados
- T = Impuesto (debiera ser cero)
- INV = Inversiones
- KT = recuperación de capital de trabajo

Una vez obtenido el flujo de caja neto, se procederá a evaluar la rentabilidad de la actividad extractiva a través del: Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

a) Valor Actual Neto

Para el Valor Actual Neto se determinó la equivalencia, en el momento actual, de los flujos de caja futuros generados por el proyecto de inversión y comparó ésta con el desembolso o inversión inicial.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{FCN_t}{(1+i)^t} - INV_0 \quad (9)$$

donde

- INV = Inversión inicial (unidades monetarias)
- n = vida útil de las embarcaciones (periodo de análisis)
- i = tasa de descuento apropiada (costo de capital)

Para estimar la tasa de costo de capital se utilizó el modelo CAPM. Para esto se debe determinar el riesgo sistemático del sector, es decir su coeficiente β . Para obtener éste se llevó a cabo la siguiente regresión, para un horizonte de 5 años con datos semanales (1995-2000)

$$R_j = a + b * R_m \quad (10)$$

donde

R_j = Rendimiento semanal de una sociedad pesquera de riesgo similar

a y b = Parámetros a estimar por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)

R_m = Rendimiento de mercado, \mathfrak{e} asocia con el Índice General de Precios de Acciones (IGPA)

Obteniendo el b , podemos utilizar el CAPM para obtener el retorno de equilibrio (R_j^e) del sector pesquero el cual utilizaremos como tasa de descuento para calcular el VAN. La ecuación es la siguiente:

$$R_j^e = r_f + b(r_m - r_f) \quad (11)$$

donde

r_f = tasa libre de riesgo promedio para los últimos 5 años

b = beta estimado en la ecuación anterior

r_m = retorno promedio del IGPA para los últimos 5 años

b) Tasa Interna de Retorno

Luego se analizó el segundo criterio o técnica de presupuesto de capital a utilizar, la Tasa Interna de Retorno. Corresponde a la tasa a la cual la totalidad de los ingresos son exactamente iguales a la totalidad de los egresos, ambos expresados en valor actual. La TIR es la tasa de rendimiento, que hace que el valor actual neto (VAN) se haga cero. Este criterio es inferior al VAN, sobre todo cuando se tienen flujos netos positivos y negativos. Además por si sola no dice mucho, sólo es

una tasa, la cual hay que comparar contra algún parámetro (probablemente un rendimiento de equilibrio) para llegar a alguna conclusión respecto de la viabilidad del proyecto.

Así la forma de determinar la TIR es :

$$VAN = -INV_0 + \sum_{t=1}^n \frac{(FNT_t)}{(1 + TIR)^t} = 0 \quad (12)$$

donde

INV = Inversión inicial (unidades monetarias)

n = vida útil de las embarcaciones (periodo de análisis)

TIR = tasa interna de retorno (incógnita)

c) Análisis de sensibilidad

Dado que entre los indicadores de rentabilidad antes mencionados existe una alta correlación, no es necesario sensibilizarlos ambos. En este caso se sensibilizó el Valor Actual Neto con aquellas variables que son más relevantes para las desviaciones de este indicador; por ejemplo, el precio de venta, los niveles de capturas, número de trampas, el costo de combustible, etc.

La sensibilización es de naturaleza determinística y para ello se varía porcentualmente el valor de aquellas variables que tienen mayor influencia en la variabilidad del VAN. La sensibilización más importante es la referida al precio, ya que sería deseable conocer aquel precio que hace el valor actual neto igual a cero y corresponde al precio de equilibrio con el cual responde la totalidad de la evaluación de la rentabilidad de la actividad extractiva.

Las variables aleatorias que se espera introduzcan mayor nivel de riesgo, en este estudio, son las relacionadas con las fluctuaciones en los niveles de ingreso: el precio y la captura. El precio se

evaluó en función de la información proveniente del estudio de mercado y la captura a través de la pesca exploratoria.

d) Análisis de riesgo

A diferencia del análisis de sensibilidad, el análisis de riesgo es de naturaleza estocástica. Aunque en los Términos Básicos de Referencia sólo se solicita el análisis de sensibilidad, el análisis de riesgo es necesario dada la volatilidad en el tiempo de las variables consideradas en la evaluación, las cuales generan niveles de incertidumbre en los valores proyectados en el tiempo. Estas incertidumbres restan confiabilidad a los resultados estimados. Con la medición del riesgo, se puede obtener la probabilidad de ocurrencia del Valor Actual Neto.

El modelo de riesgo se define como el resultado económico en unidades monetarias por operación de pesca y está determinado por la diferencia entre los ingresos esperados y los costos devengados. El modelo es:

$$R_{jk} = \sum \left[\sum (dP_{ik} * dQ_{ijk}) * N_k - CF_j - CV_{jk} \right] \quad (13)$$

donde:

i = i-ésima especie (langostino amarillo, rojo y camarón nailon)

j = j-ésima zona (Regiones)

k = k-ésima estación del año

R_{jk} = monto en dinero en la j-ésima zona en la k-ésima estación

dP_{jk} = distribución de probabilidad del precio de venta de la i-ésima especie en la k-ésima estación

dQ_{ijk} = distribución de probabilidad de la captura de la i-ésima especie en la j-ésima zona durante la k-ésima estación

N_k = número de trampas

CF_j = costo fijo de la operación de una embarcación en la j-ésima zona

CV_{jk} = costo variable de la operación de una embarcación en la j-ésima zona durante la k-ésima estación.

Para realizar el análisis de riesgo se utilizó el software Crystal Ball 2000. Estructuralmente, el análisis de riesgo está basado en la consideración que los flujos de caja netos obtenidos tienen una distribución de probabilidad continua de la cual se puede obtener su media y su varianza. Esta última es una medición del nivel de incertidumbre, del flujo de caja. El software Crystal Ball 2000 como ya se ha señalado en el estudio de mercado, permite analizar una gran gama de distribuciones de probabilidad para aquellas variables sometidas a incertidumbre y seleccionar, a partir de éstas, aquellas que representen mejor el comportamiento del modelo estructurado en forma de flujo de caja neto.

Con lo antes mencionado se está en condiciones de determinar la variabilidad de los flujos de caja (riesgo), de acuerdo a las siguientes variables anteriormente identificadas: precio de venta, nivel de captura de los productos, número de trampas, costo de combustible, etc.

Así se podrá simular una distribución para el VAN, pudiéndose obtener su valor medio y varianza de la siguiente forma:

$$E(VAN) = \sum (f_t * m_{VAN}) \quad (14)$$

$$Var(VAN) = \sum (f_t^2 * d_{VAN}^2) \quad (15)$$

donde:

- $E(VAN)$ = Promedio del valor actual neto
- $Var(VAN)$ = Varianza del valor actual neto
- f_t = Factor de descuento del periodo t ($1/(1+i)$)
- m_{VANt} = Valor medio (esperanza) del flujo de caja en el periodo t
- d_{VANt} = desviación estándar del flujo de caja en el periodo t
- t = Período

Luego, se plantean probables escenarios condicionados de ocurrencia y mediante la técnica de Monte Carlo se generan múltiples valores a las variables aleatorias y se determina la probabilidad de ocurrencia de los distintos escenarios planteados.

5. RESULTADOS

5.1. FASE PESCA EXPERIMENTAL

5.1.1. **Objetivo 1: DETERMINAR LOS RENDIMIENTOS DE PESCA Y SU VARIABILIDAD ESPACIO TEMPORAL, EN FUNCIÓN DEL DISEÑO DE UNA TRAMPA RECTANGULAR, TIEMPO DE REPOSO, TIPO DE CARNADA Y PROFUNDIDAD DE CALADO**

En el presente Informe Final se informa sobre la fase experimental del proyecto, durante la cual se probaron dos tipos de trampas, dos tipos de carnadas, dos tiempos de reposo y varias profundidades en cuatro sectores geográficos entre la II y la IV Región. Esta etapa de pesca experimental se desarrolló en el área marítima frente a las costas de Taltal en la II Región, Caldera y Huasco en la III Región y Coquimbo en la IV Región, ubicando los lances mediante un GPS para obtener el dato georreferenciado (Fig. 4). Batimétricamente, en estas zonas, se cubrieron profundidades entre 100 y 500 m (Tabla 2). Los cruceros de esta etapa en los sectores antes señalados se realizaron entre el 20 de noviembre de 2001 y el 11 de enero de 2002 (Tabla 2), debiendo suspenderse el primer muestreo planificado para Taltal entre el 15 y el 16 de noviembre de 2001 debido a la realización de actividades de la Operación Unitas en esa fecha. En esa Tabla se entrega también la duración del calado y virado de las tenas.

Tabla 2. Características de los muestreos en las cuatro zonas de pesca: fecha, rango de profundidad, tiempos de reposo y duración del calado y virado de los materiales.

ZONA	Fecha de Muestreo	Rango de profundidad (m)	Tiempo de Reposo (hrs.)	Duración del calado (min.)	Duración del virado (hr.)
TALTAL	09-01-02 al 11-01-02	100-200	6-12	20-25'	1,30-2,20
		200-350	6-12	20-25'	1,30-2,20
		350-500	6-12	20-25'	1,30-2,20
CALDERA	20-11-01 al 22-11-01	100-200	6-12	20-25'	1,30-2,20
		200-350	6-12	20-25'	1,30-2,20
		350-500	6-12	20-25'	1,30-2,20
HUASCO	28-11-01 al 02-12-01	100-200	6-12	20-25'	1,30-2,20
		200-350	6-12	20-25'	1,30-2,20
		350-500	6-12	20-25'	1,30-2,20
COQUIMBO	06-12-01 al 08-12-01	100-200	6-12	20-25'	1,30-2,20
		200-350	6-12	20-25'	1,30-2,20
		350-500	6-12	20-25'	1,30-2,20

En estos períodos se realizaron 5 mareas, con un total de 29 días efectivos de operación, con 9 días en Taltal, 5 días en Caldera, 7 días en Huasco y 8 días en Coquimbo. En la Tabla 3 se resumen los lances de pesca, número de tenas y número de trampas desplegadas en las cuatro áreas de pesca ya individualizadas. Cada lance corresponde al calado de 3 tenas de 12 trampas de dos tipos, 6 rectangulares abatibles y 6 cónico truncadas, dispuestas alternadamente en la línea madre, las que fueron sometidas a dos tiempos de reposo, de 6 y 12 horas. En ellas se dispuso dos tipos de carnada, una con corazón de vacuno y otra con trozos de jurel.

Tabla 3. Zona de pesca, n° de lances calados, tenas y trampas, para las tres especies de crustáceos en estudio.

CAMARON NAILON

ZONA	N° LANCES CALADOS	N° TENAS	N° TRAMPAS
TALTAL	6	18	216
CALDERA	6	18	216
HUASCO	8	24	288
COQUIMBO	5	15	180
TOTAL	25	75	900

LANGOSTINO COLORADO

ZONA	N° LANCES CALADOS	N° TENAS	N° TRAMPAS
TALTAL	6	18	216
CALDERA	6	18	216
HUASCO	8	24	288
COQUIMBO	5	15	180
TOTAL	25	75	900

LANGOSTINO AMARILLO

ZONA	N° LANCES CALADOS	N° TENAS	N° TRAMPAS
TALTAL	6	18	216
CALDERA	6	18	216
HUASCO	8	24	288
COQUIMBO	5	15	180
TOTAL	25	75	900

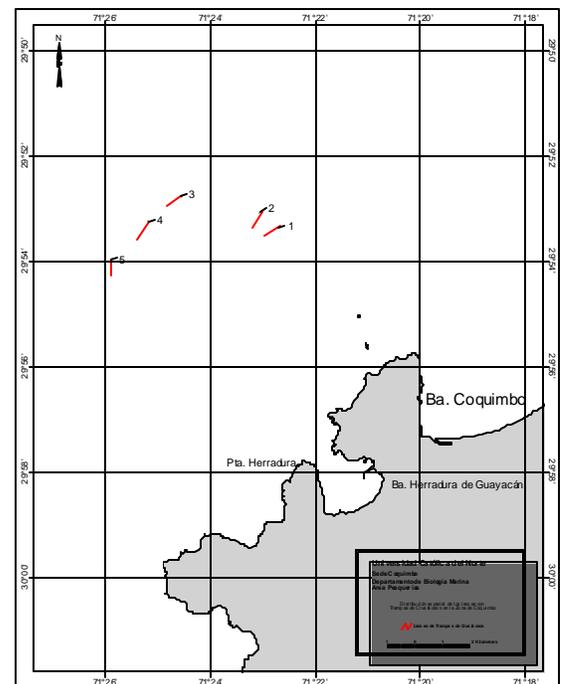
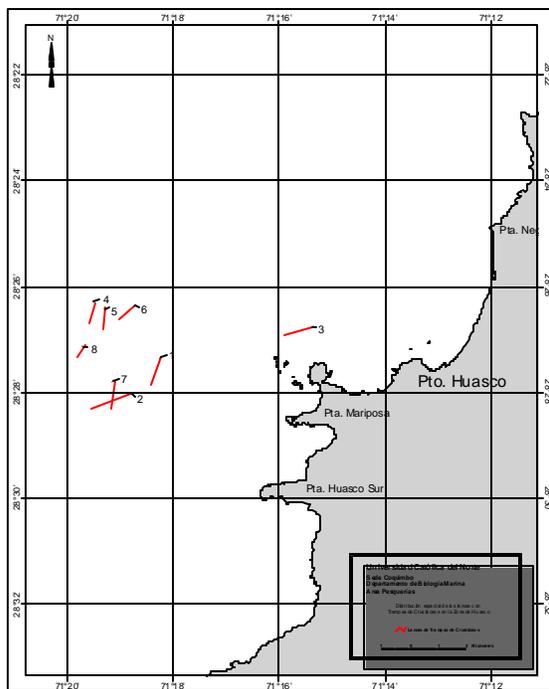
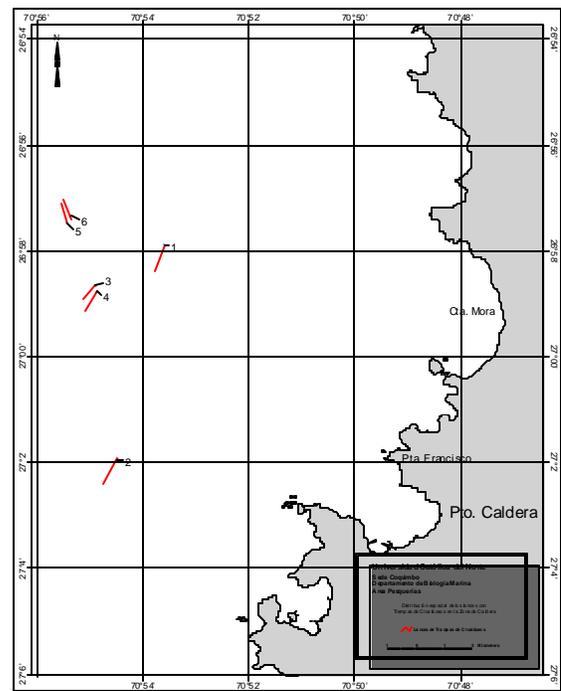
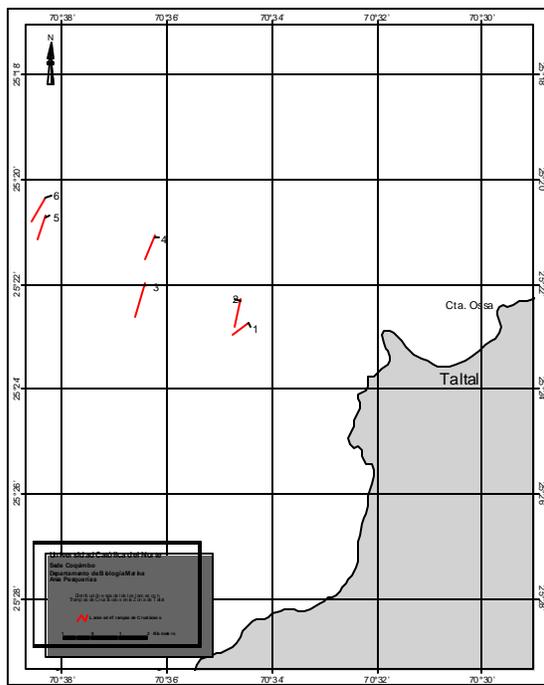


Fig. 4. Ubicación geográfica georreferenciada de los sectores donde se calaron los lances de la fase experimental en las Regiones II (Taltal), III (Caldera y Huasco) y IV (Coquimbo).

5.1.1.1. RENDIMIENTOS DE PESCA

Los rendimientos de pesca de las tres especies de crustáceos: camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado fueron determinados en 4, 4 y 3 de los sectores establecidos, respectivamente y se resumen en la Tabla 4. En la Tabla 4 se presentan las capturas y CPUE obtenidas, las que se entregan en número de individuos y peso en kg, lo que corresponde según lo comprometido en la Metodología a un censo de cada trampa. Las CPUE por su parte corresponden al número promedio de individuos/trampa y peso promedio/trampa. Las mayores capturas totales en peso corresponden al camarón nailon, seguidos por el langostino amarillo y el langostino colorado, mientras al considerarlas en términos de número de ejemplares sólo fue superado por el langostino colorado en Taltal, el que fue representado por una gran cantidad de individuos muy pequeños conocidos como "pulguilla" por los pescadores artesanales.

Las capturas y CPUE de las tres especies son luego fraccionadas de acuerdo al tipo de trampa, profundidad, tiempo de reposo y tipo de carnada (Tabla 4). Al analizar la información según el tipo de trampa se observa que las capturas y CPUE de las tres especies son siempre mayores en la trampa rectangular abatible. Con respecto a la profundidad, las mayores capturas y CPUE de camarón nailon se obtuvieron en el estrato más profundo muestreado (350-500 m), mientras para las dos especies de langostinos el estrato más importante es el de profundidad intermedia (200-350 m). En el caso de los distintos tiempos de reposo, los resultados no son claros. Lo propio ocurre con los resultados obtenidos con los dos distintos tipos de carnada, aunque en general las trampas con trozos de jurel tienden a mostrar mejores capturas.

5.1.1.2. ANALISIS DE VARIANZA

En la Tabla 5 se resumen los datos de rendimiento expresados como capturas promedio agrupadas por los diversos factores que se consideran en los análisis de la varianza. Los resultados indican que la captura por trampa para el nivel de profundidad 1, es decir; 100 a 250m, son casi nulos excepto para la región de Coquimbo. Por este motivo el nivel 1 de profundidad no fue considerado para el análisis de varianza.

Tabla 4. Resumen de número de trampas caladas, capturas (en n° de individuos y peso), CPUE y peso promedio individual de camarón nailon, langostino colorado y langostino amarillo en las cuatro zonas de pesca, dos tipos de trampas, tres niveles de profundidad, 3 tiempos de reposo y dos tipos de carnada.

		CAMARON NAILON						LANGOSTINO COLORADO					LANGOSTINO AMARILLO				CAPTURA TOTAL	
		Nª Trampas Caladas	Captura		CPUE		Peso promedio Individual	Captura		CPUE		Peso promedio Individual	Captura		CPUE			Peso promedio Individual
			Nª Ind.	Peso (Kg.)	Ind./ trampa	Kg./ trampa		Nª Ind.	Peso (Kg.)	Ind./ trampa	Kg./ trampa		Nª Ind.	Peso (Kg.)	Ind./ trampa	Kg./ trampa		
ZONA	TALTAL	216	5.182	31,35	23,99	0,14	0,006	6.048	14,28	28,00	0,07	0,002						45,63
	CALDERA	216	4.191	30,15	19,40	0,14	0,007	167	4,09	0,77	0,02	0,024	161	7,79	0,75	0,04	0,048	42,03
	HUASCO	288	4.946	37,29	17,20	0,13	0,008	53	1,75	0,18	0,01	0,033	892	33,66	3,10	0,12	0,038	72,69
	COQUIMBO	180	903	6,66	4,20	0,03	0,007	54	1,63	0,25	0,01	0,030	207	2,76	0,96	0,01	0,013	11,05
	TOTAL	900	15.222	105,45				6.322	21,74				1.260	44,21				171,41
TIPO DE TRAMPA	Cónica	450	4.411	32,20	12,25	0,09	0,007	10	0,30	0,03	0,00	0,030	273	8,20	0,76	0,02	0,030	40,70
	Rectangular	450	10.811	73,25	30,03	0,20	0,007	264	7,17	0,73	0,02	0,027	987	36,01	2,74	0,10	0,036	116,43
PROFUNDIDAD	100-200	288	1	0,01	0,00	0,00	0,008	51	1,55	0,24	0,01	0,030	7	0,21	0,03	0,00	0,029	1,76
	200-350	324	3.113	20,48	12,35	0,08	0,007	222	5,89	0,88	0,02	0,027	1250	43,93	4,96	0,17	0,035	84,57
	350-500	288	12.108	84,96	48,05	0,34	0,007	1	0,04	0,00	0,00	0,037	3	0,08	0,01	0,00	0,025	85,08
TIEMPO DE REPOSO	6	432	6.976	48,2	21,53	0,15	0,007	170	4,17	0,52	0,01	0,025	617	23,93	1,90	0,07	0,039	77,58
	12	396	6.356	44,0	19,62	0,14	0,007	104	3,29	0,32	0,01	0,032	485	14,07	1,50	0,04	0,029	74,32
	20	72	1.890	13,3	26,25	0,18	0,007	0	0,00	0,00	0,00		158	6,21	2,19	0,09	0,039	19,50
TIPO DE CARNADA	Corazón	450	5.251	36,71	14,59	0,10	0,007	102	3,13	0,28	0,01	0,031	596	22,66	1,66	0,06	0,038	66,62
	Jurel	450	9.971	68,75	27,70	0,19	0,007	172	4,34	0,48	0,01	0,025	664	21,55	1,84	0,06	0,032	89,46

Tabla 5. Capturas promedios por profundidad, tiempo de reposo y tipo de trampa de camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado, por localidad.

CAMARON NAILON

PROF	REPOSO	TRAMPA	TALTAL	CALDERA	HUASCO	COQUIMBO
1	6	CON				
1	6	RECT				
1	12	CON				8,35
1	12	RECT				
2	6	CON	82,30	33,83	60,62	50,41
2	6	RECT	158,55	94,61	93,86	93,75
2	12	CON	2,00	43,20	114,33	82,41
2	12	RECT	170,44	207,26	186,29	63,14
2	20	CON			108,58	
2	20	RECT			380,51	
3	6	CON	170,55	275,24	184,39	
3	6	RECT	677,08	458,63	494,57	178,70
3	12	CON	265,93	306,76	215,25	
3	12	RECT	572,50	386,70	425,41	
3	20	CON			354,01	
3	20	RECT			328,48	
TOTAL			393,01	253,35	270,32	96,52

LANGOSTINO AMARILLO

PROF	REPOSO	TRAMPA	TALTAL	CALDERA	HUASCO	COQUIMBO
1	6	CON				
1	6	RECT				
1	12	CON				
1	12	RECT				
2	6	CON		360,70	589,53	5,58
2	6	RECT		734,77	706,85	51,97
2	12	CON			81,23	39,55
2	12	RECT		99,20	1.149,35	119,60
2	20	CON			101,45	
2	20	RECT				
3	6	CON				8,58
3	6	RECT				
3	12	CON				
3	12	RECT				
3	20	CON				
3	20	RECT				
TOTAL				599,55	611,93	67,36

LANGOSTINO COLORADO

PROF	REPOSO	TRAMPA	TALTAL	CALDERA	HUASCO	COQUIMBO
1	6	CON				
1	6	RECT				
1	12	CON				122,51
1	12	RECT				185,76
2	6	CON	149,61	26,90		
2	6	RECT	164,76	403,53		24,49
2	12	CON	658,23			
2	12	RECT	544,54		1.748,50	
3	6	CON				
3	6	RECT				36,80
3	12	CON				
3	12	RECT				
TOTAL			475,854	340,76	1.748,50	135,93

El análisis de varianza fue realizado utilizando el programa SAS (Statistical Analysis System).

El análisis de la información fue realizado separadamente para cada región, y dentro de cada región, para cada una de las tres especies consideradas. El procedimiento de este análisis fue el siguiente:

Para los factores PROFUNDIDAD (PROF), TIPO DE TRAMPA (TRAMPA) y TIEMPO DE REPOSO (TIEMPO), se ajustó inicialmente un modelo Tipo 3, es decir, incluyendo la interacción entre estos tres factores. Cuando esta interacción resultó no significativa, los grados de libertad correspondientes a ésta fueron asimilados al error y el modelo se ajustó nuevamente sin incluir esta interacción; es decir, incluyendo sólo las interacciones de primer orden PROF*TRAMPA, PROF*TIEMPO y TIEMPO*TRAMPA. Cuando estas interacciones resultaron no significativas, sus respectivos grados de libertad fueron asimilados al error y los modelos fueron nuevamente ajustados.

5.1.1.2.1. MODELOS TIPO III, PARA TRES FACTORES.

Los modelos aplicados fueron parciales dado que algunas de las combinaciones de factores, resultaron con capturas nulas, lo que hace que algunos de los diseños sean incompletos.

En el análisis preliminar, correspondiente a un modelo Tipo III, es decir incluyendo las interacciones de segundo orden (tres factores interactuando), PROF*TRAMPA*TIEMPO se muestra en las Tablas siguientes para cada una de las localidades y los respectivos recursos, en el caso que estos fueran hallados en las zonas respectivas. Debe observarse que en ninguno de los modelos analizados, estas interacciones resultaron significativas.

En Taltal, sólo se registró la presencia del camarón nailon y el langostino colorado (Tabla 6), mientras en Caldera (Tabla 7), Huasco (Tabla 8) y Coquimbo (Tabla 9), se capturó las tres especies de crustáceos. Sin embargo, la presencia de langostino colorado en Huasco es mínima, por lo cual no existen grados de libertad para su inclusión en el análisis en esa localidad.

Tabla 6. Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III, para el camarón nailon y langostino colorado en Taltal.

CAMARON NAILON

Número de observaciones 77

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	7	3913369,20	559052,74	3,01	0,0081
Error	69	12826161,50	185886,40		
Total Corregido	76	16739530,70			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,233780	109,7022	431,1454	393,0144
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	1485191,952	1485191,952	7,99	0,0061
TIEMPO	1	87646,708	87646,708	0,47	0,4946
TRAMPA	1	1941492,755	1941492,755	10,44	0,0019
PROF*TIEMPO	1	5739,075	5739,075	0,03	0,8610
PROF*TRAMPA	1	251258,675	251258,675	1,35	0,2490
TIEMPO*TRAMPA	1	109584,319	109584,319	0,59	0,4452
PROF*TIEMPO*TRAMPA	1	32455,721	32455,721	0,17	0,6774

LANGOSTINO COLORADO

Número de observaciones 17

- No existen grados de libertad suficientes para realizar esta comparación, en esta especie y localidad.

Tabla 7. Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III, para el camarón nailon y langostino colorado en Caldera.

CAMARON NAILON

Número de observaciones 119

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	7	2510426,73	358632,39	5,02	< 0,0001
Error	111	7924031,32	71387,67		
Total Corregido	118	10434458,05			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,240590	105,4588	267,1847	253,3545
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	1889653,796	1889653,796	26,47	< 0,0001
TIEMPO	1	6884,210	6884,210	0,10	0,7567
TRAMPA	1	479097,594	479097,594	6,71	0,0109
PROF*TIEMPO	1	56542,753	56542,753	0,79	0,3754
PROF*TRAMPA	1	700,410	700,410	0,01	0,9213
TIEMPO*TRAMPA	1	2521,721	2521,721	0,04	0,8513
PROF*TIEMPO*TRAMPA	1	75026,248	75026,248	1,05	0,3075

LANGOSTINO AMARILLO

Número de observaciones 13

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	2	586050,012	293025,006	0,50	0,6223
Error	10	5889337,100	588933,710		
Total Corregido	12	6475387,112			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,090504	127,9985	767,4202	599,5538
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	0,0000	0,0000		
TIEMPO	1	271216,8023	271216,8023	0,46	0,5128
TRAMPA	1	314833,2100	314833,2100	0,53	0,4815
PROF*TIEMPO	1	0,0000	0,0000		
PROF*TRAMPA	1	0,0000	0,0000		
TIEMPO*TRAMPA	1	0,0000	0,0000		
PROF*TIEMPO*TRAMPA	1	0,0000	0,0000		

LANGOSTINO COLORADO

Número de observaciones 12

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	1	236416,928	236416,928	1,28	0,2837
Error	10	1841747,681	184174,768		
Total Corregido	11	2078164,609			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,113762	125,9414	429,1559	340,7583
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	0,0000	0,0000		
TIEMPO	1	0,0000	0,0000		
TRAMPA	1	236416,928	236416,928	1,28	0,2837
PROF*TIEMPO	1	0,0000	0,0000		
PROF*TRAMPA	1	0,0000	0,0000		
TIEMPO*TRAMPA	1	0,0000	0,0000		
PROF*TIEMPO*TRAMPA	1	0,0000	0,0000		

Tabla 8. Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III, para el camarón nailon y langostino colorado en Huasco.

CAMARON NAILON

Número de observaciones 138

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	11	2886838,81	262439,89	2,42	0,0092
Error	126	13682077,97	108587,92		
Total Corregido	137	16568916,78			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,174232	121,9016	329,5268	270,3219
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	1076546,783	1076546,783	9,91	0,0020
TIEMPO	2	147922,491	73961,245	0,68	0,5079
TRAMPA	1	926568,222	926568,222	8,53	0,0041
PROF*TIEMPO	2	175503,233	87751,617	0,81	0,4480
PROF*TRAMPA	1	23775,191	23775,191	0,22	0,6407
TIEMPO*TRAMPA	2	38091,162	19045,581	0,18	0,8393
PROF*TIEMPO*TRAMPA	2	498431,729	249215,864	2,30	0,1050

LANGOSTINO AMARILLO

Número de observaciones 55

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	5	5572794,55	1114558,91	3,20	0,0140
Error	49	17041400,19	347783,68		
Total Corregido	54	22614194,74			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,246429	96,37310	589,7319	611,9258
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	0	0,0000	0,0000		
TIEMPO	2	3145792,9620	1572896,4810	4,52	0,0158
TRAMPA	1	1255127,2490	1255127,2490	3,61	0,0634
PROF*TIEMPO	0	0,0000	0,0000		
PROF*TRAMPA	0	0,0000	0,0000		
TIEMPO*TRAMPA	2	1171874,3340	585937,1670	1,68	0,1961
PROF*TIEMPO*TRAMPA	0	0,0000	0,0000		

LANGOSTINO COLORADO

Número de observaciones 1

- No existen grados de libertad suficientes para la comparación, en esta especie y localidad.

Tabla 9. Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III, para el camarón nailon y langostino colorado en Coquimbo.

CAMARON NAILON

Número de observaciones 68

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	5	176367,4601	35273,4920	3,53	0,0071
Error	62	619253,6958	9987,9628		
Total Corregido	67	795621,1559			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,221673	102,1658	99,9398	97,8212
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	159669,7708	159669,7708	15,99	0,0002
TIEMPO	1	32,0260	32,0260	0,00	0,9550
TRAMPA	1	113,5567	113,5567	0,01	0,9154
PROF*TIEMPO	0	0,0000			
PROF*TRAMPA	1	3618,9688	3618,9688	0,36	0,5494
TIEMPO*TRAMPA	1	12933,1377	12933,1377	1,29	0,2595
PROF*TIEMPO*TRAMPA	0	0,0000			

LANGOSTINO AMARILLO

Número de observaciones 35

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	5	54523,5239	10904,7048	1,06	0,4018
Error	29	298002,7911	10275,9583		
Total Corregido	34	322526,3151			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,154665	138,8587	101,3704	73,002557
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	2578,85841	2578,8584	0,25	0,6202
TIEMPO	1	8844,71226	8844,71226	0,46	0,5128
TRAMPA	1	42101,31917	42101,31917	0,53	0,4815
PROF*TIEMPO	0	0,0000	0,0000		
PROF*TRAMPA	1	130,98306	130,98306	0,01	0,9109
TIEMPO*TRAMPA	1	867,65102	867,65102	0,08	0,7734
PROF*TIEMPO*TRAMPA	0	0,0000	0,0000		

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	1	101,0240667	101,0240667	0,20	0,7319
Error	1	503,7138000	503,7138000		
Total Corregido	2	604,7378667			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,167054	78,49231	22,44357	28, 59333
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	101,0240667	101,0240667	0,20	0,7319
TIEMPO	0	0,0000	0,0000		
TRAMPA	0	0,0000	0,0000		
PROF*TIEMPO	0	0,0000	0,0000		
PROF*TRAMPA	0	0,0000	0,0000		
TIEMPO*TRAMPA	0	0,0000	0,0000		
PROF*TIEMPO*TRAMPA	0	0,0000	0,0000		

5.1.1.2.2. MODELOS TIPO III, SIN INTERACCIÓN DE SEGUNDO ORDEN

A continuación se muestran los resultados del análisis de varianza para los modelos en los que se omitió la interacción de segundo orden, para los distintos sectores y especies: Taltal (Tabla 10), Caldera (Tabla 11), Huasco (Tabla 12) y Coquimbo (Tabla 13). Sin embargo, en diversos casos la presencia de langostino colorado en Huasco es mínima, por lo cual no existen grados de libertad para su inclusión en el análisis en esa localidad.

Tabla 10. Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III sin interacción de segundo orden, para el camarón nailon y langostino colorado en Taltal.

CAMARON NAILON

Número de observaciones 77

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	6	3880913,48	646818,91	3,52	0,0042
Error	70	12858617,22	183694,53		
Total Corregido	76	16739530,70			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,231841	109,0535	428,5960	393,0144
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	1485191,952	1485191,952	8,09	0,0058
TIEMPO	1	87646,708	87646,708	0,48	0,4920
TRAMPA	1	1941492,755	1941492,755	10,57	0,0018
PROF*TIEMPO	1	5739,075	5739,075	0,03	0,8602
PROF*TRAMPA	1	251258,675	251258,675	1,37	0,2462
TIEMPO*TRAMPA	1	109584,319	109584,319	0,60	0,4425

LANGOSTINO COLORADO

Número de observaciones 17

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	3	1056771,273	352257,091	1,00	0,4239
Error	13	4579871,795	352297,830		
Total Corregido	16	5636643,068			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,187482	119,5991	593,5468	496,2805
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
TIEMPO	1	178811,5568	178811,5568	0,51	0,4888
TRAMPA	1	820387,1991	820387,1991	2,33	0,1510
TIEMPO*TRAMPA	1	57572,5175	57572,5175	0,16	0,6926

Tabla 11. Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III sin interacción de segundo orden, para el camarón nailon y langostino colorado en Caldera.

CAMARON NAILON

Número de observaciones 119

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	6	2435400,48	405900,08	5,68	< 0,0001
Error	112	7999057,57	71420,16		
Total Corregido	118	10434458,05			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,233400	105,4828	267,2455	253,3545
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	1889653,796	1889653,796	26,47	< 0,0001
TIEMPO	1	6884,210	6884,210	0,10	0,7568
TRAMPA	1	479097,594	479097,594	6,71	0,0109
PROF*TIEMPO	1	56542,753	56542,753	0,79	0,3755
PROF*TRAMPA	1	700,410	700,410	0,01	0,9213
TIEMPO*TRAMPA	1	2521,721	2521,721	0,04	0,8513

LANGOSTINO AMARILLO

Número de observaciones 13

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	2	586050,012	293025,006	0,50	0,6223
Error	10	5889337,100	588933,710		
Total Corregido	12	6475387,112			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,090504	127,9985	767,4202	599,5538
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	0,0000	0,0000		
TIEMPO	1	271216,8023	271216,8023	0,46	0,5128
TRAMPA	1	314833,2100	314833,2100	0,53	0,4815
PROF*TIEMPO	1	0,0000	0,0000		
PROF*TRAMPA	1	0,0000	0,0000		
TIEMPO*TRAMPA	1	0,0000	0,0000		

LANGOSTINO COLORADO

Número de observaciones 12

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	1	236416,928	236416,928	1,28	0,2837
Error	10	1841747,681	184174,768		
Total Corregido	11	2078164,609			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,113762	125,9414	429,1559	340,7583
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	0,0000	0,0000		
TIEMPO	1	0,0000	0,0000		
TRAMPA	1	236416,9282	236416,9282	1,28	0,2837
PROF*TIEMPO	1	0,0000	0,0000		
PROF*TRAMPA	1	0,0000	0,0000		
TIEMPO*TRAMPA	1	0,0000	0,0000		

Tabla 12. Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III sin interacción de segundo orden, para el camarón nailon y langostino colorado en Huasco.

CAMARON NAILON

Número de observaciones 138

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	9	2388407,08	265378,56	2,40	0,0153
Error	128	14180509,70	110785,23		
Total Corregido	137	16568916,78			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,144150	123,1288	332,8442	270,3219
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	1076546,783	1076546,783	9,72	0,0023
TIEMPO	2	147922,491	73961,245	0,67	0,5147
TRAMPA	1	926568,222	926568,222	8,36	0,0045
PROF*TIEMPO	2	175503,233	87751,617	0,79	0,4551
PROF*TRAMPA	1	23775,191	23775,191	0,21	0,6440
TIEMPO*TRAMPA	2	38091,162	19045,581	0,17	0,8422

LANGOSTINO AMARILLO

Número de observaciones 55

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	5	5572794,55	1114558,91	3,20	0,0140
Error	49	17041400,19	347783,68		
Total Corregido	54	22614194,74			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,246429	96,37310	589,7319	611,9258
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	0	0,0000	0,0000		
TIEMPO	2	3145792,9620	1572896,4810	4,52	0,0158
TRAMPA	1	1255127,2490	1255127,2490	3,61	0,0634
PROF*TIEMPO	0	0,0000	0,0000		
PROF*TRAMPA	0	0,0000	0,0000		
TIEMPO*TRAMPA	2	1171874,3340	585937,1670	1,68	0,1961

LANGOSTINO COLORADO

Número de observaciones 1

- No existen grados de libertad suficientes para realizar esta comparación, en esta especie y localidad.

Tabla 13. Resultados de los análisis de varianza de Modelos Tipo III sin interacción de segundo orden, para el camarón nailon y langostino colorado en Coquimbo.

CAMARON NAILON

Número de observaciones 68

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	5	176367,4601	35273,4920	3,53	0,0071
Error	62	619253,6958	9987,9628		
Total Corregido	67	795621,1559			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,221673	102,1658	99,9398	97,8212
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	159669,7708	159669,7708	15,99	0,0002
TIEMPO	1	32,0260	32,0260	0,00	0,9550
TRAMPA	1	113,5567	113,5567	0,01	0,9154
PROF*TIEMPO	0	0,0000			
PROF*TRAMPA	1	3618,9688	3618,9688	0,36	0,5494
EMPO*TRAMPA	1	12933,1377	12933,1377	1,29	0,2595

LANGOSTINO AMARILLO

Número de observaciones 35

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	5	54523,5239	10904,7048	1,06	0,4018
Error	29	298002,7911	10275,9583		
Total Corregido	34	322526,3151			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,154665	138,8587	101,3704	73,002557
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	2578,85841	2578,8584	0,25	0,6202
TIEMPO	1	8844,71226	8844,71226	0,46	0,5128
TRAMPA	1	42101,31917	42101,31917	0,53	0,4815
PROF*TIEMPO	0	0,0000	0,0000		
PROF*TRAMPA	1	130,98306	130,98306	0,01	0,9109
TIEMPO*TRAMPA	1	867,65102	867,65102	0,08	0,7734

LANGOSTINO COLORADO

Número de observaciones 3

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	1	101,0240667	101,0240667	0,20	0,7319
Error	1	503,7138000	503,7138000		
Total Corregido	2	604,7378667			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,167054	78,49231	22,44357	28, 59333
Fuente	GL	SC Tipo I	Cuadrados Medios	F	Pr > F
PROF	1	101,0240667	101,0240667	0,20	0,7319
TIEMPO	0	0,0000	0,0000		
TRAMPA	0	0,0000	0,0000		
PROF*TIEMPO	0	0,0000	0,0000		
PROF*TRAMPA	0	0,0000	0,0000		
TIEMPO*TRAMPA	0	0,0000	0,0000		

5.1.1.2.3. ANALISIS DEL FACTOR CARNADA.

Este análisis se realizó separadamente, pues, de acuerdo con antecedentes anteriores (Bahamonde *et al.*, 1996; Rodríguez *et al.*, 2000), se había demostrado que este factor no interactúa con el resto de los factores considerados en este estudio. Los resultados de Taltal se presentan en la Tabla 14, los de Caldera y Huasco en la Tabla 15 y los de Coquimbo en la Tabla 16.

Tabla 14. Resultados de los análisis de varianza del Factor Carnada, para el camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado en Taltal.

CAMARON NAILON

Número de observaciones 17

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	1	1309401,11	1309401,11	6,36	0,0138
Error	75	15430129,59	205735,06		
Total Corregido	76	16739530,70			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,078222	115,4106	453,5803	393,0144

LANGOSTINO COLORADO

Número de observaciones 17

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	1	509948,002	509948,002	1,49	0,2408
Error	15	5126695,066	341779,671		
Total Corregido	16	5636643,068			
		R-Cuadrado	Coef. Var.	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,090470	117,8002	584,6193	496,2805

Una vez determinado si existen o no interacciones entre los distintos factores mediante el ANOVA y realizado el análisis separado del Factor Carnada, se efectuó una comparación de medias de los tratamientos (PROF, TIEMPO y TRAMPA) mediante el Test de Tukey (Neter *et al.*, 1996), análisis que es válido cuando las interacciones no son significativas y para factores independientes. Todos los promedios por Región o localidad y recurso según los distintos

factores se resumen en la Tabla 17, donde se destacan las diferencias que resultaron significativas.

Entre éstas se destacan las diferencias significativas a favor de la Carnada JUREL en los rendimientos de camarón nailon, aunque sólo en Taltal y Huasco (Tabla 17).

Tabla 15. Resultados de los análisis de varianza del Factor Carnada, para el camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado en Caldera y Huasco.

CAMARON NAILON

Número de observaciones 119

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	1	118250,68	118250,68	1,34	0,2492
Error	117	10316207,37	88172,71		
Total Corregido	118	10434458,05			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,011333	117,2029	296,9389	253,3545

LANGOSTINO AMARILLO

Número de observaciones 13

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	1	100928,424	100928,424	0,17	0,6845
Error	11	6374458,689	579496,244		
Total Corregido	12	6475387,112			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,015586	126,9688	761,2465	599,5538

LANGOSTINO COLORADO

Número de observaciones 12

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	1	34959,548	34959,548	0,17	0,6879
Error	10	2043205,061	204320,506		
Total Corregido	11	2078164,609			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,016822	132,6507	452,0183	340,7583

HUASCO

CAMARON NAILON

Número de observaciones 138

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	1	477265,67	477265,67	4,03	0,0466
Error	136	16091651,11	118320,96		
Total Corregido	137	16568916,78			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,028805	127,2476	343,9781	270,3219

LANGOSTINO AMARILLO

Número de observaciones 55

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	1	67210,24	67210,24	0,16	0,6926
Error	53	22546984,50	425414,80		
Total Corregido	54	22614194,74			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,002972	106,5878	652,2383	611,9258

Tabla 16. Resultados de los análisis de varianza del Factor Carnada, para el camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado en Coquimbo.

CAMARON NAILON

Número de observaciones 68

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	1	36475,2584	36475,2584	3,17	0,0796
Error	66	759145,8975	11502,2106		
Total Corregido	67	795621,1559			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,045845	109,6372	107,2484	97,8212

LANGOSTINO AMARILLO

Número de observaciones 35

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	1	9048,1764	9048,1764	0,87	0,3579
Error	33	343478,1387	10408,4284		
Total Corregido	34	352526,3151			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,025667	139,7508	102,0217	73,00257

LANGOSTINO COLORADO

Número de observaciones 3

Fuente	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Pr > F
Modelo	1	598,4010667	598,4010667	94,43	0,0653
Error	1	6,3368000	6,3368000		
Total Corregido	2	604,7378667			
		R-Cuadrado	Coef. de Variación	Raiz ECM	Peso Promedio
		0,989521	8,803801	2,517300	28, 59333

Los casilleros en blanco en la Tabla 17 corresponden a comparaciones que no se pudieron realizar por carecer de datos suficientes, aunque esto en el caso de la influencia del factor PROFUNDIDAD en los rendimientos de los dos langostinos es muy probablemente reflejo de la disponibilidad de estas especies en cada estrato batimétrico. Otro resultado destacable de la comparación de medias de rendimientos mediante el Test de Tukey, es la detección de diferencias significativas en los factores PROFUNDIDAD y TIPO DE TRAMPA en el camarón nailon, con rendimientos significativamente mayores para la profundidad 3 (350-500 m) en todas las localidades y para la trampa rectangular en Taltal, Caldera y Huasco (Tabla 17).

Tabla 17. Rendimientos promedio por localidad y recurso, para los factores Carnada, Tiempo de Reposo, Tipo de Trampa y Profundidad. En negrita, diferencias significativas.

CARNADA

RECURSO	CARNADA	TALTAL	CALDERA	HUASCO	COQUIMBO
CAMARON	CORAZON	253,85	219,92	204,25	73,26
CAMARON	JUREL	515,21	283,07	322,67	116,64
L. AMARILLO	CORAZON		488,1	645,03	79,88
L. AMARILLO	JUREL		669,21	575,01	56,54
L. COLORADO	CORAZON	312,6	461,45	1.748,50	91,43
L. COLORADO	JUREL	659,6	316,62		167,71

TIEMPO REPOSO

RECURSO	TIEMPO	TALTAL	CALDERA	HUASCO	COQUIMBO
CAMARON	6	376,09	259,63	231,86	115,35
CAMARON	12	413,33	247,96	281,42	72,78
CAMARON	20			309,19	
L. AMARILLO	6		641,25	657,97	44,57
L. AMARILLO	12		99,2	971,33	84,38
L. AMARILLO	20			326,79	
L. COLORADO	6	142,9	340,76		28,59
L. COLORADO	12	643,5		1.748,5	
L. COLORADO	20				

TRAMPA

RECURSO	TRAMPA	TALTAL	CALDERA	HUASCO	COQUIMBO
CAMARON	CONICA	201,9	185,27	192,63	91,95
CAMARON	RECTANGULAR	508,48	311,86	339,5	103,35
L. AMARILLO	CONICA		360,7	370,36	34,56
L. AMARILLO	RECTANGULAR		671,21	729,45	95,72
L. COLORADO	CONICA	605,1	26,9		
L. COLORADO	RECTANGULAR	399,6	403,53	1748,5	28,59

PROFUNDIDAD

RECURSO	PROFUNDIDAD	TALTAL	CALDERA	HUASCO	COQUIMBO
CAMARON	1				
CAMARON	2	132,1	105,32	160,16	72,04
CAMARON	3	466,94	360,62	341,14	188,91
L. AMARILLO	1				
L. AMARILLO	2		599,55	611,93	75,12
L. AMARILLO	3				38,14
L. COLORADO	1				
L. COLORADO	2	496,3	340,76	1.748,5	24,49
L. COLORADO	3				36,8

5.1.1.2.4. ANTECEDENTES BIOLÓGICOS DE LAS CAPTURAS

5.1.1.2.4.1. DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIA DE TALLAS

A pesar que no existe compromiso de la entrega de antecedentes biológicos de las capturas obtenidas durante la fase experimental, a este Consultor le parece importante poner a disposición esta información. Por lo pronto y tal como se señaló en la Metodología en esta etapa se realizó un censo de los organismos capturados en las trampas

Camarón nailon

En la Tabla 18 se entrega la información del número de ejemplares y su respectivo porcentaje, con lo cual se puede visualizar que la proporción sexual es ampliamente favorable a las hembras en todas las localidades de muestreo. En la Tabla 19 se entrega la información del número y porcentaje de hembras y hembras ovíferas, observándose claramente que el número de éstas últimas es escaso.

Tabla 18. Número de ejemplares y porcentaje de machos y hembras de camarón nailon capturado en las trampas en las cuatro zonas de pesca.

	TALTAL	CALDERA	HUASCO	COQUIMBO	TOTAL
SEXO					
Machos	1.335	266	518	248	2.367
%	25,76	6,36	10,47	27,46	15,56
Hembras	3.847	3.917	4.428	655	12.847
%	74,24	93,64	89,53	72,54	84,44
TOTAL	5.182	4.183	4.946	903	15.214
%	100	100	100	100	100

Tabla 19. Número de ejemplares hembras y porcentaje de hembras ovíferas de camarón nailon capturado en las trampas en las cuatro zonas de pesca.

	TALTAL	CALDERA	HUASCO	COQUIMBO	Total
HEMBRAS					
H. no portadoras	3.780	3.875	4.288	653	12.596
%	98,26	98,93	96,84	99,69	98,05
H. portadoras	67	42	140	2	251
%	1,74	1,07	3,16	0,31	1,95
Total	3.847	3.917	4.428	655	12.847
%	100	100	100	100	100

En la Figura 5, se entrega la distribución de frecuencia de tallas de machos y hembras de camarón nailon capturados en las distintas localidades de muestreo de la fase experimental, donde se observa claramente las mayores tallas que presentan éstas últimas en todos los sectores, lo que por lo demás es característico de la especie.

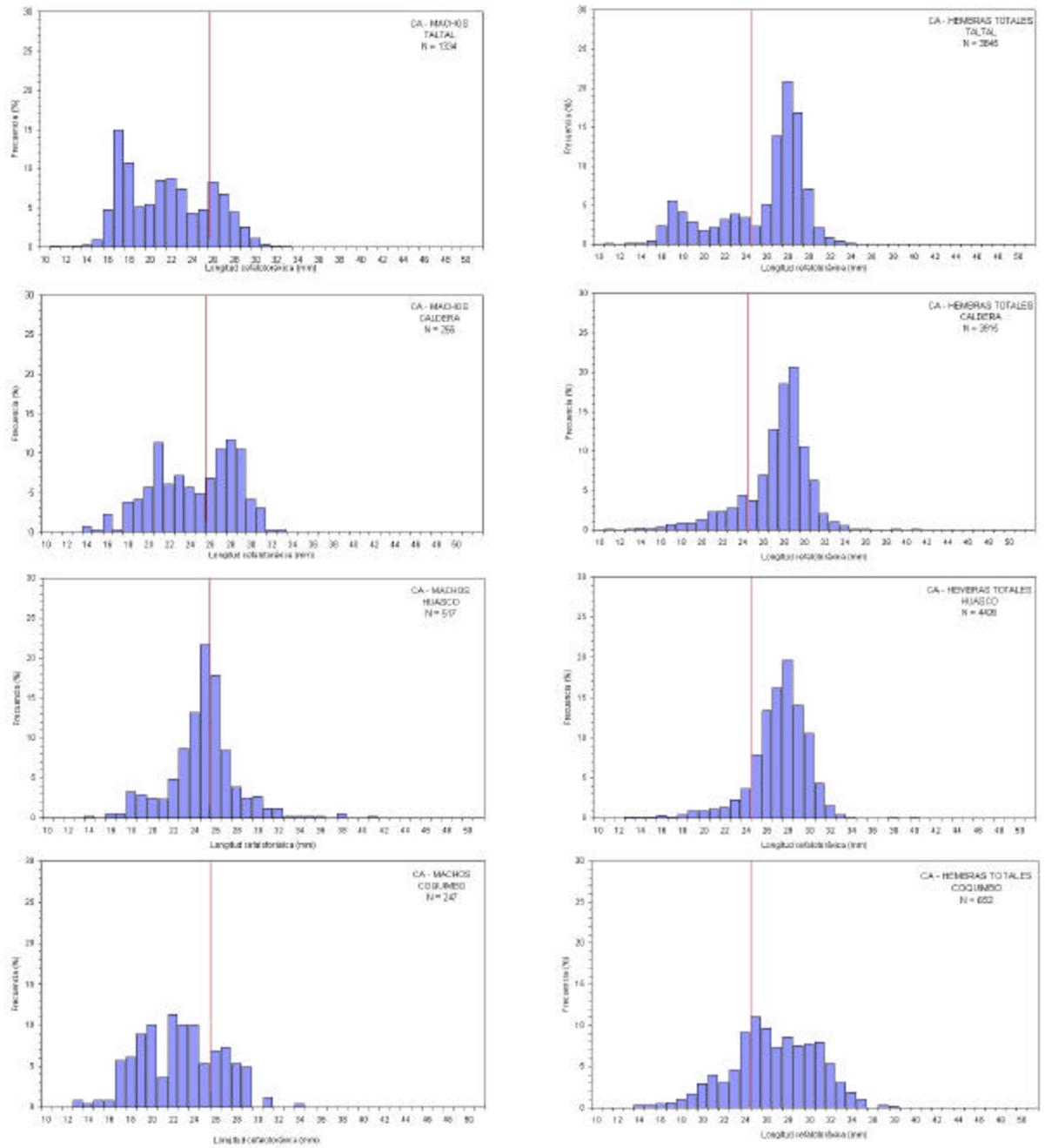


Fig. 5. Distribución de frecuencia de tallas de machos (izquierda) y hembras (derecha) de camarón nailon en las cuatro zonas de pesca. Línea vertical indica talla de primera madurez.

Langostino amarillo

En la Tabla 20 se entrega la información del número de ejemplares y su respectivo porcentaje, con lo cual se puede visualizar que la proporción sexual es ampliamente favorable a los machos en todas las localidades de muestreo. En la Tabla 21 se entrega la información del número y porcentaje de hembras y hembras ovíferas, observándose claramente que no se capturó ninguna en esta última condición.

Tabla 20. Número de ejemplares y porcentaje de machos y hembras de langostino amarillo capturado en las trampas en las cuatro zonas de pesca.

	TALTAL	CALDERA	HUASCO	COQUIMBO	
SEXO					TOTAL
Machos		161	854	109	1124
%		100	95,7	52,7	89,2
Hembras			38	98	136
%			4,3	47,3	10,8
TOTAL		161	892	207	1260
%	100	100	100	100	100

Tabla 21. Número de ejemplares hembras y porcentaje de hembras ovíferas de langostino amarillo capturado en las trampas en las cuatro zonas de pesca.

	TALTAL	CALDERA	HUASCO	COQUIMBO	
HEMBRAS					TOTAL
H. no portadoras			38	98	136
%			100	100	100
H. portadoras	---	---	---	---	---
%					
TOTAL			38	98	136
%	100	100	100	100	100

En la Figura 6, se entrega la distribución de frecuencia de tallas de machos y hembras de langostino amarillo capturados en las distintas localidades de muestreo de la fase experimental, donde se observa claramente las mayores tallas que presentan los primeros en todos los sectores, lo que es característico de la especie, salvo en Coquimbo donde además se observa una moda de talla menor de éstos. No se encontró hembras de langostino amarillo en Caldera.

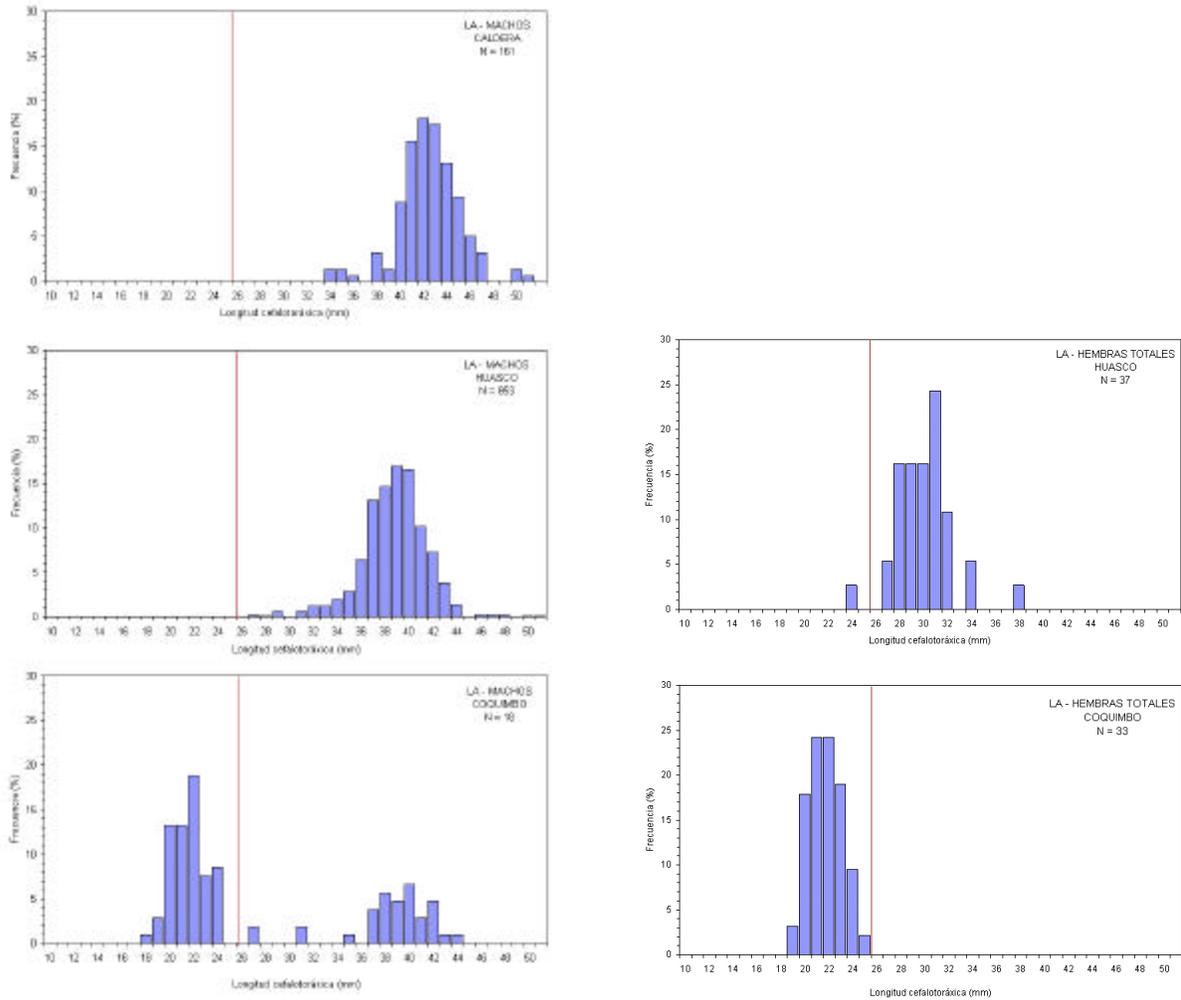


Fig. 6. Distribución de frecuencia de tallas de machos (izquierda) y hembras (derecha) de langostino amarillo en las tres zonas de pesca donde apareció. Línea roja vertical indica talla de primera madurez sexual.

Langostino colorado

En la Tabla 22 se entrega la información del número de ejemplares y su respectivo porcentaje, con lo cual se puede visualizar que la proporción sexual es ampliamente favorable a los machos en todas las localidades de muestreo, excepto Coquimbo donde predominan las hembras. En la Tabla 23 se entrega la información del número y porcentaje de hembras y hembras ovíferas, observándose claramente que éstas últimas son menos abundantes y aumentan su proporción hacia el sur.

Tabla 22. Número de ejemplares machos y hembras y proporción sexual de langostino colorado capturado en las trampas en las cuatro zonas de pesca.

	TALTAL	CALDERA	HUASCO	COQUIMBO	
SEXO					TOTAL
Machos	4.144	110	51	19	4.324
%	64,9	65,9	96,2	35,2	64,9
Hembras	2.242	57	2	35	2.336
%	35,1	34,1	3,8	64,8	35,1
TOTAL	6.386	167	53	54	2.336
%	100	100	100	100	100

Tabla 23. Número de ejemplares hembras y proporción de hembras ovíferas de langostino colorado capturado en las trampas en las cuatro zonas de pesca.

	TALTAL	CALDERA	HUASCO	COQUIMBO	
HEMBRAS					TOTAL
H. no portadoras	2.241	47	2	23	2.313
%	99,96	82,46	100	65,71	99,0
H. portadoras	1	10		12	23
%	0,04	17,54		34,29	0,98
TOTAL	2.242	57	2	35	2.336
%	100	100	100	100	100

En la Figura 7, se entrega la distribución de frecuencia de tallas de machos y hembras de langostino colorado capturados en las distintas localidades de muestreo de la fase experimental, donde no se observan diferencias en las tallas de ambos sexos. Destacan los ejemplares de pequeña talla capturados en Taltal, los que se entiende hasta el momento que corresponden a la misma especie. No se encontró hembras de esta especie en Huasco.

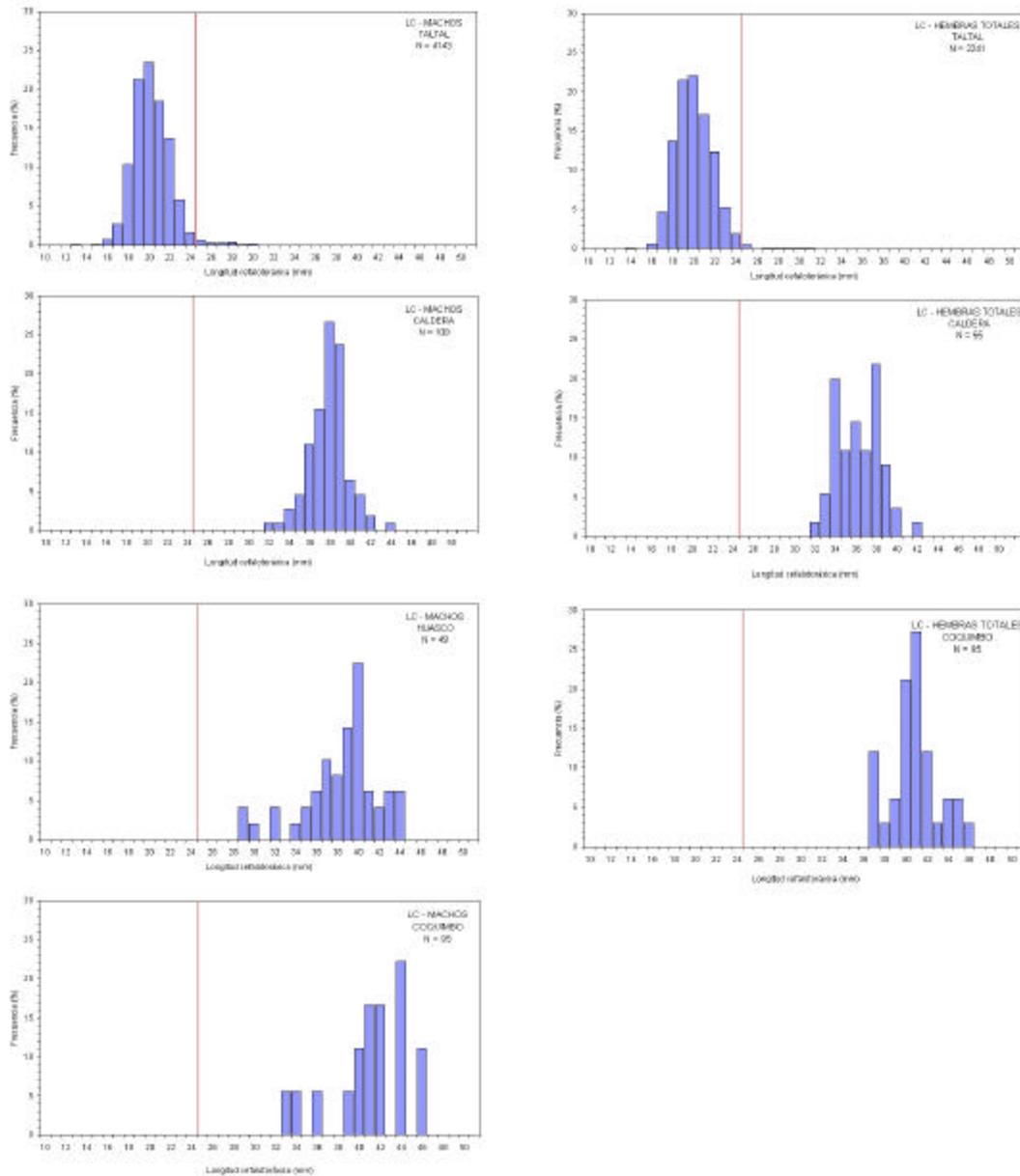


Fig. 7. Distribución de frecuencia de tallas de machos (izquierda) y hembras (derecha) de langostino colorado en las cuatro zonas de pesca. Línea vertical indica talla de primera madurez.

5.1.1.2.4.2. FAUNA ACOMPAÑANTE.

En las Tablas 24 y 25 se registran las especies que componen la fauna acompañante de los tres crustáceos, especies objetivos de la pesca con trampas.

En Taltal destacan por su abundancia la jaiba mochilera y la anguila común entre los 200 y 350 m y el tollo gato en todo el rango batimétrico. En Caldera, la jaiba limón y la anguila babosa son las especies más abundante entre los 200 y 350 m (Tabla 24).

Tabla 24. Listado, número y peso total (g) de las especies consideradas fauna acompañante de las captura de camarón, langostino amarillo y langostino colorado en la pesca con trampas en Taltal y Caldera, por rango batimétrico.

ZONA	PROFUNDIDAD (m)	FAMILIA	Nombre Vernacular	Nombre Científico	Nº	Peso Total (g)	
TALTAL	200-350	Merluccidae	Merluza	<i>Merluccius gayi</i>	1	188,60	
		Ophichthyidae	Anguila común	<i>Ophichthus pacifici</i>	43	4.231,20	
		Scyliorhinidae	Tollo gato	<i>Halaelurus canescens</i>	14	6.229,86	
		Majidae	Jaiba mochilera	<i>Lophorochinia parabanchia</i>	975	90.353,25	
	350-500	Cancridae	Jaiba Limón	<i>Cancer porteri</i>	4	456,04	
		Calappidae	Jaiba Paco	<i>Mursia gaudichaudi</i>	34	3.568,64	
		Ophichthyidae	Anguila común	<i>Ophichthus pacifici</i>	5	492,00	
		Scyliorhinidae	Tollo gato	<i>Halaelurus canescens</i>	18	8.009,82	
		Majidae	Jaiba mochilera	<i>Lophorochinia parabanchia</i>	23	2.131,41	
		CALDERA	100-200	Merluccidae	Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	1
Ophichthyidae	Anguila común			<i>Ophichthus pacifici</i>	1	98,40	
200-350	Myxinidae		Anguila babosa	<i>Eptatretus polytrema</i>	234	44.436,60	
	Cancridae		Jaiba Limón	<i>Cancer porteri</i>	1.844	210.234,44	
	Calappidae		Jaiba Paco	<i>Mursia gaudichaudi</i>	44	4.618,24	
	Merluccidae		Merluza	<i>Merluccius gayi</i>	4	754,40	
	Ophichthyidae		Anguila común	<i>Ophichthus pacifici</i>	89	8.757,60	
	Scyliorhinidae		Tollo gato	<i>Halaelurus canescens</i>	3	1.334,97	
	350-500		Myxinidae	Anguila babosa	<i>Eptatretus polytrema</i>	72	13.672,80
			Cancridae	Jaiba Limón	<i>Cancer porteri</i>	63	7.182,63
Calappidae			Jaiba Paco	<i>Mursia gaudichaudi</i>	115	12.070,40	
Merluccidae			Merluza	<i>Merluccius gayi</i>	4	754,40	
Ophichthyidae			Anguila común	<i>Ophichthus pacifici</i>	4	393,60	
Scyliorhinidae			Tollo gato	<i>Halaelurus canescens</i>	5	2.224,95	
Majidae	Jaiba mochilera	<i>Lophorochinia parabanchia</i>	1	92,67			

En Huasco destacan por su abundancia la jaiba limón entre los 200 y 350 m, la jaiba paco entre los 200 y 350 m y la anguila babosa en todo el rango batimétrico. En Coquimbo, la jaiba limón es la especie más abundante entre los 100 y 200 m y la anguila babosa entre los 200 y 500 m (Tabla 25).

Tabla 25. Listado, número y peso total (g) de las especies consideradas fauna acompañante de las captura de camarón, langostino amarillo y langostino colorado en la pesca con trampas en Huasco y Coquimbo, por rango batimétrico.

ZONA	PROFUNDIDAD (m)	FAMILIA	Nombre Vernacular	Nombre Científico	Nº	Peso Total (g)	
HUASCO	100-200	Myxinidae	Anguila babosa	<i>Eptatretus polytrema</i>	1	189,90	
		Cancridae	Jaiba Limón	<i>Cancer porteri</i>	1.817	207.156,17	
		Calappidae	Jaiba Paco	<i>Mursia gaudichaudi</i>	8	839,68	
		Ophichthyidae	Anguila común	<i>Ophichthus pacifici</i>	4	393,60	
		Scyliorhinidae	Tollo gato	<i>Halaelurus canescens</i>	1	444,99	
	200-350	Myxinidae	Anguila babosa	<i>Eptatretus polytrema</i>	104	10.233,60	
		Cancridae	Jaiba Limón	<i>Cancer porteri</i>	1169	133.277,69	
		Calappidae	Jaiba Paco	<i>Mursia gaudichaudi</i>	39	4.093,44	
		Merluccidae	Merluza	<i>Merluccius gayi</i>	1	188,60	
		Ophichthyidae	Anguila común	<i>Ophichthus pacifici</i>	8	787,20	
		Scyliorhinidae	Tollo gato	<i>Halaelurus canescens</i>	27	12.014,73	
		Majidae	Jaiba mochilera	<i>Lophorochinia parabranchia</i>	1	92,67	
		350-500	Myxinidae	Anguila babosa	<i>Eptatretus polytrema</i>	191	36.270,90
			Cancridae	Jaiba Limón	<i>Cancer porteri</i>	72	8.208,72
			Calappidae	Jaiba Paco	<i>Mursia gaudichaudi</i>	121	12.700,16
Ophichthyidae	Anguila común		<i>Ophichthus pacifici</i>	1	98,40		
Scyliorhinidae	Tollo gato		<i>Halaelurus canescens</i>	5	2.224,95		
			Centollín	<i>Glyptolithodes cristatipes</i>	60	2.727,60	
COQUIMBO	100-200	Myxinidae	Anguila babosa	<i>Eptatretus polytrema</i>	1	189,90	
		Cancridae	Jaiba Limón	<i>Cancer porteri</i>	966	110.133,66	
		Calappidae	Jaiba Paco	<i>Mursia gaudichaudi</i>	67	7.032,32	
		Merluccidae	Merluza	<i>Merluccius gayi</i>	1	188,60	
		Ophichthyidae	Anguila común	<i>Ophichthus pacifici</i>	15	1.476,00	
	200-350	Myxinidae	Anguila babosa	<i>Eptatretus polytrema</i>	191	36.270,90	
		Cancridae	Jaiba Limón	<i>Cancer porteri</i>	72	8.208,72	
		Calappidae	Jaiba Paco	<i>Mursia gaudichaudi</i>	121	12.700,16	
		Ophichthyidae	Anguila común	<i>Ophichthus pacifici</i>	1	88,80	
		Scyliorhinidae	Tollo gato	<i>Halaelurus canescens</i>	5	2.224,95	
	350-500	Myxinidae	Anguila babosa	<i>Eptatretus polytrema</i>	156	29.624,40	
		Cancridae	Jaiba Limón	<i>Cancer porteri</i>	9	1.026,09	

5.2. FASE PESCA EXPLORATORIA.

5.2.1. Objetivo 2: DETERMINAR EL RÉGIMEN OPERACIONAL Y LOS NIVELES DE CAPTURA DE UN EMBARCACIÓN ARTESANAL DEDICADA A LA CAPTURA DE LANGOSTINO AMARILLO, LANGOSTINO COLORADO, Y CAMARÓN NAILON, UTILIZANDO TRAMPAS.

5.2.1.1. Número de lances y trampas.

La fase de pesca exploratoria de crustáceos con trampas se realizó entre el 6 de julio y 7 de noviembre de 2002 y se realizaron 31 mareas con un total de 34 lances o caladas siendo 23 de estos positivos: 2 se realizaron en la zona de Taltal, frente a punta Taltal (25° 24' S); 18 en Caldera, entre Pta. Fröden (26° 57' S) y Mo. Copiapó (27° 10') y 3 en Coquimbo entre Ba. Coquimbo (29° 52' S) y Pta. Tortuga (29° 56' S) (Tabla 26). La ejecución de los lances de pesca, tanto en la elección de las zonas y profundidades, fue establecida a libre elección por los patrones de las naves (Fig. 8). Los rangos batimétricos cubiertos en esta etapa se indican en la Tabla 26.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la fase experimental, se determinó que cada tena debe consistir en una línea madre con 40 trampas rectangulares abatibles (Fig. 9), lo que permite un tiempo efectivo de 30 min en el calado y de 90 min promedio en el virado. Cabe destacar que el número total de lances de pesca se vió disminuido principalmente debido a las malas condiciones oceanográficas durante los meses de invierno y primavera, debiéndose reducir considerablemente la cantidad de días efectivos de operación.

En general, de las 31 salidas realizadas durante la fase exploratoria y con un total de 34 lances calados, sólo 23 (67,6%) permitieron una faena óptima para realizar los procesos de calado y virado de las trampas, mientras que en un 32,4% de las salidas fue imposible realizar operaciones de pesca debido a que las condiciones de viento y oleaje no permitían el calado y/o virado de las tenas. Cuando las condiciones fueron desfavorables se optó por no realizar salidas de pesca para evitar la pérdida del material, ya que durante la fase experimental realizada en la zona de Coquimbo hubo pérdida completa de una línea con trampas, debido a las inclemencias del tiempo.

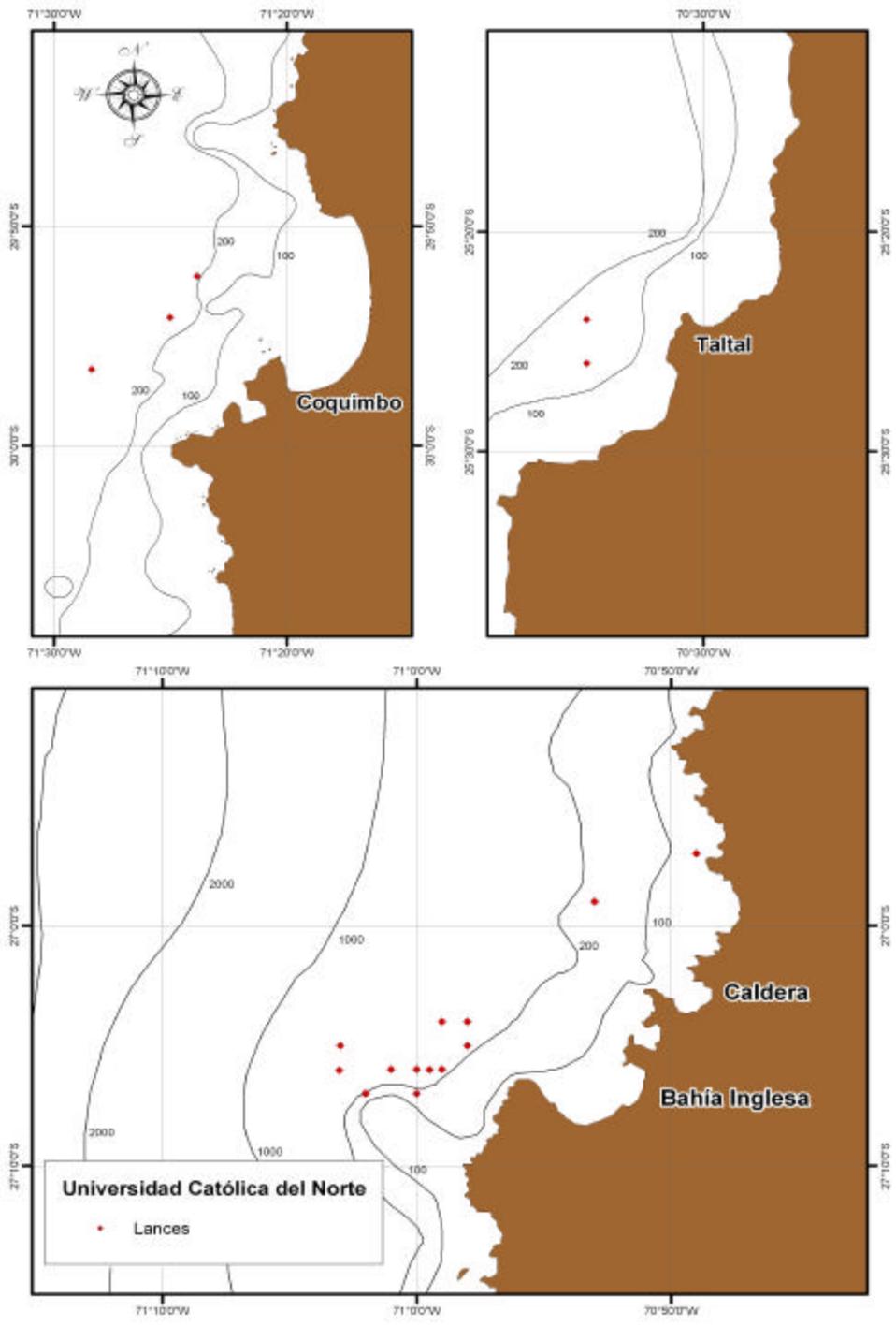


Fig. 8. Ubicación geográfica georreferenciada de los sectores donde se calaron los lances de la fase exploratoria en las Regiones II (Taltal), III (Caldera) y IV (Coquimbo).

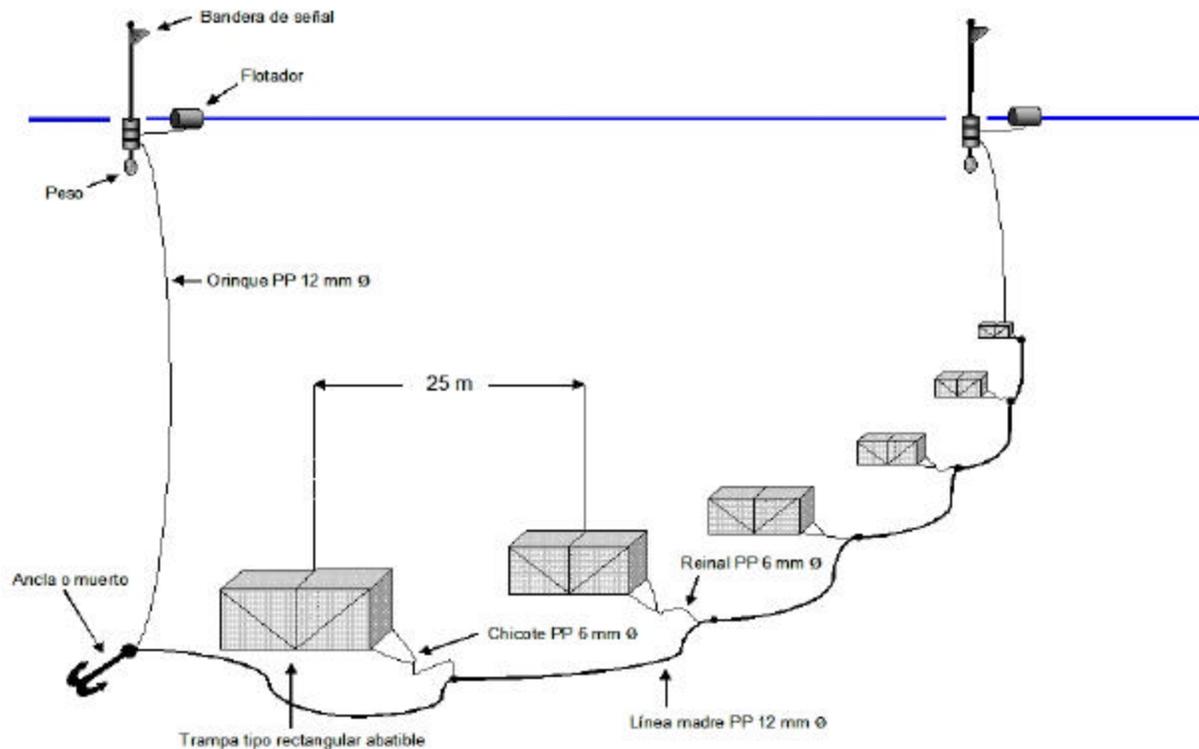


Fig. 9. Diseño de la tena utilizada en la fase de pesca exploratoria de crustáceos.

Tabla 26. Región, zona geográfica, número de lances y número de trampas empleadas en la fase exploratoria del Proyecto.

Región	Zona	Nº Salidas	Nº Lances Efectivos	Nº Lances Negativos	Nº Trampas Caladas	Rango Profundidad
II	Taltal	1	2	2	160	250 - 300
III	Caldera	26	18	8	1040	220 - 290
IV	Coquimbo	4	3	1	160	400 - 480

5.2.1.2. Rendimientos de pesca.

Taltal: Las experiencias de pesca en esta zona fueron consideradas deficientes debido a que la embarcación sufrió desperfectos mecánicos por lo que pudo realizar sólo cuatro caladas, de las cuales sólo dos fueron efectivas con una captura menor a 1 kg/tena, debido a que en el período de muestreo la zona se encontraba afectada por un frente de mal tiempo. Los resultados obtenidos en esta región no nos permiten evaluar la disponibilidad del recurso en una zona no explotada por la flota industrial y que por antecedentes previos si cuenta con abundante cantidad de sobre todo, acamarón nailon.

Por otra parte, observaciones realizadas por el equipo profesional presente en la zona, permitieron constatar la presencia abundante de langostino colorado dentro de la bahía y a un rango de profundidad de 5-20 metros, lo cual incluso permitía la extracción manual de la especie por parte de los buzos mariscadores de la zona. Esta última observación no pudo ser corroborada con las trampas debido a que la tramitación de la extensión de la pesca de investigación para incluir las naves artesanales menores demoró demasiado, por lo que al contar con ésta, el recurso ya se había movido nuevamente lejos del alcance de la faena pesquera preparada con dichas embarcaciones. En todo caso, parece de interés observar en el futuro si este fenómeno obedece a una presencia ocasional o se trata de una actividad normal de la especie en esta localidad.

Caldera: A pesar que en la zona durante el período de estudio predominaron vientos superiores a 14 nudos, se obtuvieron 18 lances positivos. Los rendimientos obtenidos de las tres especies de crustáceos: camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado fueron determinados mediante el estimador de razón y se resumen en la Tabla 27, en la que se presentan las capturas totales y las CPUE obtenidas por calado, entregadas en peso promedio por trampa (kg) (Fig. 10). Las mayores capturas totales en peso corresponden al langostino amarillo, seguido por el langostino colorado y el camarón nailon, observándose el mismo orden de las

CPUE. Con respecto a la profundidad, las capturas se realizaron en el estrato de profundidad intermedia (200-350 m). Se observa un rendimiento promedio por trampa de 0,4928 Kg para el camarón nailon con un máximo de 1,4 Kg; 1,691 Kg con un máximo de 6,75 Kg para el langostino amarillo y de 0,55 Kg promedio, con un máximo de 1,775 Kg para el langostino colorado. Cabe señalar que los rendimientos podrían incrementarse a medida que los usuarios desarrollen su esfuerzo pesquero en zonas no perforadas por las embarcaciones arrastreras industriales, lo que sería un buen indicador de la potencialidad económica de la utilización de trampas de crustáceos.

Tabla 27. Rendimientos de pesca de las tres especies de crustáceos obtenidas en la zona de Caldera: camarón nailon (CA), langostino amarillo (LA) y langostino colorado (LC).

CALADA	CAPTURA CA (Kg.)	CAPTURA LA (Kg.)	CAPTURA LC (Kg.)	CPUE CA (Kg./trampa)	CPUE LA (Kg./trampa)	CPUE LC (Kg./trampa)
1			71			1,775
2			36			0,9
3	0,15		27	0,00375		0,675
4	-	-	-	-	-	-
5	1,1	0,5		0,0275	0,0125	
6	5,3	0,7		0,1325	0,0175	
7		0,5			0,0125	
8		30	6		0,75	0,15
9		12	12		0,3	0,3
10		84			2,1	
11		18	6		0,45	0,15
12		9	9		0,225	0,225
13		27	9		0,675	0,225
14	56			1,4		
15	36			0,9		
16		270			6,75	
17		180			4,5	
18		180			4,5	

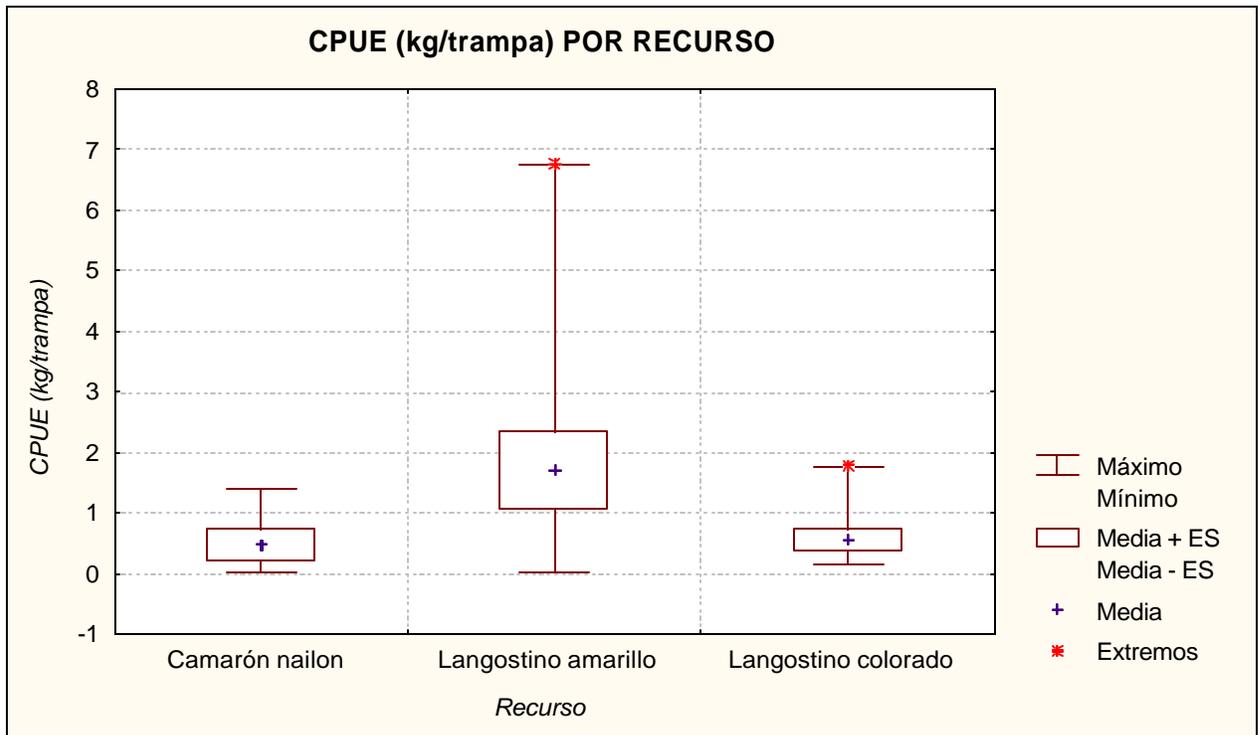


Fig. 10: Distribución de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) obtenida por recurso en la zona de Caldera.

Coquimbo: Esta área de estudio fue considerada como una “zona de alto riesgo” durante el período de evaluación debido a que de las cuatro salidas de pesca exploratoria, sólo dos fueron efectivas con capturas de camarón nylon de 3.082,25 y 8.422,59 g respectivamente (Tabla 28) y dos con complicaciones técnicas debido a que el viento imperante en la zona no permitía maniobrar la embarcación durante el calado y virado, incluso corriendo el riesgo de pérdida de material al igual que en la fase de pesca experimental.

Tabla 28. Rendimientos de pesca de camarón nailon (CA) obtenidos en la zona de Coquimbo.

CALADA	CAPTURA CA (Kg.)	CAPTURA LA (Kg.)	CAPTURA LC (Kg.)	CPUE CA (Kg./trampa)	CPUE LA (Kg./trampa)	CPUE LC (Kg./trampa)
1	3,082	-	-	0,077	-	-
2	8,423	-	-	0,211	-	-

5.2.1.3. ANTECEDENTES BIOLÓGICOS DE LAS CAPTURAS: DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE TALLAS.

Taltal: Del muestreo realizado en la zona de Taltal no fue posible obtener una distribución de frecuencia de tallas para el recurso camarón nailon y langostino colorado, debido a que en la práctica se capturaron muy pocos ejemplares, imposibilitando su construcción.

Caldera: En la zona de Caldera se obtuvieron capturas de los tres recursos objetivos. En las Figs. 11-13 se observan las distribuciones de frecuencia de tallas de camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado, las que se comparan con la información proveniente de la pesca de arrastre en el período de muestreo. Se observa claramente que la clase modal de las tallas obtenidas en las trampas es superior a la del arte de arrastre. Cabe hacer notar que la presencia de hembras ovíferas era escasa, por lo que no han sido incorporadas en las figuras.

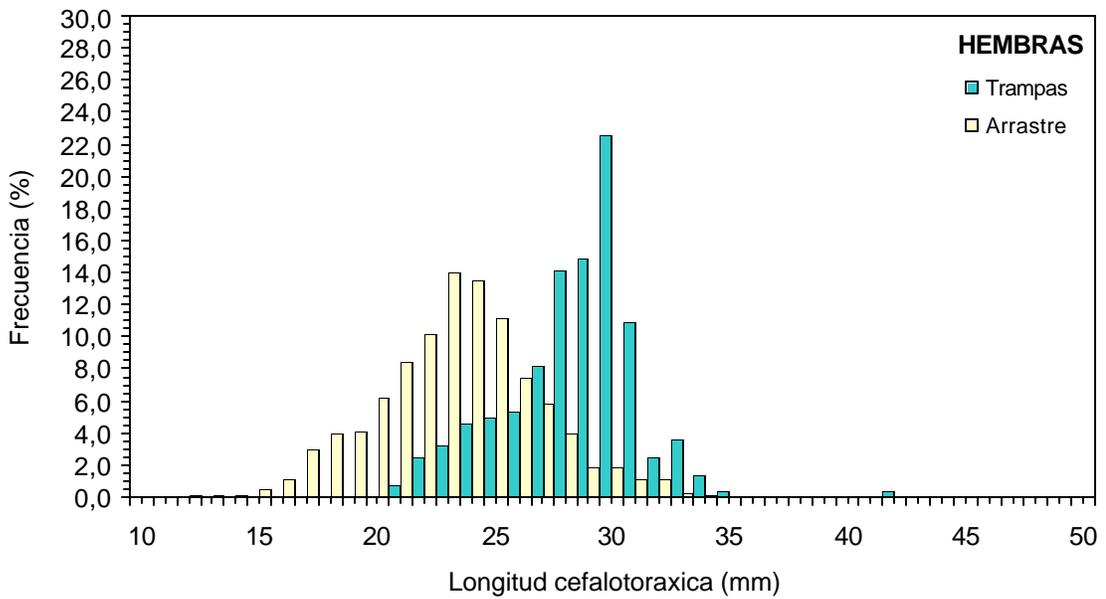
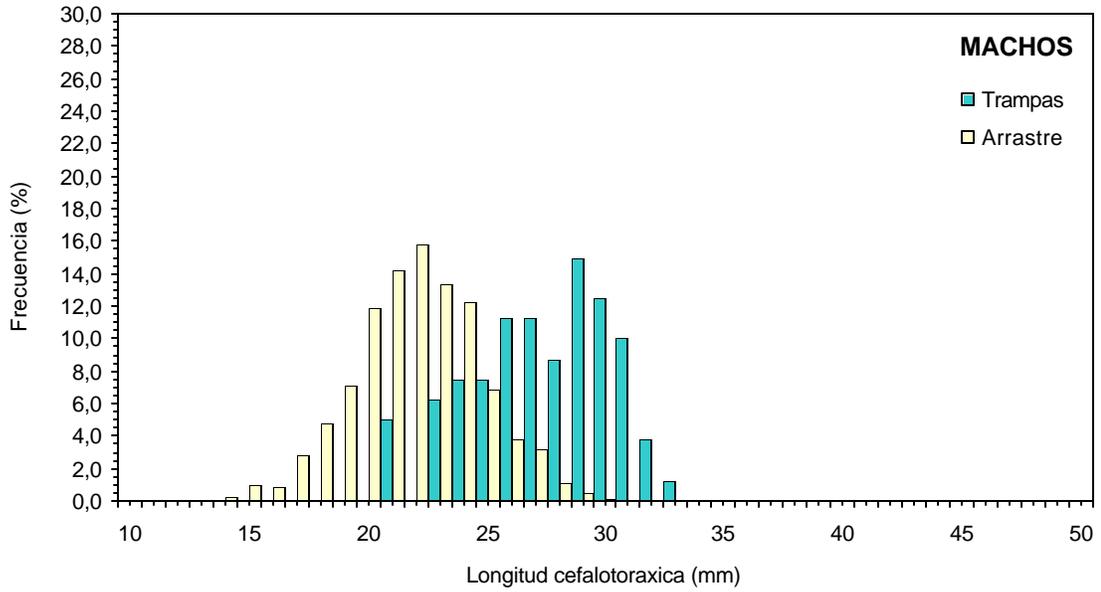


Fig. 11. Distribución de frecuencia de tallas de machos (arriba) y hembras (abajo) de camarón nailon en las zonas de pesca exploratoria de Caldera y comparación con las obtenidas por la flota arrastrera.

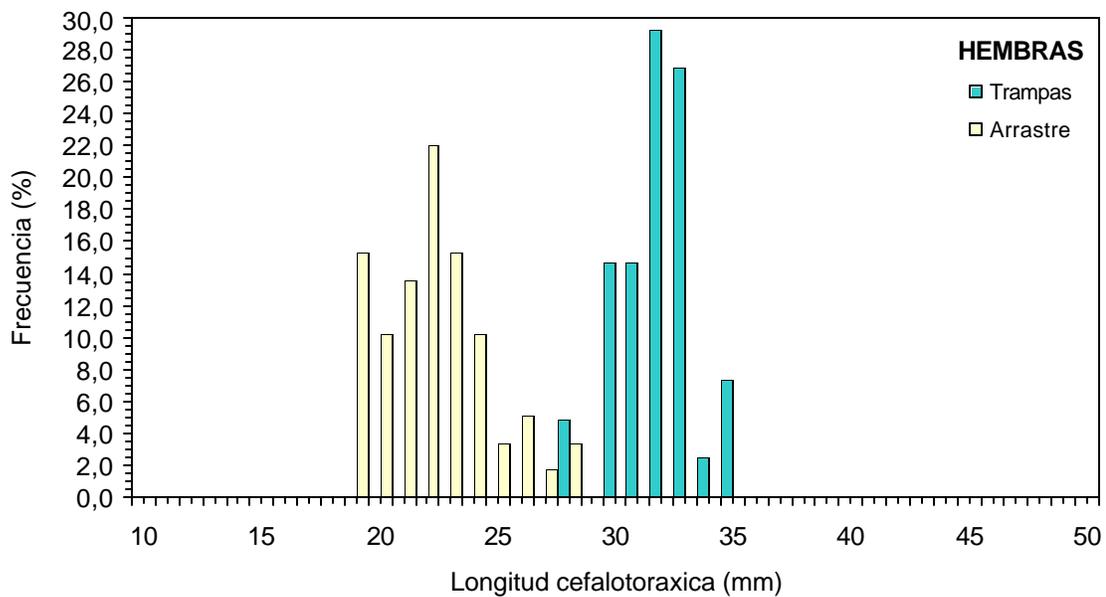
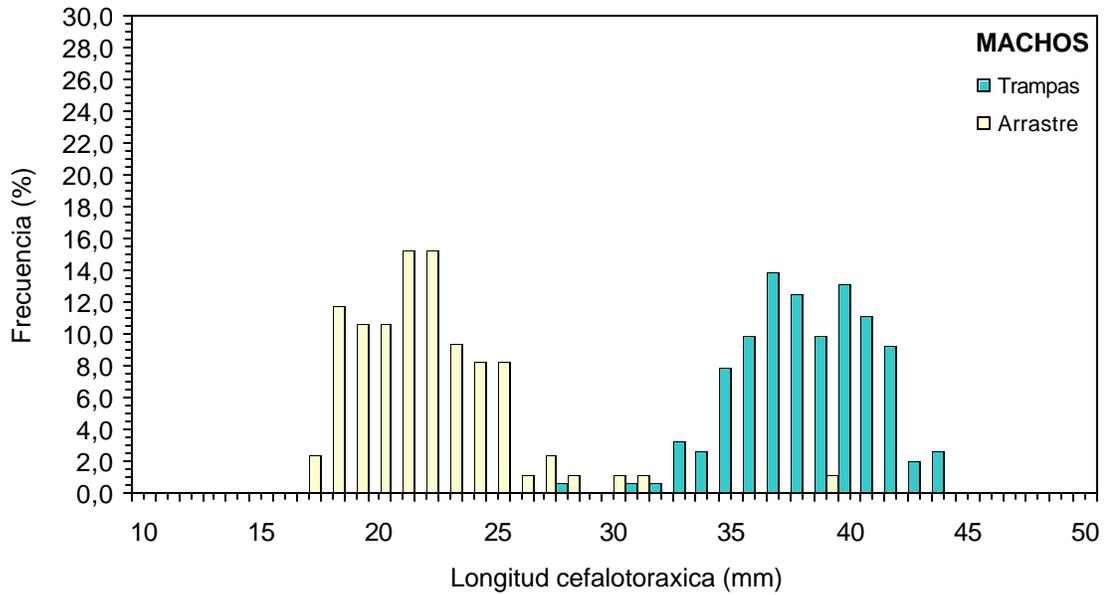


Fig. 12. Distribución de frecuencia de tallas de machos (arriba) y hembras (abajo) de langostino amarillo en las zona de pesca exploratoria de Caldera y comparación con las obtenidas por la flota arrastrera.

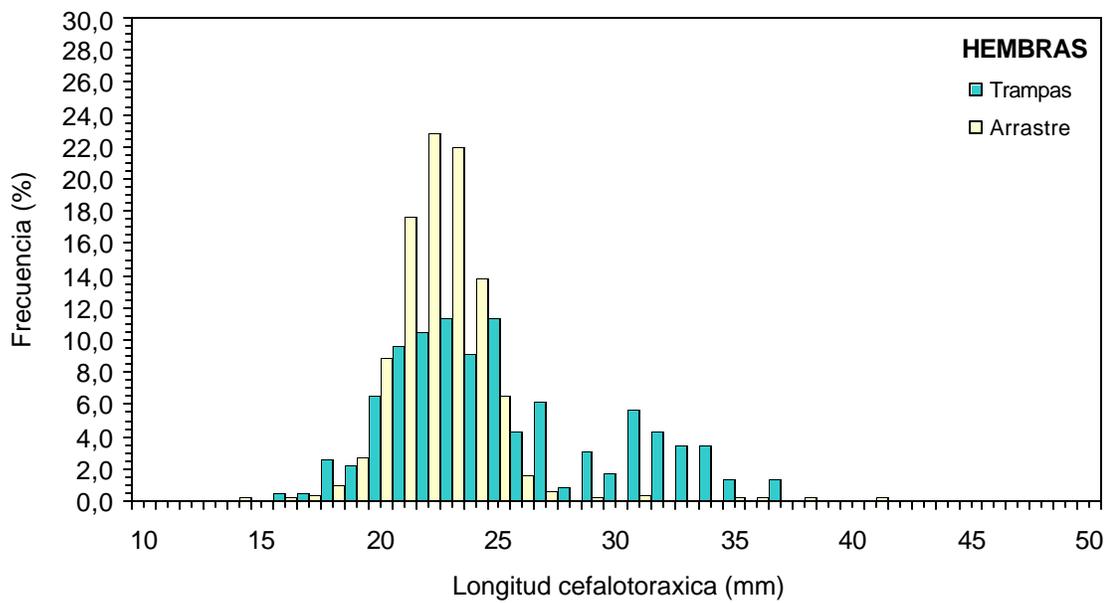
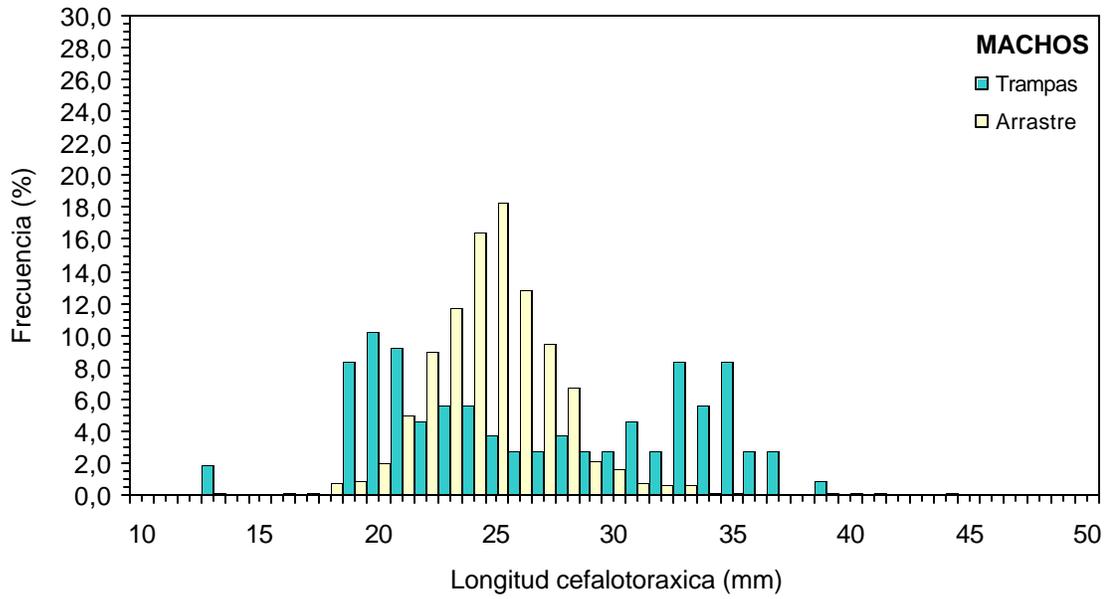


Fig. 13. Distribución de frecuencia de tallas de machos (arriba) y hembras (abajo) de langostino colorado en las zona de pesca exploratoria de Caldera y comparación con las obtenidas por la flota arrastrera.

Coquimbo: Si bien esta zona presentó problemas de operación, se registró sólo captura de camarón nailon, por lo que se entrega la distribución de frecuencia de tallas para este recurso (Fig. 14). Al igual que en la zona de Caldera la clase modal de la frecuencia de tallas es superior a la obtenida en la pesca de arrastre, lo que demuestra la obtención de un producto de mejor calidad, en particular mejor “calibre” o tamaño independiente del estado general de los animales.

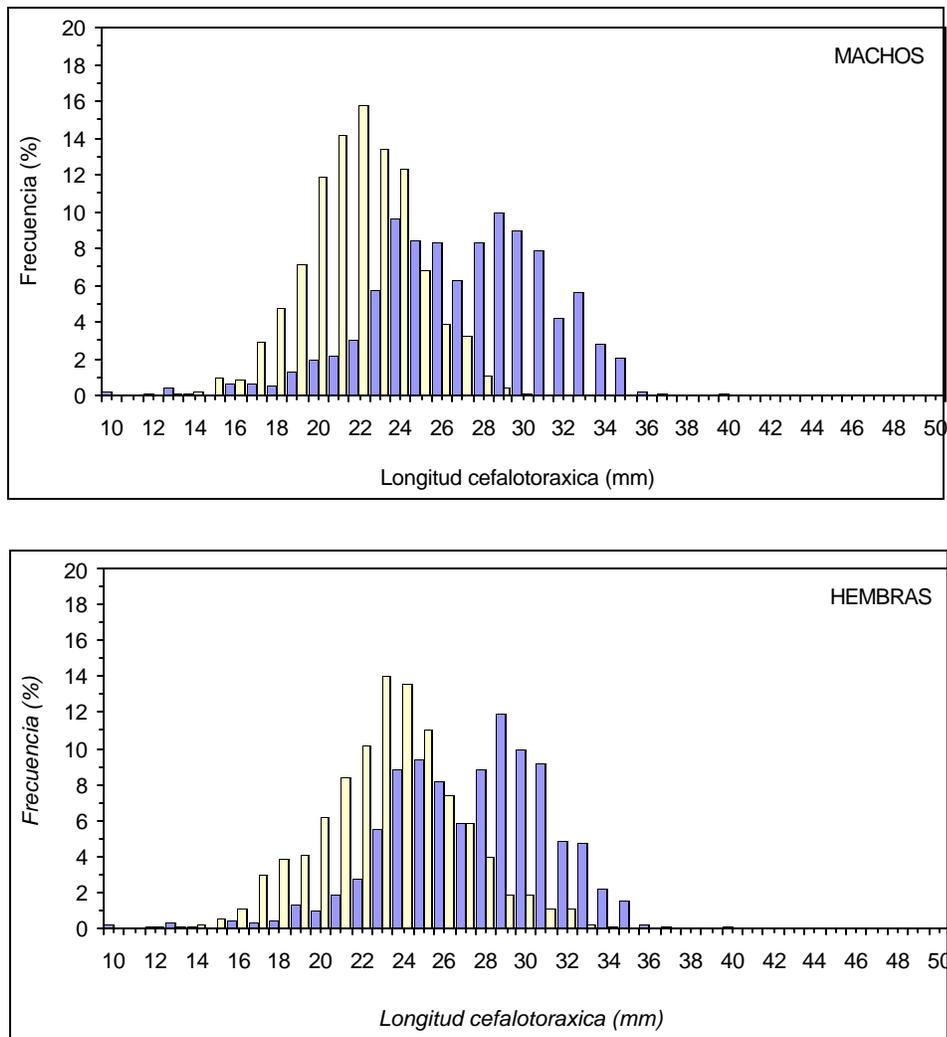


Fig. 14. Distribución de frecuencia de tallas de machos (arriba) y hembras (abajo) de camarón nailon en la zona de pesca exploratoria de Coquimbo y comparación con las obtenidas por la flota arrastrera.

5.2.1.4. FAUNA ACOMPAÑANTE.

Durante el desarrollo de la pesca exploratoria de crustáceos con trampas, la fauna acompañante presente en las capturas presentó el mismo patrón que el obtenido en la fase de pesca experimental. En orden de importancia relativa las especies fueron las siguientes: Jaiba limón (*Cancer porteri*), Jaiba paco (*Mursia gaudichaudi*), Anguila babosa (*Eptatretus polytrema*), Tollo gato (*Halaelurus canescens*) y Anguila común (*Ophichthus pacifici*).

5.2.1.5. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS QUE DEBE POSEER UNA EMBARCACIÓN ARTESANAL.

Para que una embarcación artesanal pueda realizar una operación de pesca de crustáceos con trampas, necesita poseer características estructurales y un equipamiento mínimo necesario:

- Una embarcación trampera requiere un espacio amplio en popa para efectuar las tareas de calado, virado, reparación de trampas y manejo de la pesca abordo.
- Debido a que los recursos demersales se distribuyen en marcados veriles de profundidad, y el éxito de pesca es dependiente de ésta, se hace necesario el uso de un ecosonda con una frecuencia de operación óptima de 50 KHz.

La pesca con tenas de trampas a profundidad hace indispensable el uso de un virador hidráulico. Si bien el uso de viradores de espineles (chigres) son adecuados para el virado, se requiere un equipo de 600 kg de capacidad de tiro mínimo, con una velocidad lineal de virado de 20 m/min. El virado de las trampas puede ser realizado con un pescante con pasteca para permitir una altura de trabajo más cómoda y así disminuir el roce, permitiendo cambiar la dirección de la línea con carga.

- El uso de un GPS abordo permite una disminución del tiempo de navegación hacia los caladeros establecidos y la ubicación de las boyas indicadoras del material en el caso de

que la embarcación realice operaciones de pesca complementaria tales como pesca de cerco o de otro tipo durante el período de reposo de la línea de trampas.

Con respecto a las características del arte y equipamiento de pesca, el número óptimo de trampas que se debe considerar para una embarcación no debería superar la máxima capacidad de operación diaria, es decir, el material que puede manejar la tripulación en un día de operación debido a la probabilidad de robo efectuado en altamar cuando las tenas quedan caladas sin vigilancia. Considerando los tiempos operacionales de calado, reposo y virado efectuado en condiciones ambientales y oceanográficas óptimas, el máximo de trampas que una embarcación podría calar y virar en un día de operación sería de alrededor de 200 unidades. Como se ha señalado anteriormente, y de acuerdo a los resultados obtenidos, el modelo es del tipo abatible y apilable para poder llevar el número ideal abordo (Fig. 15).



Fig. 15. Trampas de tipo rectangular abatible apiladas y dispuestas en orden para el proceso de virado y calado.

En relación a los materiales empleados en la línea madre y orinques, se debe considerar el polipropileno de 12 mm de diámetro; este material es utilizado en la pesca de bacalao y ha mostrado una buena resistencia a la sobrecarga. En la línea madre se deben disponer reinales de polipropileno de 6 mm de diámetro a una distancia de 25 m para conectar con un nudo las trampas encarnadas a través del chicote de la misma.

Para evitar que la línea madre sea desplazada por las corrientes se deben ubicar en los extremos arpeos de 25 kg cada uno, confeccionados de fierro (Fig. 16)



Fig. 16. Arpeo de fierro con un peso de 25 Kg, necesario en la pesca de crustáceos con trampas.

En relación a la carnada a emplear, en la fase experimental se observó que el jurel trozado presenta una diferencia significativa en los rendimientos. Se pueden establecer alternativas de carnada, como utilizar trozos o vísceras de otros peces tales como merluza, sardina, anchoveta y reineta entre otras. Otra alternativa utilizada es el uso de carnada trozada y salada, que permite mantenerla por un período de tiempo mayor en las bodegas y facilita el almacenaje en tiempos donde la carnada se hace escasa.

Para realizar una operación de pesca con líneas de trampas, se deben hacer preparativos previos al zarpe, como son la adquisición de carnada, víveres, combustible, agua de bebida y hielo. La navegación a la zona de pesca se debe realizar en horas de la mañana para aprovechar al máximo la luz día, a una velocidad de avance que fluctúa entre los 4 y los 10 nudos, dependiendo de la dirección, fuerza del viento y las condiciones del mar.

El tiempo de navegación a los caladeros que puede variar entre 2 y 4 horas para zonas cercanas, aunque este valor es relativo y dependiente de la distancia y de la velocidad que puede desarrollar la embarcación bajo distintas condiciones meteorológicas.

Cuando se ha llegado a la zona de pesca, se recorre el caladero en busca de un fondo óptimo para el calado, fijando las coordenadas geográficas donde se desplegó el material de pesca, para así facilitar la búsqueda de éste al finalizar el tiempo de reposo. En forma paralela se comienzan los preparativos del embolsado en mallas plásticas de la carnada en el interior de cada trampa, la que posteriormente se cierra, para ser luego estibadas en cubierta hasta completar el número que tendrá la línea. Otros preparativos son las conexiones de boyas y banderolas, arpeos, líneas madre y orinques.

Para el calado de las trampas, se requiere de 5 personas para operar de la siguiente forma: El patrón, gobernará la embarcación a una velocidad promedio de 1-2 nudos por el lugar elegido con anterioridad; el “*aguantador*” encargado de tensar la línea a medida que sale por la popa; el “*amarrador*”, que será el responsable de efectuar la conexión de la trampa a la línea madre mediante un nudo; un “*encarnador*”, que se dedicará a preparar la carnada, colocarla en la trampa y cerrarla y un “*pasador*”, encargado de proporcionar las trampas preparadas al *amarrador*. Una

línea de 40 trampas tarda en ser calada entre 25 y 30 minutos, esto es, una trampa cada 40 segundos aproximadamente. Respecto de la forma de calar, esta actividad debe realizarse a favor del viento, es decir “empopado”, lo que permite un trabajo más estable en cubierta, aunque se pierda capacidad y control de la velocidad de la embarcación.

En un proceso de calado de una tena con trampas de crustáceos se sigue la siguiente secuencia:

1. Lanzamiento de la banderola y boyarín de señalización del primer orinque.
2. Calado del primer orinque.
3. Unión del primer arpeo en el extremo inferior del primer orinque junto con la primera punta de la línea madre.
4. Conexión anticipada del chicote de las primeras trampas a su correspondiente reinal, mediante un nudo. Se espera la tensión de la línea, largándola hacia popa. La línea se debe tensar en forma regular durante la largada para evitar enredos en el virado.
5. Unión de la segunda punta de la línea madre con el extremo inferior del segundo orinque.
6. Largado del segundo orinque.
7. Conexión y largado del segundo boyarín de señalización al segundo orinque.

La fase de pesca experimental permitió establecer un tiempo de reposo de 6 horas, no observándose una diferencia entre períodos de luz y oscuridad, lo cual permite realizar al menos dos calados con sus respectivos virados en un día de operación y uno de mayor duración durante la noche, proporcionando a la tripulación un adecuado descanso nocturno. Si bien a mayores tiempos de reposo podría aumentar el riesgo de ingreso de predadores a las trampas, pudiendo llegar a preda sobre los recursos objetivo capturados, no hay diferencias en los rendimientos entre 6 y 12 horas de reposo.

Durante el virado de las líneas, se produce un uso intermitente de la propulsión de la nave, para evitar que el material se estire demasiado lo cual podría provocar su ruptura, sin embargo se recomienda el virado con luz natural, debido al riesgo de acorbatamiento. Se debe considerar que el virado debe ser realizado contra el viento, es decir “emproado”.

Para realizar el virado se debiera seguir la siguiente secuencia:

1. Se comienza por ubicar y recoger la banderola y boyarín de señalización.
2. Se comienza a virar el primer orinque, con el chigre o virador, procediendo a guardarla en orden inmediatamente.
3. Desconexión y retiro del arpeo.
4. Virado de la línea madre, desconectando de ésta las trampas en la medida que van llegando a cubierta, se abren las trampas vaciando el contenido; se retira la carnada, se limpia y se estiba. La captura obtenida se almacena en cajas plásticas con hielo en escamas.
5. Desconexión del segundo arpeo.
6. Virado del segundo orinque, estibándolo inmediatamente. Existe un riesgo en esta etapa de acorbatamiento del material que se encuentra a flote.

Al igual que el calado, en el virado interactúan los cinco tripulantes: El patrón, gobierna la nave para mantener una posición adecuada con respecto a la línea de pesca; el “receptor” será el encargado de subir las trampas que se encuentran al costado y desconectarlas de la línea madre; el “adujador” será el responsable de ordenar los cabos virados en el tambor para evitar los enredos de la línea al calarla posteriormente; dos tripulantes encargados de abrir las trampas, seleccionar el contenido y estibarlas en la cubierta

El tiempo de operación del virado para una tena de 40 trampas dura en promedio cerca de 90 minutos en condiciones normales, es decir, 2,25 minutos por trampa aproximadamente. Sin embargo, esta etapa es extremadamente variable debido a las variaciones en los volúmenes de captura, los enredos producidos por las corrientes y los fondos ásperos y obviamente por la condición meteorológica.

Otro aspecto a considerar en las maniobras, y que condicionan el trabajo a bordo, son las condiciones meteorológicas. Si bien las embarcaciones pueden permanecer sin mayores inconvenientes en las zonas de pesca con vientos intensos, el virado de material se torna muy difícil sobre los 15 nudos, debido a la inestabilidad producida a bordo, lo cual aumenta el riesgo de accidentes y el corte del material.

Un aspecto importante a considerar son las áreas de pesca y régimen operacional. Las zonas de pesca de camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado entre la II y IV Regiones se han entregado con detalle en los antecedentes. Se han definido los puertos de Taltal, Chañaral, Caldera, Huasco, Coquimbo y Pichidangui como base operacional ya que en éstos se puede realizar con facilidad todo el proceso de preparación y reparación de las naves, además de existir mercado para la venta de los recursos.

Para un régimen operacional en zonas alejadas de los puertos base, en áreas de pesca demasiado distantes, es recomendable que la duración de los viajes sea como máximo de tres días, preservando la captura con hielo en escamas. Durante el tiempo de reposo, es conveniente que la embarcación se mantenga en la zona vigilando el material.

Cuando las áreas de pesca sean cercanas al puerto base, se recomienda los viajes sean de 1-2 días. Si la salida es por un solo día no es necesario llevar hielo en escamas para mantener la captura. Durante el tiempo de reposo, la nave puede permanecer en la zona navegando con máquinas al mínimo o bien efectuando operaciones de pesca sobre otro recurso, como pesca de anchoveta por ejemplo.

Las áreas de pesca de los recursos objetivo en la zona norte, generalmente se encuentran bordeando el límite de las 5 millas de la franja de reserva exclusiva para pescadores artesanales, superponiéndose con las zonas de pesca de los buques arrastreros industriales. Existe por lo tanto un alto riesgo de pérdida de material, al ser éste colisionado y cortado por el arte de arrastre.

6.2. OBJETIVO 3: EVALUAR LA RENTABILIDAD ECONÓMICA DERIVADA DE LA EXPLOTACIÓN DE LANGOSTINO AMARILLO, LANGOSTINO COLORADO Y CAMARÓN NAILON CON TRAMPAS EN UNA EMBARCACIÓN ARTESANAL

6.2.1. ANÁLISIS DE MERCADO Y SU ENTORNO

Este capítulo comienza con un análisis de los aspectos legales que regulan la extracción de las especies objetivo, seguida por una descripción de los canales de distribución desde la captura de las especies hasta la comercialización final. Posteriormente, se hace el análisis de la oferta industrial y artesanal de las especies, para lo cual se presenta una descripción del tipo de flota utilizada y de los desembarques industriales y/o artesanales por región. Se presentan además las limitaciones al ingreso existentes para la extracción de las especies en estudio.

Luego, se realiza el análisis de la demanda de las especies objetivo así como también de la fauna acompañante. Los tipos de demanda identificados son: Demanda Intermedia (plantas procesadoras), Demanda Interna (centrada en la demanda de la jaiba) y la Demanda Final (supermercados y exportaciones), sin embargo el estudio se centra en la demanda intermedia. Finalmente se efectúa un análisis de precio en el cual se presenta solamente el precio playa (precio intermedio), no considerando precios de maquila y de venta a supermercados de las especies.

6.2.1.1. Aspectos Legales

La pesquería industrial de los langostinos amarillo (LA) y cobrado (LC) es una actividad económica de gran relevancia entre la III y VIII Región, la que ha tenido una evolución diferente en distintas zonas del país, encontrándose incluso en algunas áreas bajo situaciones de veda como una respuesta a la aparentemente precaria situación de los stocks por sobreexplotación, luego del auspicioso período que abarcó la mayor parte de la década de los 90.

Respecto a la unidad de pesquería correspondiente a la captura del camarón nailon (CA), ésta se distribuye desde la II a la VIII región, iniciándose su explotación comercial en la década de 1950, mostrando un incremento sostenido en el desembarque hasta 1997 para luego empezar a declinar debido a la fijación de cuotas globales anuales de capturas.

6.2.1.2. *Cuotas globales anuales de captura*

La pesquería sobre los recursos LA, LC y CA ha estado fuertemente regulada en su administración por parte de la autoridad normativa. En los siguientes apartados se muestra la evolución reciente de cuotas globales anuales de captura (toneladas) de cada una de estas especies en la Unidad de Pesquería III y IV Región.

La Tabla 30 muestra la evolución que ha tenido el régimen de pesca del LA. La extracción de este recurso, así como la de otros crustáceos analizados, se ve muy influenciada por el régimen de pesca, el cual se transforma en la oferta total del recurso por año. En este sentido se puede verificar que desde el año 1995, el régimen vigente es de una asignación de cuotas, las cuales se mantuvieron constantes durante los años 1996 a 1999 en un nivel de 6.000 toneladas anuales. A partir de dicho año las cuotas se han ido reduciendo significativamente, llegando a niveles de 750 toneladas anuales para el año recién pasado, es decir un reducción del 50% respecto del año anterior. Otro aspecto que se verifica en la Tabla 29 corresponde a una limitación temporal de las capturas durante los dos últimos años, lo que se ha traducido en que el recurso LA se ha podido extraer únicamente durante los meses de septiembre a diciembre. Por lo tanto, la extracción se ha concentrado en esa época del año, quedando los meses de enero a agosto sin régimen de pesca para dicho recurso.

Tabla 29. Cuotas globales anuales de captura (toneladas) de LA asignadas en el período 1994-2002, fracciones intra anuales y Decreto correspondiente, en la Unidad de Pesquería III y IV Región. * Sin fracciones temporales.

AÑO	Cuotas Globales Anuales (Toneladas)					Decreto Supremo		
HASTA 1994 III REGIÓN	Régimen General de Acceso					Ley Gen. Pesca y Acuicultura		
HASTA 1994 IV REGION	Explotación Restringida					Ley Gen. Pesca y Acuicultura		
1995	3000 (cuota para el resto del año desde el 17 de julio)					D.S N°118 26-06-1995		
1996	5000					D.S N° 260 /23-12-1995		
	1000 (aumento cuota captura)					D.S N°224 25-09-1996		
	1° Enero- 31 Marzo	1° Abril-31 Agosto	1° Sep-31 Dic.	Total Anual				
1997	Veda	3600	2400	6000		D.S N° 357, 30-12.1996		
1998	Veda	3600	2400	6000		D.S N° 764, 17-12-1997		
1999	Veda	3600	2400	6000		D.S N° 550, 10-12-1998		
2000	Veda	2400	1600	4000		D.S N° 500, 24-12-1999		
	Industrial		Artisanal		Fauna Acomp.	Invest.	Total Anual	
	Sep-Oct	Nov-Dic	Sep-Oct	Nov-Dic				
2001	875*		375*		250*		1500	D.S. N°432, 26-12-2000
2002	212	212	123	123	30	50	750	D.S. N°927, 12-2001

Fuente: Sernapesca. Nota: Período de veda entre los días 1° de enero y 31 de marzo de cada año desde 1997. * Sin fracciones temporales.

La Tabla 30 presenta la evolución del régimen de pesca para el LC. Como se puede apreciar, este recurso empezó a estar sujeto en la III y IV Región a cuotas de captura a partir del año 1999, mientras que para los años anteriores su captura era de libre acceso. A diferencia del LA, las cuotas de captura para esta especie han ido en aumento permanente en el período de estudio. Así, comenzando el año 1999 con 500 toneladas anuales, se llega para el año 2002 a una cuota anual de 4.100 toneladas. Finalmente, cabe mencionar que hasta el momento esta especie no tiene restricción temporal respecto de la captura, por lo tanto la distribución de las cuotas y la forma de obtener las capturas entre la II y IV Región se puede organizar a lo largo de todo el año.

Tabla 30. Cuotas globales anuales de captura (ton) de LC asignadas en el período 1998-2002 y Decreto correspondiente, en la Unidad de Pesquería I a IV Región. * Sin fracciones temporales.

AÑO	Cuotas Globales Anuales (Toneladas)						Decreto Supremo		
Hasta 1998	Libre Acceso						Ley Gen. Pesca y Acuicultura		
1999	500						D.S N° 213, 10-12-1998		
2000	2370						D.S N° 214 /2000 Inf. Técnico 59/2000		
	Industrial			Artesanal		Fauna Acomp	Invest.	Total Annual	
	Enero-Marzo	Abril-Agosto	Sept-Dic.	Enero-Junio	Julio-Dic.				
2001	1529*			955*		136	50	2670	D.E.N° 359 /10-11-2000 D.E N° 375/ 28-11-2000 D.E N° 436/ 26-12-2001 D.E N° 926 /21-12-2001.
2002 I-II	258	349	258	490	490	35	100	4100	D.E N° 928, 31-12-2001
2002 III-IV	623	856	632						

Fuente: Sernapesca.

* Sin fracciones temporales.

La Tabla 31 esquematiza el régimen de captura del CA para la Pesquería de la II a la VIII Región. Esta se caracteriza por haber sido de libre acceso hasta el año 1994, inclusive. A partir de dicho año se establecen niveles de captura anual, los cuales han tendido a disminuir de manera sistemática desde el año 1995 con 8.900 toneladas hasta niveles de 4.800 toneladas anuales para el período del año 2002. El año 1997, fue una excepción en la tendencia decreciente, dado que la cuota de captura anual fue de 10.000 toneladas anuales. Al igual que para el caso del LC, el CA se puede capturar a lo largo de todo el año, siempre respetando las cuotas asignadas a los distintos meses del año.

Tabla 31. Cuotas globales anuales de captura (toneladas) de CA asignadas en el período 1995-2002 y Decreto correspondiente, en la Unidad de Pesquería I a VII Región.

AÑO	Cuotas Globales Anuales (Toneladas)						Decreto Supremo			
Hasta 1994	Libre Acceso						Ley Gen. Pesca y Acuicultura			
1995	8.900						D.S N° 627, Nov. 1994			
1996	8.000						D.S N° 259, Dic. 1995			
1997	Enero- Junio			Julio- Diciembre			D.S N° 354, Dic. 1996			
	5.000			5.000						
1998	Enero-Abril		Mayo-Agosto		Sept.-Dic.		D.S. N° 766, Dic. 1997			
	3.320		1.660		3.320					
1999	Enero-Abril		Mayo-Agosto		Sept.-Dic.		D.S. N° 551, Dic. 1998			
	3.160		1.660		3.160					
2000	Enero-Abril		Mayo-Agosto		Sept.-Dic.		D.S. N° 502, Dic. 1999			
	2.500		1.000		1.500					
2001	INDUSTRIAL			ARTESANAL			FAUNA ACOMP.	INVEST.	TOTAL ANUAL	D.S. N° 437, Dic. 2000
	ENE-ABRIL	MAYO-AGOST	SEPT.-DIC.	ENE-ABRIL	MAYO-AGOST	SEPT.-DIC.				
	1.507	753	1.507	377	180	377	191	100	5.000	
2002	1.353	1.232	1.135	338	308	284	112	38	4.800	D.S. N° 923, Dic. 2001

Fuente: Sernapesca.

6.2.1.3. Cuota Captura por Armador Industrial

Desde año 2001, se incorpora una nueva modalidad de captura industrial para la pesquería de LA, LC, y CA. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 3° transitorio de la Ley 19.713, los Límites Máximos de Captura provisionales por Armador Industrial, asignan a cada uno de ellos una fracción fija de la cuota global anual. Para el año 2001 y 2002, para la unidad de pesquería de LA los montos, expresados en toneladas, se muestran en la Tabla 32.

Tabla 32. Cuotas globales anuales de captura por armador industrial (toneladas) de LA asignadas en el período 2001-2002. Fuente: D.S N°246 (25-01-2001), D.E. N° 927 (publicación Diario Oficial 31-12-2001).

ARMADOR	2001			2002		
	Abr-Agost	Sep- Dic.	Total	Abr-Agost	Sep- Dic	Total
AGUA FRIA S.A. PESQU.	116,61	4,48	121,38	59,425	59,42	118,85
AMANCAY LTDA., PESQ.	21,80	0,83	22,64	11,08	11,08	22,16
BAYCIC BAYCIC, MARIA	11,78	0,45	12,22	5,98	5,98	11,96
BRAVAMAR Y CIA. LTDA	70,02	2,68	72,70	35,59	35,59	71,88
ISLADAMAS S.A. PESQ.	21,52	0,82	22,35	10,94	10,94	21,88
MOROZIN BAYCIC, MARIA ANA	2,92	0,11	3,03	1,48	1,48	2,97
MOROZIN YURECIC, MARIO	1,31	0,05	1,38	0,66	0,66	1,33
PACIFICO SUR S.A. PESQ.	0,08	0,00	0,08	0,04	0,04	0,08
PESCA MARINA LTDA. SOC.	46,23	1,77	48,00	23,49	23,49	46,99
QUINTERO S.A. PESQ.	13,99	0,53	14,53	7,11	7,11	14,22
SIRIUS ACHERNAR LTDA., PESQ.	58,99	2,26	61,26	29,98	29,98	59,97
SOCOVEL LTDA. SOC PROC ALIM.	40,87	1,56	42,43	20,77	20,77	41,54
SUNRISE S.A. PESQUERA	10,82	0,40	11,03	5,40	5,40	10,80
TOTAL	416,91	12,77	433,01	211,28	211,28	424,61

Fuente: D.S N°246 (25-01-2001), D.E. N° 927 (publicación Diario Oficial 31-12-2001).

Por otro lado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3° transitorio de la Ley 19.713, los Límites Máximos de Captura provisionales por Armador industrial, expresados en toneladas, para la unidad de pesquería de LC, individualizada en la letra p) del artículo de la misma ley, se presentan en la Tabla 33.

Tabla 33. Cuotas globales anuales de captura por armador industrial (toneladas) de LC asignadas en el período 2001-2002. Fuente: D.S N°126 (25-01-2001), D.E. N° 928 (publicación Diario Oficial 31-12-2001).

ARMADOR	2001	2002			
	Feb-Dic	Ene- Mar	Abr- Ago	Sep- Dic	Total
AGUA FRIA S.A. PESQU.	136,86	103,42	139,76	103,42	346,61
AMANCAY LTDA., PESQ.	24,99	18,88	25,52	18,88	63,29
BRAVAMAR Y CIA. LTDA	266,70	201,55	272,35	201,55	675,46
CRUZ LOPEZ DAVID	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ISLADAMAS S.A. PESQ.	138,83	104,91	141,77	104,91	351,60
PESCA MARINA LTDA SOC.	160,09	120,98	163,49	120,98	405,46
SIRIUS ACHERNAR LTDA., PESQ.	201,49	152,27	205,77	152,27	510,32
SOCOVEL LTDA. SOC PROC ALIM.	126,25	95,41	128,93	95,41	319,76
SUNRISE S.A. PESQUERA	123,76	93,53	126,39	93,53	313,46
TOTAL	1.17	891	1204	891,53	2986

Fuente: D.S N°126 (25-01-2001), D.E. N° 928 (publicación diario oficial 31-12-2001).

Finalmente, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 6° de la Ley 19.713, los Límites Máximos de Captura por Armador Industrial, expresados en toneladas, para la unidad de pesquería de CA que son las que se presentan en la Tabla 34.

Tabla 34. Cuotas globales anuales de captura (toneladas) de CA asignadas en el período 2001-2002 por armador industrial. Fuente: D.S N° 132 (25-01-2001), D.E. N° 923 (publicación Diario Oficial 31-12-2001).

ARMADOR	2001				2002			
	Feb-Abr	May-Agot	Sept-Dic.	Total	Ene- Mar	Abr- Ago	Sep- Dic	Total
AGUA FRIA S.A. PESQU.	52,20	56,11	112,29	220,6		91,81	84,58	277,22
AMANCAY LTDA., PESQ.	25,54	27,45	54,95	107,94	49,34	44,93	41,39	135,66
BAYCIC BAYCIC, MARIA	46,43	49,91	99,89	196,23	89,69	81,67	75,24	246,60
BRAVAMAR Y CIA. LTDA	49,45	53,15	106,37	208,97	95,51	86,97	80,12	262,60
CAMANCHACA S.A. CIA PESQ.	0,62	0,66	1,33	2,61	1,18	1,09	1,00	3,29
CONCEPCIÓN LTDA., PESQ.	3,84	4,31	8,27	16,42	7,43	6,76	6,23	20,43
COSTA AFUERA S.A. PESQ.	0	0	0	0	4,39	4,00	3,68	12,09
EL GOLFO S.A. PESQ.	0	0	0	0	25,41	23,41	76,72	76,72
GONZALEZ RIVERA, MARCELINO	1,27	1,36	2,73	5,3	2,45	2,23	2,05	6,74
INVRSIONES LOS ALAMOS S.A.	2,27	2,44	4,89	9,6	0	0	0	0
IRINA LTDA.	14,44	15,53	31,08	61,05	0	0	0	0
ISLADAMAS S.A. PESQ.	107,47	115,52	231,19	454,18	207,58	189,02	174,13	570,74
MAEST. TALCAHUANO LTDA.	0,05	0,053	0,10	0,20	0	0	0	0
MENDOZA GOMEZ, GASTON	0,55	0,60	1,2	2,35	1,08	0,98	0,90	2,97
MOROZIN BAYCIC, MARIA ANA	26,63	28,62	57,29	112,54	51,44	46,84	43,15	141,44
MOROZIN YURECIC, MARIO	60,07	64,59	129,22	253,88	116,02	105,65	97,33	319,00
PACIFICO SUR S.A. PESQ.	0,05	0,05	0,11	0,21	0,09	0,098	0,08	0,27
PESCA MARINA LTDA. SOC.	69,58	74,78	149,67	294,03	134,38	122,37	112,73	369,49
QUINTERO LTDA. SOC. PESQ.	14,38	15,45	30,93	60,76	27,77	25,29	23,30	76,37
QUINTERO S.A. PESQ.	104,78	112,63	225,40	442,81	202,30	184,28	169,78	556,45
RADES LTDA., PESQ.	16,79	18,25	36,52	71,56	32,79	29,86	27,51	90,16
RUBIO AGUILAR, FRANCISCO	0,45	0,49	0,98	1,92	0,88	0,80	0,74	2,43
SIRIUS ACHERNAR LTDA.	46,30	49,772	99,61	49917,91	89,43	81,43	75,02	245,90
SOCOVEL LTDA. SOC PROC ALIM.	23,26	25,61	51,26	100,13	46,02	41,91	38,61	126,54
SUNRISE S.A. PESQUERA	30,26	32,52	65,10	127,88	58,45	53,22	49,03	160,71
UNIV. CATOLICA DE VALP.	3,02	3,25	6,51	12,78	5,84	5,32	4,90	16,07
TOTAL					1349,51	1227,02	1186,5	3643,0

Fuente: D.S N°132 (25-01-2001), D.E. N° 923 (publicación Diario Oficial 31-12-2001).

6.2.1.4. Fauna Acompañante

Con respecto a los aspectos legales que rodean la captura de la fauna acompañante obtenida, el caso de la Anguila Común, Anguila Babosa (bajo valor económico actual), Jaiba Limón, Jaiba Paco y Jaiba Mochilera, estas especies no presentan restricciones de captura, estando en un régimen de libre explotación. Sólo se debe dar un reporte de lo capturado a Sernapesca, no produciéndose la fiscalización por parte de este organismo al momento de ser desembarcado,

como lo sucedido con las especies objetivo. Cabe señalar que incluso en el caso de la Jaiba Paco y Mochilera y el Tollo Gato¹, según Sernapesca son recursos considerados no explotables, por lo que no es necesario entregar un reporte de lo capturado.

Dentro de la fauna acompañante también se obtuvo merluza y centollín. Sin embargo, los niveles capturados son poco significativos, motivo por el cual se excluye analizarlos de manera más detallada.

6.2.1.5. *Canales de Distribución*

Los canales de distribución de las especies LA, LC y CA presentan características similares, por lo que el análisis se centra principalmente en describir el proceso de distribución en conjunto de estas especies. Se presenta además el proceso de distribución de las especies capturadas como fauna acompañante en la extracción de las especies antes mencionadas. Sólo se realiza el análisis para la Jaiba Limón, pues la Jaiba Paco y Mochilera no presentan canales de distribución. Los canales de distribución que se llevan a cabo en el proceso de abastecimiento de la materia prima cubren desde la captura de las especies hasta la comercialización del producto elaborado.

6.2.1.6. *Proceso de Distribución Especies Objetivo*

La modalidad de abastecimiento que realizan las plantas pesqueras dedicadas al proceso del LA, LC y CA depende del grado de integración vertical que tengan las empresas, es decir, si las empresas son pertenecientes al mismo dueño, o si el holding al que pertenecen está compuesto por las plantas pesqueras, flotas pesqueras, empresa de transporte para el traslado en hielo de la materia prima y empresas exportadoras y comercializadoras.

¹ Debe notarse que en las estadísticas de SERNAPESCA se reporta la especie Tollo (*Mustelus mento*), la que tiene valor comercial, pero que sin embargo es diferente de la especie capturada en este estudio (*Halaelurus canescens*).

Las plantas pesqueras que no cuentan con flotas propias para abastecerse de la materia prima necesaria, acceden a la compra de las especies en el muelle ya sea a flotas artesanales y/o industriales. Recurren también a este tipo de abastecimiento (compra en el muelle) las empresas que si bien cuentan con flota propia, ya han cumplido con la cuota temporal de captura. Cabe señalar que en su mayoría la planta procesadora principal demandante cuenta con flota propia para la captura de estas especies, por lo que se abastecen en forma ocasional a través de otros armadores industriales y/o artesanales.

La estacionalidad del abastecimiento guarda relación con la demanda del mercado, siendo los períodos de alta entre octubre - noviembre y de baja entre marzo - mayo. La flota cuando sale a pescar, ya ha determinado de antemano que especie va a capturar, debido a que cuenta con cuotas de captura y zonas de pesca específicas para cada una de estas especies. La pesca tiene una duración de 1 a 3 días en alta mar, dependiendo de las condiciones en que se lleve a cabo la extracción, además del arte de pesca a utilizar, ya sea pesca con red de arrastre y/o con trampas.

La descripción del proceso de abastecimiento de las especies LA, LC y CA, se realiza en conjunto por presentar características similares en las distintas etapas de éste. Las etapas del proceso de abastecimiento son las siguientes:

- a) **Captura:** Los viajes de pesca son realizados de 1 a 3 días, dirigiéndose a extraer una especie en particular dentro del área de pesca determinada para la captura de éstas. Una vez llevada a cabo la captura se separa la especie objetivo, botando en alta mar la fauna acompañante producto de la pesca de arrastre, que no es de interés (recursos no explotables). Luego se encajona la especie en bandejas de aprox. 15 Kg, llevando a cabo el proceso de enhielado inmediatamente, cosa fundamental para la conservación fresca de los crustáceos.
- b) **Desembarque y Pesaje en el Muelle.** El desembarque se produce en el muelle, para llevar a cabo este proceso la flota pesquera contrata descargadores. Paralelamente se van pesando cada una de las cajas de materia prima desembarcadas para cumplir con el

proceso de fiscalización que lleva a cabo SERNAPESCA y últimamente un ente certificador de las capturas independiente, en la actualidad la Empresa SGS.

- c) **Venta de la Captura y Pesaje.** Esta etapa la realizan sólo las flotas que no cuentan con plantas procesadoras o las plantas que no cuentan con flota propia para la captura de las especies, por lo que deben comercializar la materia prima en el muelle a precios playas. Por lo tanto, el canal de distribución comienza con la venta de la materia prima desde las embarcaciones en el muelle a las plantas procesadoras de proceso. El pesaje se realiza para determinar la exactitud de peso que contienen cada caja, peso que fluctúa entre los 15 y 17 Kg, llevándose a cabo también el pago de éstas, ya sea al contado o a fecha, según lo acordado con anterioridad.
- d) **Transporte.** El transporte se realiza en camiones frigoríficos contratados o de propiedad de la planta procesadora, la que se encarga además de la carga y descarga de las especies. En caso que el transporte no sea frigorífico, se le debe incorporar hielo a las cajas para que conserven su frescura y el traslado no las deteriore.
- e) **Proceso Materia Prima.** Una vez producida la descarga de la materia prima en la planta procesadora, ésta se limpia con agua a presión, luego se pre-cuece en marmita (olla de acero) de distintas capacidades. El cocimiento es producido con gas o a vapor durante 1 a 2 minutos aprox. Una vez producida esta pre-cocción, se enfría la materia prima, incorporando ésta en una tina con hielo y 1.000 litros de agua aprox., luego se transportan al mesón en bandejas con hielo, donde se produce el descolado y calibrado, y luego se emparrilla para producir el congelado IQF individualmente. Una vez terminado el proceso IQF, pasa por un baño de agua dependiendo del glaseo incorporado. El proceso demora entre 1 a 2 días.
- f) **Comercialización Productos Elaborados.** Una vez terminado el procesamiento de las especies, los productos elaborados envasados se comercializan tanto al mercado nacional como al mercado extranjero (exportación).

En la Fig. 17 se presenta de manera gráfica las diferentes etapas que se deben de llevar a cabo de modo de llevar el producto final al consumidor.

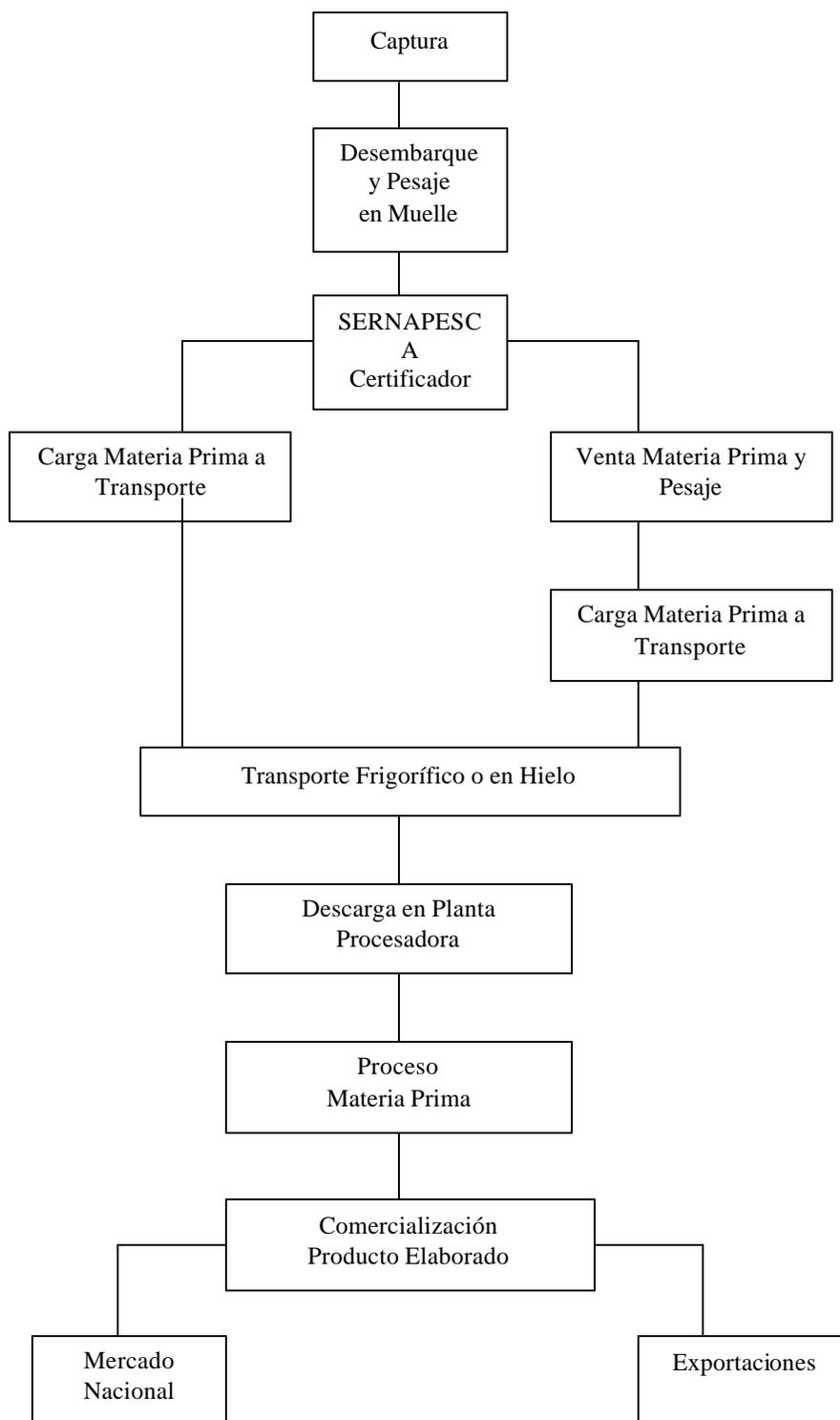


Fig. 17. Secuencia de la cadena productiva de LA, LC y CA, en la III y IV región.

6.2.1.7. *Canales de Distribución de la Anguila Común y Babosa*

El proceso de distribución de la Anguila comienza con la captura de esta especie (Anguila Común y Babosa) como fauna acompañante derivada de la captura de las especies objetivo, LA, LC y CA, las que son desembarcadas en el muelle y trasladadas inmediatamente a la planta procesadora. Esta especie no cuenta con restricciones legales para su captura.

La modalidad de abastecimiento que realiza la planta procesadora de estas especies es por medio de pescadores artesanales, ya que no cuenta con flotas propias para la captura de éstas, por lo que depende en su totalidad de los desembarques artesanales que se produzcan. Por otra parte también, los pescadores artesanales dependen en su totalidad de la demanda que realizan las plantas procesadoras, pues en el mercado local no existe comercialización de esta especie, siendo el producto elaborado destinado en su mayoría al mercado extranjero (exportación).

- a) **Captura.** Los viajes de pesca son realizados de 1 a 3 días, dirigiéndose a extraer una especie objetivo en particular dentro del área de pesca determinada para la captura de éstas especies, extrayendo la Anguila Babosa y Común como fauna acompañante, la extracción de estas especies en su mayoría son realizadas por flotas artesanales.

- b) **Desembarque y Pesaje en el Muelle.** El desembarque se produce en el muelle, para luego ser comercializadas a precios playas.

- c) **Venta de la Captura y Pesaje.** Esta etapa la realizan sólo las flotas que no cuentan con plantas procesadoras o las plantas que no cuentan con flota propia para la captura de las especies, por lo que deben comercializar la materia prima en el muelle a precios playas. Por lo tanto el canal de distribución comienza con la venta de la materia prima desde las embarcaciones en el muelle a las planta procesadoras de proceso.

- d) **Transporte.** El transporte se realiza en camiones frigoríficos, hacia la planta procesadora.

- e) **Proceso Materia Prima.** Una vez llegada la materia prima a la planta procesadora esta es traspasada a contenedores para su posterior procesamiento. Luego se elimina el contenido gastrointestinal de los individuos y restos de mucus y hielo adherido a la piel, para ser dispuestos en bandejas y pasar a la etapa de calibración. Se elimina aquellos ejemplares considerados de bajo calibre o con daño físico. Una vez calibradas, las anguilas son dispuestas en moldes de acero que son transportados al túnel de congelación donde se aplica una combinación tiempo-temperatura que permite el congelamiento de la materia prima y mantención de la calidad del producto por al menos 12 meses. Por último, los bloques son empacados y rotulados quedando listos para su comercialización.

- f) **Comercialización Productos Elaborados.** Una vez terminado el procesamiento de las especies, los productos elaborados envasados se comercializan casi en su totalidad al mercado extranjero (exportación), principalmente a Corea del Sur.

6.2.1.8. *Proceso de Distribución de la Jaiba Limón (II, III y IV Región).*

El proceso de distribución de la jaiba comienza con la captura de esta especie, pero como fauna acompañante cuando se lleva a cabo la extracción de LA, LC y CA, no existiendo restricciones legales para su captura.

La Jaiba es recolectada casi en su totalidad por pescadores artesanales, no produciéndose un proceso de distribución amplio en la región ya que no existen plantas procesadoras de esta especie. Sólo se produce la comercialización de esta especie una vez que ha pasado por un pequeño procesamiento, el que consiste en cocer las jaibas, extraer la carne de las pinzas y cuerpo para luego ser envasada en bandejas que son refrigeradas, destinándose éstas a ser comercializadas sólo a nivel local como producto fresco refrigerado.

6.2.1.9. *Estudio de la Oferta*

El análisis de la oferta se concentra en determinar la cantidad de LA, LC, CA, Anguila y Jaiba Limón, a nivel artesanal, industrial, que se generaría a nivel regional entre la II y IV regiones, producto del proyecto. Así se da énfasis a la actividad originada entre estas regiones, donde se circunscribe principalmente el área de estudio.

El desembarque industrial representa aproximadamente el 80% de los desembarques anuales que se producen de las especies de LA, LC y CA, no siendo así para las especies de anguila y jaiba que casi en su totalidad el desembarque es realizado por la flota artesanal.

6.2.1.10. *Características de la Flota Utilizada*

La flota utilizada en la extracción de estos crustáceos demersales CA, LA y LC, y la extracción de la jaiba limón y la anguila corresponde a barcos arrastreros por popa, de tipo industrial, semi-industrial, más la extracción artesanal que se realiza por medio de lanchas.

a) *Flota Industrial*

Tipo de flota y tamaño de las embarcaciones utilizadas para la captura del CA con red de arrastre de fondo. Esta pesquería es industrial y las embarcaciones que en ella operan son del tipo arrastreros por popa con un rango de eslora que fluctúa entre los 17,9 y 34,7 metros, siendo la antigüedad de la flota promedio de 30 años. Durante la temporada de pesca 1999, se registraron 41 embarcaciones operando sobre este recurso, de las cuales, sólo 11 participaron exclusivamente en la pesquería del camarón. Para el año 2003, 36 naves industriales están autorizadas para capturar la especie.

Tipo de flota y tamaño de las embarcaciones utilizadas para la captura del LA con red de arrastre de fondo. La pesca es desarrollada por embarcaciones arrastreras con un rango de eslora

promedio entre 20,7 m y 25,3 m. En las regiones III y IV la flota opera principalmente entre los 190 y 330 m de profundidad y entre la V y VIII Región la actividad extractiva se realiza preferentemente entre 145 y 260 m. Durante el período abril-diciembre de 1999, el número de embarcaciones que operó sobre el recurso LA estuvo constituida por 44 unidades, pero sólo una se orientó en forma exclusiva a la extracción de este recurso, lo cual indica que no existe una flota propiamente tal. Para el año 2003, 22 naves industriales están autorizadas para capturar la especie en la Unidad de Pesquería III y IV Regiones.

Tipo de flota y tamaño de las embarcaciones utilizadas para la captura del LC con red de arrastre de fondo. La pesca es realizada en embarcaciones arrastreras que tienen una eslora promedio entre 22,3 m y 29,5 m. En la temporada de pesca 1999, operaron 35 embarcaciones, participando sólo 2 exclusivamente en la pesquería de este recurso (Fuente IFOP). Cabe señalar que en el 2001, la flota industrial para la captura del LA es de 13 armadores con LMCA y 18 naves con registro de captura y en el caso del LC existen 9 armadores con LMCA (DS N° 209/2001) y 14 naves con registro de captura en el mismo año. La captura de ambas especies es efectuada con redes de arrastre de fondo de dos paneles, construidas mayoritariamente de poliamida. El calado se efectúa por popa y el virado por banda (Información extraída de Sernapesca). Para el año 2003, 17 naves industriales están autorizadas para capturar la especie en la Unidad de Pesquería I a IV Regiones.

b) Flota Artesanal

“Se entiende por embarcación artesanal aquella con una eslora máxima de 18 m y hasta 50 toneladas de registro grueso (TRG), operada por un armador artesanal, identificada e inscrita como tal en los registros correspondientes”. Hoy en día no se producen desembarques artesanales importantes con respecto al desembarque total anual de las especies de LA, LC y CA, si bien existen embarcaciones inscritas para la captura de estos recursos, en la IV región sólo hay dos embarcaciones, Isabel S y Zunni, que registran desembarques de estas especies.

Se seleccionó la embarcación que captura las especies LA, LC y CA, destacándose una tipo lancha, que posee las siguientes características: eslora de 10 a 18 m, tiene cubierta y caseta de mando, timón, propulsión por medio de motor interno, tripulación compuesta por 8 a 10 pescadores, con una capacidad de bodega de 30 a 50 m³, el arte utilizado en la pesca de estas especies es la red de arrastre y la nasa (trampa).

En el año 2001, la flota artesanal que captura las especies LC y LA de la III Región, estuvo compuesta por 5 lanchas arrastreras y embarcaciones tramperas que disponen de autorización pero no registran actividad (Información extraída de Sernapesca). El número de embarcaciones artesanales con registro para la captura de CA, LA y LC en el año 2002 de las regiones II a la IV, se entrega en la Tabla 35.

Tabla 35. Registro de flotas artesanales de captura de CA, LA y LC del 2002.

Especies	N° de Embarcaciones por Región		
	II	III	IV
CA	3	34	34
LA	78	74	151
LC	72	62	199

Fuente: Sernapesca.

Los principales artes y aparejos de pesca que utiliza la flota artesanal se podrían resumir en cerco, arrastre, espinel y trampas. Aunque un número pequeño de embarcaciones artesanales se dedican a la pesca con espinel (de profundidad), es probablemente este último grupo en el cual la pesca con trampas puede tener mayor aplicabilidad dado que tanto las maniobras utilizadas como la operación son muy similares y por lo tanto fácilmente compatible. Esto no significa que no se pudiera establecer la pesca con trampas en aquellas embarcaciones que se dedican al arrastre y el cerco, pero claramente en alguno de estos dos casos es más complicado compatibilizar ambas actividades.

Dada la similitud entre la pesca con espinel y aquella con trampas, las lanchas artesanales poseen el equipamiento suficiente como para realizar cualquiera de las dos alternativas en tanto que

aquellas dedicadas al cerco o pesca de arrastre, deberían incurrir en mayores inversiones que no han sido consideradas en el estudio.

6.2.1.11. Volúmenes de Desembarques

Se presentan los desembarques de LA, LC, CA, Anguila (Anguila Común y Babosa) y Jaiba Limón según las estadísticas de Sernapesca, en el período 1996-2000, para aquellas regiones en que existe desembarque de las especies señaladas anteriormente. Con respecto al desembarque de la Anguilas no se encontraron estadísticas por cada tipo de éstas, por lo que el análisis es realizado en general a la especie Anguila como tal. Sólo se presenta el análisis de la Jaiba Limón, pues los otros dos tipos de Jaibas (Paco y Mochilera) no presentan niveles de estadísticas de desembarques, por ser especies no explotables según Sernapesca, no siendo fiscalizadas por este organismo. Lo mismo ocurre con el Tollo Gato.

Nótese que no es conveniente realizar proyecciones futuras de desembarque de las especies de interés basados en series de tiempo, por cuanto los desembarques históricos están claramente limitados por las cuotas de captura. Las proyecciones futuras de desembarques deben considerar el agotamiento futuro de la especie en función del esfuerzo pesquero aplicado y de la imposición de regulaciones.

a) *Langostino Amarillo*

Los desembarques en el período 1996-2000, presentan una tendencia descendente, debido a la disminución en los desembarques industriales siendo de 5.806 ton en 1996, versus 3.744 ton en el año 2000. Sin embargo, los desembarques artesanales no muestran esta tendencia ya que aumentaron de 596 ton en 1996 a 1.325 en el año 2000. Es importante señalar que la pesquería de esta especie está regulada por las cuotas de captura aplicadas desde el año 1995, las que han disminuido considerablemente en los últimos 2 años.

El análisis histórico muestra que las únicas regiones que presentan desembarques históricos de importancia de este recurso son la III, IV, V y VIII regiones, siendo la IV región la que posee el más alto porcentaje de desembarque regional que fluctúa entre el 97% para el año 1996 y el 47% para el año 2000, del desembarque total anual.

Los desembarques producidos en el área de la III y IV región, en el año 1996 y 2000 representan el 98% y 85% respectivamente del total anual desembarcado. Los desembarques artesanales e industriales presentan diferencias significativas, puesto que los desembarques industriales representan el 75% del total desembarcado en los años 1999 y 2000, por lo que sólo el 20% aproximadamente es desembarcado por la flota artesanal (Tabla 36).

Tabla 36. Desembarque del LA por región, industrial, artesanal y total anual. Período 1996-2001 (Toneladas). Fuente: Anuarios Sernapesca.

Año	III	IV	V	VIII	Industrial	Artisanal	Total Anual
1996	118	6.210	73	1	5.806	596	6.402
1997	78	6.292	3.865	87	9.700	622	10.322
1998	714	3.884	3.229	1.599	8.914	512	9.426
1999	1.887	2.611	1.233	1.542	5.497	1.776	7.273
2000	1.905	2.420	580	164	3.744	1.325	5.069
2001	875	1.132	169	2	1.523	655	2.178

Fuente: Anuarios Sernapesca.

Con respecto a la estacionalidad, es posible señalar que considerando que el primer trimestre la especie está sujeta a una veda reproductiva, durante el período abril - octubre se registra aproximadamente el 80% del desembarque anual, mientras que para el período diciembre- marzo, el 20% restante. Cabe destacar que los mayores desembarques se registran el año 1997, los que alcanzan hasta 2.000 ton mensuales, cifra muy por encima de los promedios mensuales históricos (Fig. 18).

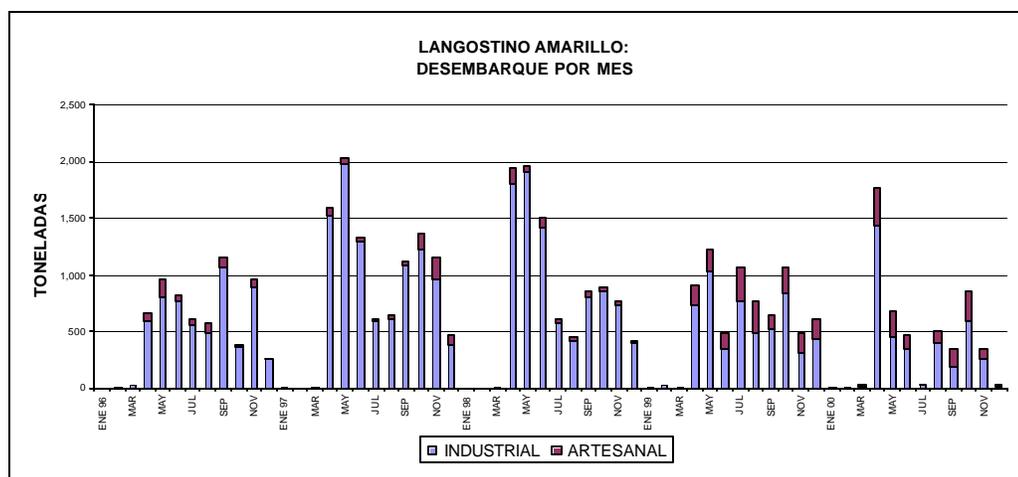


Fig. 18. Desembarque mensual histórico de langostino amarillo. Fuente Sernapesca.

b) *Langostino Colorado*

Los desembarques nacionales de esta especie, presentan una tendencia creciente en el período 1996-2000, mostrando que los desembarques industriales fueron de 7.726 ton en 1996 versus 10.041 ton en el año 2000. Del mismo modo los desembarques artesanales aumentaron considerablemente, puesto que en el año 1996 no se registraron, mientras que en el año 2000 fueron de 1.108 ton. Cabe destacar que la pesquería de esta especie que se realiza entre la I y IV región, se inició en el año 1998, principalmente en la IV región y centrada en la zona de Coquimbo.

Los desembarques producidos en el área de la II y IV región, en el año 1998 y 2000 representan el 5% y 23% respectivamente del total anual desembarcado. Los desembarques industriales y artesanales presentan diferencias significativas, puesto que los primeros representan casi la totalidad de lo desembarcado, en tanto los segundos fluctúan entre el 2% y 10% del desembarque anual (Tabla 37). Cabe destacar además que en la segunda mitad del período considerado, los mayores desembarques se fueron desplazando hacia la zona norte, terminando con una veda durante todo el año desde el año 2001, que aún se mantiene entre la V y VIII regiones. Esto significó una fuerte contracción de los desembarques durante este último año, los que sólo provienen de la Unidad de Pesquería I a la IV Región, apareciendo además en las estadísticas por primera vez un desembarque en la I región (Tabla 37).

Tabla 37. Desembarque del LC por región, industrial, artesanal y total anual. Período 1996-2001 (Toneladas). Fuente: Anuarios Sernapesca.

Año	I	II	III	IV	V	VI	VIII	Industrial	Artesanal	Total Anual
1996	0	0	0	0	1.991	0	5.735	7.726	0	7.726
1997	0	0	0	0	2.612	0	6.327	8.915	24	8.939
1998	0	0	61	569	3.109	0	8.863	12.602	0	12.602
1999	0	0	516	117	1.004	83	10.990	12.515	195	12.710
2000	0	11	2.222	338	187	0	8.371	10.041	1.108	11.129
2001	39	9	932	769			5	992	762	1.715

Fuente: Anuarios Sernapesca.

Con respecto a la estacionalidad, es posible señalar que durante el período abril- noviembre se registra casi la totalidad del desembarque anual, mientras que para el período diciembre- marzo no se presentan desembarques debido a que el primer trimestre la especie está sujeta a una veda reproductiva. Cabe destacar que los mayores desembarques se registran el año 1998, los que alcanzan sobre 1.000 ton mensuales, para el período mayo - octubre. (Fig. 19).

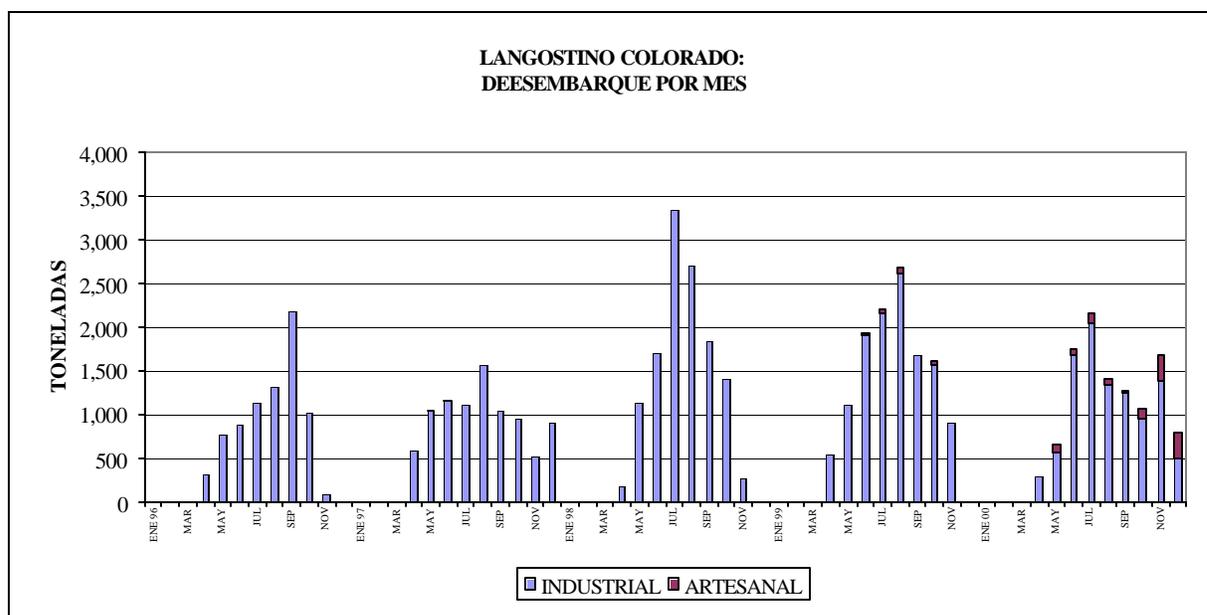


Fig. 19 Desembarque mensual histórico de langostino colorado, 1996-2000. Fuente Sernapesca.

c) ***Camarón Nailon.***

Los desembarques en el período 1996-2000, presentan una tendencia descendente, debido a la disminución en los desembarques industriales siendo de 10.535 ton en 1996, versus 5.448 ton en el año 2000. Los desembarques artesanales no muestran esta tendencia ya que aumentaron de 530 ton en 1996 a 1.220 ton en el año 2000. Es importante señalar que la pesquería de esta especie hasta fines de año 1994 se encontraba sometida al régimen general de libre acceso entre las regiones II y VIII, la cual fue regulada por las cuotas de captura aplicadas desde el año 1995.

El análisis histórico muestra que las regiones IV y V presentan el mayor nivel de desembarque, representando aproximadamente por el 80% del desembarque total anual hasta el año 1998, mientras a partir de ese año se incorpora en forma significativa la III región, con niveles de desembarques sobre las 2.700 ton anuales, que representa el 35% del desembarque anual en 1999 y el 50% del desembarque anual en el año 2000. Con respecto al desembarque industrial producido anualmente este presenta niveles del orden del 94% en el año 1994 y del orden del 77% en el año 2000, por lo que los desembarques artesanales han aumentado del 5% en 1994 al 22% en el año 2000 (Tabla 38)

Tabla 38. Desembarque del CA por región, industrial, artesanal y total anual. Período 1996-2001 (toneladas). Fuente: Anuarios Sernapesca.

Año	I	II	III	IV	V	VI	VIII	X	XI	Industrial	Artesanal	Total Anual
1996	0	0	250	4.122	3.916	0	2.247	0	0	10.005	530	10.535
1997	0	0	299	4.881	4.190	0	860	0	9	9.335	904	10.239
1998	0	0	312	3.260	3.119	0	610	0	0	6.537	764	7.301
1999	0	7	2.841	2.644	2.127	0	332	0	0	6.765	1.186	7.951
2000	11	11	2.754	1.569	961	0	142	0	0	4.228	1.220	5.448
2001	0	2	1.060	2.530	1.270	0	1	0	0	3.857	1.006	4.863

Fuente: Anuarios Sernapesca.

Con respecto a la estacionalidad es posible señalar que durante el período julio – agosto se ha producido en los últimos 3 años una desaparición de los desembarques de esta especie, debido a la instauración de una veda biológica para proteger el período de máxima portación de huevos de las hembras de CA (Fig. 20).

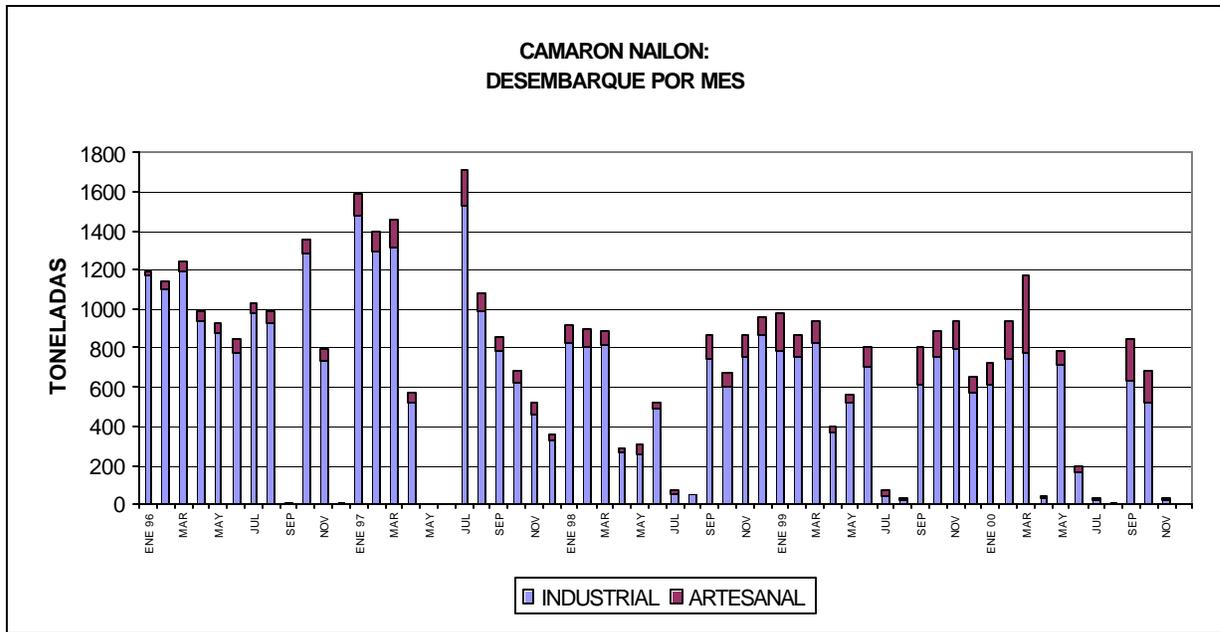


Fig. 20. Desembarque mensual histórico de camarón nailon. Fuente Sernapesca.

d) *Anguila*

Al analizar los desembarques de la anguila común y babosa, se realiza como Anguila pues los anuarios de Sernapesca, no presenta diferenciación por cada especie. Los desembarques en el período 1996-2000, presenta una tendencia estable, por una parte la cantidad de desembarque industrial es relativamente menor en relación al desembarque artesanal, puesto que el desembarque artesanal bordea las 150 ton en promedio, en comparación al desembarque industrial que alcanzó las 34 ton en el año 1999, siendo éste el mayor nivel de desembarque que ha tenido a lo largo de estos años.

El análisis histórico muestra que sólo en las regiones IV, V y VIII presenta un nivel importante que fluctúa entre el 80% y el 30% en el período analizado del desembarque total anual. Con respecto al desembarque artesanal este bordea el 90% del desembarque total anual para cada año, representando el desembarque industrial una mínima parte que se produce de esta especie (Tabla 39). El año 2001, la flota artesanal de la II a IV región captura el 70% del desembarque y la flota industrial el 30%, todo en la VIII región (Tabla 39).

Tabla 39. Desembarque de Anguila por región, industrial, artesanal y total anual. Período 1996-2000 (toneladas). Fuente: Anuarios Sernapesca.

Año	I	II	III	IV	V	VI	VIII	X	Industrial	Artesanal	Total Anual
1996	0	0	3	61	39	0	0	2	23	82	105
1997	0	0	0	100	17	0	0	1	1	117	118
1998	0	0	0	18	15	0	6	0	3	36	39
1999	0	0	0	101	54	0	173	28	34	322	356
2000	2	1	25	93	103	0	71	0	4	291	295
2001	0	6	38	45	93	0	88	0	88	182	270

Fuente: Anuarios Sernapesca.

Con respecto a la estacionalidad es posible señalar que los desembarques han aumentado en los últimos 2 años presentado un gran aumento con respecto a los años anteriores. Cabe destacar que los mayores desembarques se registran el año 1999, durante los meses de octubre y noviembre alcanzando las 100 ton mensuales (Fig. 21).

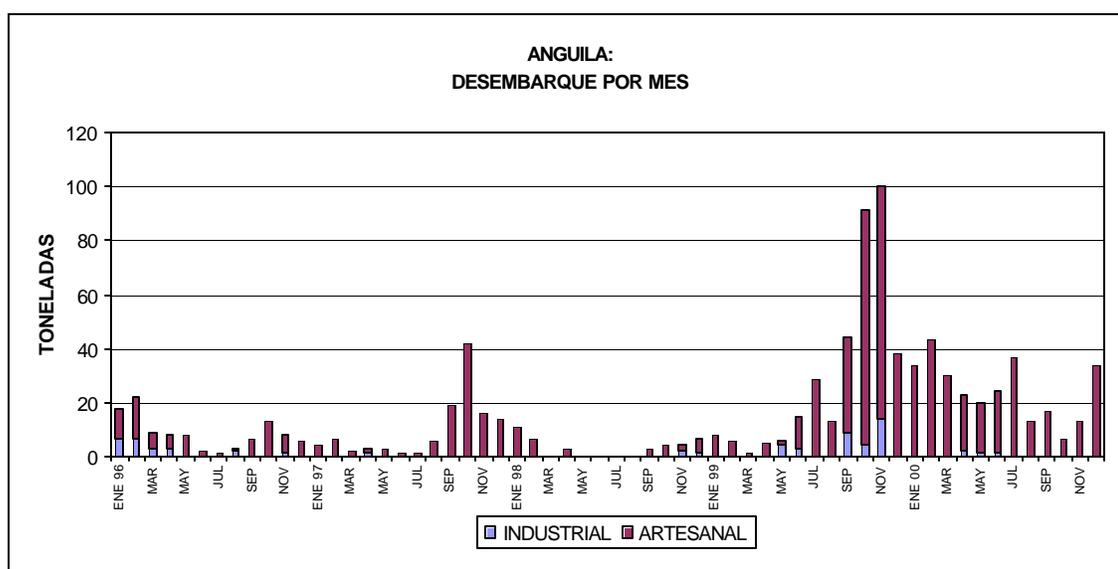


Fig. 21. Desembarque mensual histórico de anguila común. Fuente: Anuarios Sernapesca.

e) *Jaiba*

De los tres tipos de Jaibas analizadas como fauna acompañante, la Jaiba Limón, Mochilera y Paco, solamente la Jaiba Limón presenta niveles de desembarque en los anuarios de Sernapesca. Por esta razón se presentan los desembarques sólo de este tipo de jaiba. La Jaiba Limón por ser un recurso no comercializado en grandes cantidades no presenta desembarques a nivel industrial en el período 1996-2000, sólo presenta desembarques a nivel artesanal el que ha alcanzado sólo en el último año a 41 ton (Tabla 40). El análisis histórico de la Jaiba Limón, muestra que en la V región se presentan los mayores niveles de desembarques anuales durante todo el período analizado, salvo en los años 1996 y 2001 en que la XI y X región tienen una participación mayor, respectivamente (Tabla 40).

Tabla 40. Desembarque del Jaiba Limón por región, industrial, artesanal y total anual. Período 1996-2001 (toneladas). Fuente: Anuarios Sernapesca.

Año	I	II	III	IV	V	VI	VIII	X	XI	Industrial	Artesanal	Total Anual
1996	0	0	0	0	3	0	0	0	18	0	21	21
1997	0	0	0	0	12	0	0	0	3	0	15	15
1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	4
2000	0	0	0	3	28	0	0	10	0	0	41	41
2001	0	0	0	0	16	0	5	48	0	0	69	69

Fuente: Anuarios Sernapesca.

Con respecto a la estacionalidad, cabe señalar que los años 1996 y 2000 presentaron los mayores desembarques del período analizado, mostrando además que en estos años los desembarques mensuales son más estables en relación a los otros años que presentan desembarques sólo algunos meses (Fig. 22).

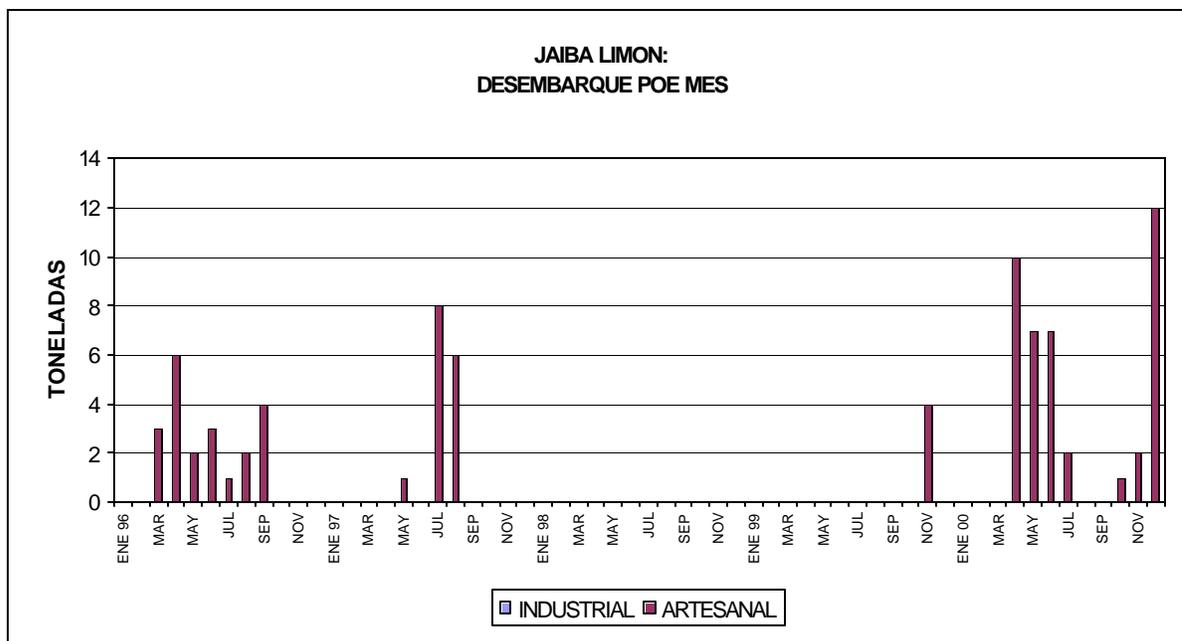


Fig. 22. Desembarque mensual histórico de jaiba limón. Fuente: Anuarios Sernapesca.

6.2.1.12. Limitaciones al Ingreso

Las solicitudes y otorgamientos de autorizaciones de pesca a nuevas embarcaciones industriales y/o artesanales están suspendidas, no entregándose nuevas patentes para la extracción de las especies de LA, LC y CA.

6.2.1.13. Estudio de la Demanda

En el estudio de la demanda se analiza la demanda intermedia², esto es aquella que realizan las plantas procesadoras que no cuentan con flota propia para abastecerse de la materia prima necesaria para llevar a cabo el procesamiento de las especies, lo que hacen mediante la compra de éstas en el muelle. Además, están dentro de este tipo de demanda aquellas plantas procesadoras

² La demanda interna está constituida por la demanda realizada a las Jaibas, pues en la II, III y IV región no existen plantas procesadoras de estas especies, por lo que la captura de ésta se destina a la comunidad local y a los restaurantes de la zona. Se denomina demanda final, aquella demanda que realizan los Supermercados y las exportaciones (demanda externa). La demanda final está caracterizada por comercializar las especies procesadas, envasadas listas para que sean distribuidas al consumidor final.

que si bien cuentan con flota propia para la captura de estas especies, no alcanzan a cubrir sus necesidades de materia prima o bien su cuota de captura por armador ya se ha agotado.

6.2.1.14. Demanda Intermedia: Plantas Procesadoras

Se realizó una encuesta a las principales plantas que procesan LA, LC, y CA de la IV Región (ver Anexo a este capítulo), no encontrándose plantas que procesen la Jaiba. Además se encuestó a la sucursal de la empresa Aguilas Blue S.A. exportadora de Anguila en la cuarta región. El total de plantas encuestadas durante la primera quincena de abril del presente año, fue de 8 pesqueras, comprobándose que la mayoría de éstas pertenecían a un holding compuesto por la empresa elaboradora (planta procesadora), la extractora (la flota) y la exportadora. Producto de esta integración, la mayoría de las plantas encuestadas se proveen por medio de flotas propias, no descartándose la posibilidad de adquirir la materia prima a pescadores artesanales (Tabla 41).

En la zona entre la II y IV región las empresas que comercializan principalmente el LA, LC y CA, se encuentran Angel Concha, Pesquera Playa Blanca S.A., Socovel Ltda., Isla Damas S.A., Pesca Marina Soc. Ltda. y Aguafría S.A.; estas empresas se abastecen a través de flotas propias. En la IV región, la empresa Amancay Ltda., solamente pesca estos recursos y se los vende en su mayoría a la Pesquera Puerto Aldea S.A. Ocurre algo similar con la empresa Rimar cuyo giro sólo es procesar, abasteciéndose principalmente de Socovel o cuando se produce un sobre-stock en otras plantas, las que le proveen la materia prima. En la explotación de la anguila común opera la empresa Aguilas Blue S.A. y ésta misma la comercializa (exporta). La explotación de la Jaiba no se realiza en forma normal, sino más bien en forma esporádica, debido a que en la zona no existen plantas que procesan esta especie.

El principal producto que se comercializa es el congelado IQF (Individual Quick Frozen). La mayoría de las empresas comercializan sus productos al exterior y sólo una de ellas abastece a restaurantes y supermercados de la región (Pesquera Puerto Aldea S.A.).

Las potenciales empresas a las que se destinaría la extracción de las especies por parte de los pescadores artesanales con trampas, son las que se presentan en el siguiente cuadro, las que destinan

su producción tanto al mercado nacional como internacional, siendo este último el mayor demandante, exportándose el 95% de la producción nacional. Es importante señalar que entre 1999 y 2001 las plantas de proceso concentraron sobre el 91% de la materia prima del LA, el 96% del LC y el 82% del CA, variando el número de plantas entre 6-8 localizándose de este grupo más del 50% en la cuarta región, tomando en cuenta sólo la unidad de pesquería de la I-IV región (Información Sernapesca).

Tabla 41. Plantas Procesadoras por región, especie procesada, dirección y mercado al que comercializan (2002). Fuente: Directorio Pesquero. Encuesta realizada a plantas procesadoras.

REGION	EMPRESA	ESPECIE	DIRECCIÓN	MERCADO
III	CIA. PESQUERA CAMANCHACA	Camarón LC LA	Diego de Almeida 03 Caldera	Internacional-Nacional
III	ANGEL CONCHA SANCHEZ	Camarón LC LA Jaibas	Av. Las Industrias s/n.	Internacional-Nacional
III	PESQUERA PLAYA BLANCA	Camarón LC LA	Bahía Calderilla s/n.	Internacional-Nacional
IV	SOCOVEL	Camarón LC LA	Carlos Condell 1.	Internacional-Nacional
IV	PESCA MARINA	Camarón LC LA	Regimiento Coquimbo 210	Internacional-Nacional
IV	AGUA FRÍA	Camarón LC LA	Los Talleres 1955	Internacional-Nacional
IV	ISLA DAMAS	Camarón LC LA	Libertad 19 Esq. Baquedano.	Internacional-Nacional
IV	SUNRISE	Camarón LC LA	Libertad 19 Esq. Baquedano.	Internacional-Nacional
IV	PLANTA MAR	LC	Camino al Fuerte s/n.	Internacional
IV	AMANCAY	Camarón LA	Riquelme 5.	Nacional
IV	PUERTO ALDEA (RENE VELIZ)	Camarón LA	Santa Ester 550	Nacional
IV	AGUILAS BLUE	Anguila.	Pedro Aguirre Cerda 350	Internacional.

Fuente: Directorio Pesquero.
Encuesta realizada a plantas procesadoras.

6.2.1.15. *Análisis de Precios: Precio Playa*

Dentro de este apartado se analiza el **precio playa**, que es el precio de venta de la materia prima una vez producido el desembarque en el muelle. Por lo tanto, se presentan los precios de venta de cada una de las especies en estudio para tener una referencia de los precios playas, al que puede ser comercializada la materia prima.

El precio playa (Tabla 42) es el obtenido de la encuesta aplicada a las distintas plantas procesadoras, por lo que el precio referencial promedio para las especies es el siguiente:

Tabla 42. Precio Playas de las especies LA, LC y CA, Anguila Babosa, Anguila y Jaiba (Precios referenciales año 2002). Fuente: Estudio de Mercado. Encuesta a Empresas.

Especie	Precio Mín. Promedio (\$)	Precio Promedio (\$)	Precio Máx. Promedio (\$)
Camarón Nailon	520	640	760
Langostino Amarillo	180	265	350
Langostino Colorado	200	245	290
Jaiba Limón	75	100	125
Anguila Común	200	250	300
Centollín	200	250	300
Merluza Común	700	1000	1300

Fuente: Estudio de Mercado. Encuesta a Empresas.

La encuesta en cuestión se realizó a todas las plantas procesadoras de la IV Región que aparecen en la Tabla 41, con excepción de Plantamar, es decir 6 encuestas³: Socovel, Pesca Marina, Agua Fría (Promar), Amancay, Puerto Aldea (René Véliz) y Aguilas Blue. Es necesario notar que Isla Damas y Sunrise pertenecen a la misma empresa. Las personas encuestadas en cada caso fueron altos ejecutivos, ya sea los jefes de producción, gerentes o propietarios. La encuesta aplicada contenía 4 partes como sigue, y se aplicó durante el mes de abril de 2002:

- Identificación de la Empresa.
- Información respecto al abastecimiento de la empresa de Materias Primas.

³ Personas encuestada fueron: Socovel Sr. Claudio Velásquez, Pesca Marina Sra. Gloria Conejeros, Agua Fría (Promar) Sr. Jorge Hernández, Amancay Sr. Víctor Olivares, Puerto Aldea Sr. René Véliz y Aguilas Blue Sr. José Arias.

- Descripción del abastecimiento de terceros en caso de existir.
- Precios playa para las especies objetivo y las principales especies de la fauna acompañante.

Los precios playas referenciales de las especies LA, LC y CA se obtienen del promedio de precios a los que compra o vende cada empresa encuestada (Tabla 42). Cabe señalar que la caja contiene aproximadamente 15 Kg, netos, es decir, los especímenes se comercializan frescos enteros, con cabeza y cola incluidos, sin ningún otro tipo de proceso más que la incorporación de hielo en alta mar. En el caso que la caja tenga un peso superior o menor se paga el peso exacto por los kilogramos que contenga ésta.

El precio playa para la anguila es de \$ 250 el Kg, no mostrando diferencias en el precio tanto para la anguila común como para la anguila babosa. La anguila debe tener un tamaño mínimo de 45 cm con cabeza para poder ser comercializado, además debe estar viva cuando llegue al muelle, debido a que el proceso de descomposición es rápido, y para conservar la frescura se le debe incorporar hielo a los ejemplares en este estado. El precio del Kg de la Jaiba es de \$ 100, para cualquier tipo de ésta, ya sea Jaiba Limón, Paco o Mochilera. Sin embargo la Jaiba Paco y Mochilera no son comercializadas. Asimismo, el Tollo Gato no tiene valor comercial.

En general, los precios playa obtenidos por los pescadores por las especies objetivo LA, LC y CA dependen de su calibre. Sin embargo la principal variable determinante del precio playa, aparte de la estacionalidad y otros factores externos, parece ser el rendimiento en carne de las distintas especies⁴.

⁴ En efecto, el rendimiento carne, como el porcentaje de la cola respecto al peso total de cada especie es la siguiente:
- CA = 0,362 (si el precio playa es \$ 724/kg, el precio carne es \$2.000)
- LA = 0,166 (si el precio playa es \$ 332/kg, el precio carne es \$2.000)
- LC = 0,142 (si el precio playa es \$ 284/kg, el precio carne es \$2.000)

6.2.2. ESTUDIO ECONÓMICO.

El enfoque de la evaluación económica consiste en la determinación de la rentabilidad privada de la pesca con trampas de las especies objetivo. Sin embargo, para esto se considera la pesca con trampas como complementaria a la pesca de otras especies objetivo principal, en particular aquella desarrollada bajo la modalidad de espinel.

De este modo la embarcación que zarpa a capturar peces con espinel (principalmente bacalao de profundidad), transporta un número de trampas, de modo tal que no se entorpece la pesca principal. Sin embargo se requiere que la embarcación esté equipada apropiadamente como se verá más adelante. En adición, las maniobras de captura con trampas han de significar costos adicionales marginales, de modo que éstos serán considerados en la evaluación.

6.2.2.1. *Características y Equipamiento de la Lancha Artesanal Típica.*

Se considera una embarcación artesanal tipo apropiada para la pesca con trampas a una lancha con una eslora de 14 m, 13 toneladas de registro grueso (TRG) y una bodega con capacidad de 30 toneladas. Estas embarcaciones típicas están equipadas con ecosonda, radar, radio HF, radio VHF, GPS y chigre.

Tabla 43 Características y Equipamiento de algunas lanchas artesanales, que fueron consideradas en el estudio. Nota: (*) aportaron datos de capturas.

EMBARCACION	bodega (m3)	eslora (m)	bodega (ton)	consumo L/hora	obj.trampas	obj. otras sp
Concanmar (*)	20	14.8	12	5	400	200
Ma. Orcila (*)	33	14.2	8	3.1	200	100
Jacqueline	20	12.9	20		350	200
Conconina	12	12.0				
Nueva Arborada	35	18.0				
Promedio	24	14.4	13.3	4.1	317	167

La lancha típica puede transportar 200 trampas (5 tenas⁵ con 40 trampas cada una), cuando se plantea la pesca con trampas como una actividad adicional a la pesca objetivo, es decir bajo la premisa que no se entorpece la pesca de la especie objetivo. Las últimas 2 columnas de la Tabla 43 muestran la capacidad de transporte de las lanchas cuando su objetivo es solamente la pesca con trampas (pesca exclusiva) y cuando se transportan las trampas como una pesca complementaria.

6.2.2.2. *Inversiones*

La implementación necesaria para desarrollar la pesca con trampas corresponde a aquella que actualmente no cuenta la embarcación artesanal típica, y que sin embargo es necesaria para la pesca de crustáceos con trampas. Así, la inversión requerida dependerá del equipamiento que posea la lancha. Puesto que existen lanchas que se encuentra completamente equipadas para desarrollar la pesca con trampas y otras que deberían ser habilitadas con equipamiento adicional para quedar en condiciones de desarrollar la pesca con trampas, en este estudio la embarcación típica pertenece al primer tipo, es decir está completamente equipada⁶. Este criterio es consistente con la premisa inicial que se considera la actividad de captura de crustáceos con trampas como complementaria y/o alternativa con otros tipos de pesca.

Para el primer caso las inversiones consisten básicamente en la construcción de las trampas y tenas respectivas, más las bandejas.

6.2.2.3. *Construcción de tenas*

En las siguientes tablas se presentan los materiales requeridos para la construcción de una tena. En primer lugar el costo de construcción de cada trampa es estimado en \$ 5.940 (Tabla 44).

⁵ Todas las tenas contienen 36 trampas en la etapa experimental y 40 trampas en la etapa exploratoria.

⁶ En el segundo caso habría que considerar además de las trampas y las tenas, las bandejas y el equipamiento que incluye ecosonda, radar, radio HF, radio VHF, GPS y chigre. El costo estimado de un ecosonda y de un virador vertical (chigre) es de alrededor de \$3.000.000.

Tabla 44. Costo de construcción de una trampa (\$ sin IVA).

ITEM	Costo unitario (\$)	Cantidad	Total
Contrucción del marco metálico	5.000,0	1	5.000
Mano de obra	420,0	1	420
Malla sardinera (0,3 kg)	420,0	1	420
Hilo nylon (210/36)	2,5	20	50
Reinal amarre	25,0	2	50
COSTO TOTAL			5.940

Considerando que el número de trampas por tena es de 40, la Tabla 45 muestra que el costo de construcción de una tena es de \$ 444.915 (costo unitario). Además, puesto que se requiere equipar la embarcación artesanal con 5 de éstas (es decir 200 trampas), el costo total por concepto de trampas es de \$ 2.224.575.

Tabla 45. Costo de construcción de la tena (\$ sin IVA).

ITEM	Costo unitario (\$)	Cantidad	Total
Línea madre (12 mm ø)	93,0	1.275	118.575
Orinque (12 mm ø)	93,0	800	74.400
Arpeos (25 kg)	3.800,0	2	7.600
Flotadores	2.100,0	2	4.200
Banderolas	1.270,0	2	2.540
Trampas	5.940,0	40	237.600
COSTO TOTAL			444.915
Costo de 5 Tenas			2.224.575

La vida útil de las trampas es estimada en 4 años. Esto es en base al estado de las trampas evaluadas en 1999 por el proyecto FIP 99-19 (Rodríguez *et al.*, 2000), las que han sido utilizadas también en esta oportunidad. El costo aproximado de una tena es entonces = 5.940*(número de trampas) + 207.315. A la luz de las estimaciones anteriores, el costo estimado de cada trampa dentro de la tena es de \$ 11.123.

6.2.2.4. *Material de almacenamiento de la Pesca: Bandejas*

El principal ítem dentro del material adicional al arte de pesca en el escenario de evaluación definido anteriormente es el de las bandejas. Se requiere transportar unas 50 bandejas por marea. Cada una tiene una capacidad de 15,5 kilos. Estas tienen un costo aproximado de \$ 3.000 cada una, y una duración estimada de 1 año. De este modo el valor de la inversión inicial por este concepto es de \$ 150.000.

6.2.2.5. *Ingresos*

A efectos de valorizar los ingresos esperados, y efectuar posteriores análisis de sensibilidad, se calcula la captura esperada (promedio) por trampa (Captura Promedio por Unidad de Esfuerzo, CPUE) para cada una de las especies.

6.2.2.6. *Captura Esperada por Trampa*

En este apartado se presenta la captura de las especies por zonas, reportadas durante la pesca experimental y la pesca exploratoria, obteniéndose un promedio de captura por marea típica, correspondiente a lo capturado en las zonas de Taltal, Caldera, Huasco y Coquimbo.

La pesca experimental obtuvo en general bajas capturas en comparación con la pesca exploratoria. Sin embargo, bajo un régimen de explotación comercial de trampas se obtendrá una captura más similar a la obtenida en la pesca exploratoria que a la anterior. Por este motivo, las extracciones por trampa que se usó en esta parte están dadas por la Tabla (46). Aún así existe un aspecto relacionado con las curvas de aprendizaje, es decir a medida que aumente la experiencia de los capitanes y tripulación en este tipo de pesca, se puede esperar una mayor captura por trampas que la obtenida en la pesca exploratoria y experimental. De este modo, las estimaciones de captura usadas en este estudio son conservadoras bajo este aspecto.

Tabla 46. Captura por Unidad de Esfuerzo (Kg/Trampa) de las tres especies de crustáceos.

	CA	LA	LC
PESCA EXPERIMENTAL	0,2375	0,0996	0,0168
PESCA EXPLORATORIA	0,1369	1,1274	0,2444
Promedio	0,1872	0,6135	0,1306

Este promedio será utilizado como referencia para calcular los ingresos percibidos por la venta de las especies a los distintos precios analizados. Para el caso de la fauna acompañante, la información es mostrada en la Tabla 47, donde se aprecia que fue la Jaiba Limón la principal, seguida de la Jaiba Mochilera y en tercer lugar la Anguila Babosa.

Tabla 47. Captura Promedio (Kg/Trampa) de especies de la Fauna Acompañante de las tres especies de crustáceos.

Jaiba Paco	0,0333
Jaiba Limón	0,4629
Jaiba Mochilera	0,2009
Jaiba N.N.	0,0382
Anguila Común	0,0201
Anguila Babosa	0,1010
Centollín	0,0016
Merluza Común	0,0048
Tollo Gato	0,0270

6.2.2.7. *Captura Esperada por Año*

La marea típica consiste en una salida en la que se calan las 200 trampas. El número de salidas esperadas por año es de 80, es decir cada 4 días, considerando las vedas y los días en que las condiciones del mar son desfavorables⁷. El número de lances por salida es de 1. Bajo esta situación la captura anual de las trampas se muestra en la Tabla 48.

⁷ De acuerdo al resultado del Estudio FIP-IT-94-15 (Bahamonde *et al.*, 1996), la lancha artesanal no puede operar en esta pesquería con una fuerza de viento superior a los 14 nudos. Luego en base a los registros de vientos del Servicio Meteorológico de la Armada de Chile, el número de días operativos oscila entre un 40%, para los meses de verano, y un 80% para los meses de invierno. De este modo se estima que el número máximo de mareas por año es de 80.

Tabla 48. Captura Esperada (Kilos) de las tres especies de crustáceos, por trampa, 5 tenas y año.

	1 trampa	200 trampas	80 mareas
CA	0,1872	37,44	2.995,1
LA	0,6135	122,69	9.815,5
LC	0,1306	26,13	2.090,1
Jaiba Paco	0,0333	6,67	533,5
Jaiba Limón	0,4629	92,58	7.406,3
Jaiba Mochilera	0,2009	40,17	3.213,6
Jaiba N.N.	0,0382	7,64	611,1
Anguila Común	0,0201	4,03	322,4
Anguila Babosa	0,1010	20,20	1.615,6
Centollín	0,0016	0,32	25,3
Merluza Común	0,0048	0,95	76,4
Tollo Gato	0,0270	5,41	432,5
Captura esperada	1,8211	364,22	29.137,3

Bajo las condiciones anteriores, y con una cuota de captura para el LA de 246 ton/año (a modo de referencia) para la III y IV regiones, se tiene que el total capturado de acuerdo a la Tabla 48 corresponde a 40 lanchas artesanales como máximo, si toda la captura fuera obtenida mediante este arte de pesca.

6.2.2.8. Precios Playas e Ingresos Esperados

De acuerdo a la información recopilada en el estudio de mercado, los precios referenciales a los que se vende la materia prima, una vez desembarcada en el muelle sin ningún proceso de elaboración (precio playa) es la que se muestra en la Tabla 49 bajo tres escenarios.

Tabla 49. Escenarios de Precios Playa (\$/Kg) de las distintas especies de crustáceos y fauna acompañante. Fuente: Estudio de Mercado. Encuesta a Empresas.

Especie	Precio Mín. Promedio	Precio Promedio	Precio Máx. Promedio
Camarón Nailon	520	640	760
Langostino Amarillo	180	265	350
Langostino Colorado	200	245	290
Jaiba Limón	75	100	125
Anguila Común	200	250	300
Centollín	200	250	300
Merluza Común	700	1000	1300

Multiplicando la captura esperada por el precio playa de cada especie se obtiene los ingresos esperados (Tabla 50), que corresponderán a la venta de la captura de LA, LC y CA y considerando también la valorización de la extracción de la fauna acompañante en las trampas.

Tabla 50. Ingresos Esperados (\$/Año) de la venta de las distintas especies de crustáceos y fauna acompañante.

Especie	Ingreso Mínimo Esperado	Ingreso Esperado	Ingreso Máximo Esperado
CA	1.557.443	1.916.853	2.276.263
LA	1.766.788	2.601.104	3.435.420
LC	418.025	512.081	606.137
Jaiba Paco	0	0	0
Jaiba Limón	555.474	740.632	925.791
Jaiba Mochilera	0	0	0
Jaiba N.N.	0	0	0
Anguila Común	64.472	80.590	96.708
Anguila Babosa	0	0	0
Centollín	5.050	6.313	7.575
Merluza Común	53.463	76.376	99.289
Tollo Gato	0	0	0
Ingreso Total Anual	4.420.716	5.933.949	7.447.183

6.2.2.9. Costos de Operación

Respecto a la estructura de costos, el criterio usado para clasificar los costos en fijos y variables se basa en el esfuerzo pesquero aplicado en la pesca con trampas de la lancha artesanal. Este esfuerzo puede medirse ya sea a través del número de trampas, o a través del número de mareas por año.

Los costos variables corresponden a los costos incurridos en el proceso de pesca con trampas, ya tomada la decisión de salir a pescar, involucrando los siguientes ítems: carnada, hielo y sal, víveres, combustibles y lubricantes.

6.2.2.10. Costos Variables por Trampas

- a) **Costos Carnada**: Se estima que el consumo de carnada por trampa es de 0,35 Kg. El costo experimental de habilitar las trampas con desecho de jurel y de corazón de vacuno fue de \$7.70 por trampa.
- b) **Costo Hielo y Sal**: Se estima que se requieren 0,75 kilos de hielo por trampa. Respecto a la sal, se requieren 20 gramos de sal por trampa. El precio de la sal es de \$80/Kg, y el del hielo \$40/Kg.

El resultado de la incorporación de los costos variables por trampa se muestra en la Tabla 51.

Tabla 51. Costos Variables por Trampa, en la pesca de crustáceos con trampas.

	Costo por Kg (\$)	Consumo por Trampa (Kg)	Costo por Trampa (\$)	Costo por 200 Trampas (\$)	Costo por 80 mareas (\$)
Carnada	22	0,35	7,70	1.540	123.200
Hielo	40	0,75	30,00	6.000	480.000
Sal	80	0,02	1,20	240	19.200
Total	142	1,12	38,90	7.780	622.400

6.2.2.11. Costos Variables por Mareas

- a) **Costo Víveres**: Costos incurridos por concepto de alimentación de la tripulación, estimándose en \$12.500 adicionales por marea, basado en una tripulación promedio de 3 personas.
- b) **Costo Combustible y Lubricante**: El consumo de combustible a velocidad de crucero (4-6 nudos) es de 5 l/km. Se ha calculado que el requerimiento por concepto de Combustibles y Lubricantes adicionales al efectuar las maniobras adicionales de la pesca con trampas implicó recorrer 3,0 kilómetros adicionales. Esto implica un desembolso de \$5.460 por marea, dado el precio de \$364/litro de petróleo. Ocurre algo similar para el

caso del Lubricante a un precio de \$228.6 por litro y un consumo de 5,7 l/km, valorándose a \$3.918 adicionales por marea.

El resultado de incorporar los costos variables por marea de pesca se muestra en la Tabla 52.

Tabla 52. Costos Variables por Marea, en la pesca de crustáceos con trampas.

	Costo por Marea (\$)	Costo por 80 Mareas (\$)
Viveres	12.500	1.000.000
Combustibles	5.460	436.800
Lubricantes	3.918	313.440
Total	21.878	1.750.240

6.2.2.12. *Costos Variables según la Captura (Mano de Obra)*

En el caso de las lanchas artesanales menores, es decir aquellas que de mejor forma se adaptan a la pesca con trampas como se define en este estudio, la estructura de repartición de los ingresos netos⁸ generados por marea es la siguiente:

- Propietario de la Embarcación = 2/5 partes
- Tripulación (típicamente de 3 personas incluido el propietario) = 3/5 partes

De este modo, más adelante se usa esta estructura para calcular los resultados netos de la actividad. Nótese que desde el punto de vista del inversionista privado, es decir quien financia la adquisición de las trampas, los ingresos netos corresponden a las primeras 2/5 partes anteriores, ya que lo restante es pagado en forma de remuneraciones a los pescadores, participe el armador como trabajador o no.

⁸ Es decir, la repartición en referencia se realiza una vez cubiertos los costos variables por trampas y por mareas señalados anteriormente.

6.2.2.13. Costos Fijos

Los costos fijos corresponden básicamente a seguros, mantención, gastos de la Gobernación Marítima (zarpe), administración, y similares. Sin embargo, bajo el esquema de operación definido (pesca con trampas es complementaria a la pesca con espinel), éstos no son asignables al proyecto.

6.2.2.13. Aspectos Tributarios

La actividad de pesca artesanal no está afecta a impuestos a las utilidades, de modo que los gastos no efectivos tales como depreciación, amortizaciones y gastos afectos a castigo no tienen efecto sobre los flujos de fondos.

6.2.2.14. Flujos Proyectados

La evaluación económica es realizada en un horizonte estándar de 10 años que corresponde a la vida útil de la lancha artesanal. Las consideraciones que se tuvieron en cuenta para determinar los flujos de fondos proyectados para el escenario promedio son las siguientes:

- Una marea representa un viaje de la embarcación, y en dicho viaje se realiza una sola pesca con las 5 tenas (200 trampas). Los precios utilizados de cada especie son precios promedios para todo el año, los cuales se mantienen constantes para los del horizonte de evaluación (términos reales). La depreciación asciende a \$706.144 anuales, monto que incluye el desgaste de las trampas, eventuales reposiciones por pérdida y desgaste de las bandejas, las cuales duran 4 y 1 año, respectivamente. Los valores residuales incluyen el valor de mercado de las inversiones y equipamiento al término del periodo de evolución del proyecto (10 años).
- El capital de trabajo contemplado asciende a \$ 240.000 los cuales se recuperan el último año. La tasa de impuestos utilizada es del 15%. La tasa de descuento usada para calcular el VAN es del 12% anual (real), y es calculada en el siguiente apartado.

En la Tabla 53 se presenta los flujos de fondos estimados para este proyecto.

Tabla 53. Flujo de fondos estimados para la pesca de crustáceos con trampas.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos											
CA		1,916.853	1,916.853	1,916.853	1,916.853	1,916.853	1,916.853	1,916.853	1,916.853	1,916.853	1,916.853
LA		2,601.104	2,601.104	2,601.104	2,601.104	2,601.104	2,601.104	2,601.104	2,601.104	2,601.104	2,601.104
LC		512.081	512.081	512.081	512.081	512.081	512.081	512.081	512.081	512.081	512.081
Jaiba Paco		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaiba Limón		740.632	740.632	740.632	740.632	740.632	740.632	740.632	740.632	740.632	740.632
Jaiba Mochilera		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaiba N.N.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anguila Común		80.590	80.590	80.590	80.590	80.590	80.590	80.590	80.590	80.590	80.590
Anguila Babosa		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centollín		6.313	6.313	6.313	6.313	6.313	6.313	6.313	6.313	6.313	6.313
Merluza Común		76.376	76.376	76.376	76.376	76.376	76.376	76.376	76.376	76.376	76.376
Tollo Gato		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingreso Total Anual		5,933.949									
Costos Variables por Trampa											
Carnada		123.200	123.200	123.200	123.200	123.200	123.200	123.200	123.200	123.200	123.200
Hielo		480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000
Sal		19.200	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200
Total		622.400									
Costos Variables por Marea											
Viveres		1,000.000	1,000.000	1,000.000	1,000.000	1,000.000	1,000.000	1,000.000	1,000.000	1,000.000	1,000.000
Combustibles		436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800
Lubricantes		313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440
Total		1,750.240									
Ingreso Neto Excepto MO		3,561.309									
Mano de Obra (3/5)		2,136.786									
Inversiones/Reinversiones:											
Tenas	2,224.575				2,224.575				2,224.575		
Bandejas	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Total	2,374.575	150.000	150.000	150.000	2,374.575	150.000	150.000	150.000	2,374.575	150.000	150.000
Valores Residuales											1,112.288
Capital de Trabajo	240.000										240.000
Flujo de Fondos	-2,614.575	1,274.524	1,274.524	1,274.524	-950.051	1,274.524	1,274.524	1,274.524	-950.051	1,274.524	2,626.811

6.2.2.15. Tasa de Descuento

Para estimar la tasa de costo de capital de utiliza el modelo CAPM o Modelo de Valoración de Activos de Capital. Para esto se debe determinar el riesgo sistemático del sector, es decir su coeficiente β en base a la siguiente regresión, para un horizonte de 5 años con datos mensuales (1998-2002):

$$R_j = a + b * R_m$$

donde:

R_j = Rendimiento semanal de una sociedad pesquera de riesgo similar.

a y b = Parámetros a estimar por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

R_m = Rendimiento de mercado, se asocia con el Índice General de Precios de Acciones (IGPA).

Dentro del grupo de empresas S.A. del sector pesquero (es decir el sector económico más relacionado a este estudio) que cotizan en la Bolsa de Comercio de Santiago se encuentran Coloso, Copesca, Eperva, Iquique e Itata. De este grupo solamente Eperva e Itata tienen una presencia bursátil significativa, a pesar de que no integran el IPSA. Las siguientes ilustraciones muestran el comportamiento de precios de las empresas respecto al IPSA, comenzando en 1998 = 100.

Los valores del coeficiente Beta son de 0,45 y 0,92 (Tabla 54) para Eperva e Itata respectivamente. Estos resultados corresponden a los estimados por Economática (www.economática.com). La Fig. 23 muestra la fuente original de la información.

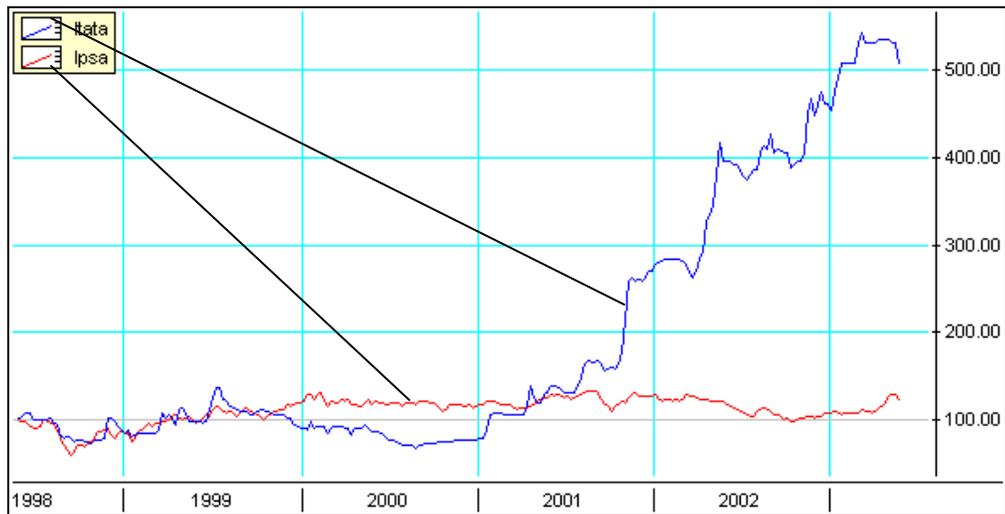
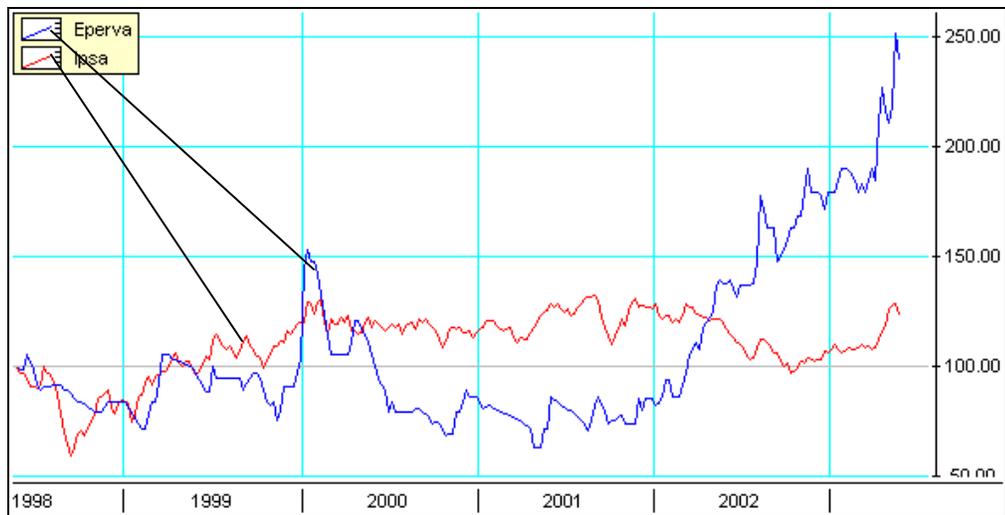


Fig. 23. Comportamiento del IPSA versus los precios accionarios.

Tabla 54. Información bursatil de las empresas EPERVA e ITATA

Eperva			Itata		
Identificación			Identificación		
Código	EPERVA		Código	ITATA	
País	CHL		País	CHL	
Sector (clasif Eco)	Agro & Pesca		Sector (clasif Eco)	Agro & Pesca	
Sector (clasif NAICS)	Pesca		Sector (clasif NAICS)	Pesca	
Bolsa	CHL-BCS		Bolsa	CHL-BCS	
Cotizaciones		Variación	Cotizaciones		Variación
Ultima Cotizacion	220.00	1 día 0.00	Ultima Cotizacion	110.00	1 día -
Fecha ult oper	2003.05.20	7d (1sem) 10.00	Fecha ult oper	2003.05.20	7d (1sem) -4.35
Max (ult 52 sem)	230.00	30d (1mes) 6.04	Max (ult 52 sem)	120.00	30d (1mes) -5.17
Min (ult 52 sem)	106.15	365d (1año) 72.71	Min (ult 52 sem)	80.115	365d (1año) 21.68
Vol \$ prom (21d)	7,559k	May2003 14.56	Vol \$ prom (21d)	11,318k	May2003 -5.17
Estadísticos		En 2003	Estadísticos		En 2003
Beta (60m)	0.45	En 2002 109.88	Beta (60m)	0.92	En 2002 71.41
Correlación (60m)	0.25	En 2001 -1.22	Correlación (60m)	0.50	En 2001 251.10
Volatility (21d)	0.65	En 2000 -16.33	Volatility (21d)	0.21	En 2000 -14.49
Index Partic	-	En 1999 23.27	Index Partic	-	En 1999 6.06
Tipo	Fecha ex-1	Ultimos derechos	Tipo	Fecha ex-1	Ultimos derechos
Dividendo	2003.05.03	\$7.00	Dividendo	2003.05.23	\$8.00
Div Accs			Div Accs		
Suscripción	1994.09.20	1.1791 accs a \$ 142.00	Suscripción	1995.11.13	0.29984 accs a \$ 90.00
Mayores accionistas		en 2002.12.31	Mayores accionistas		en 2002.12.31
INVERSIONES ANGELINI Y CIA. LTDA.		33%	SOC. DE INVERSIONES PETROHUE S.A.		47%
ANTARCHILE S.A.		18%	CONSTRUCTORA COPEVA S.A.		26%

Fuente: Economatica

El promedio simple del Beta de ambas empresas es de 0,685, y con este b podemos utilizar el CAPM para obtener el retorno de equilibrio (R_j^e) del sector pesquero el cual se utiliza como tasa de descuento para calcular el VAN. La ecuación es la siguiente:

$$R_j^e = r_f + b(r_m - r_f)$$

donde

r_f = tasa libre de riesgo promedio para los últimos 5 años

b = beta estimado en la ecuación anterior

r_m = retorno promedio del IGPA para los últimos 5 años

El rendimiento de mercado se obtuvo en base a la variación mensual del IPSA entre los años 1989 a 2002 inclusive, lo que implicó una variación anual promedio de 24,08% anual

nominal. Para calcular la rentabilidad real (corregida por inflación) se calcula la inflación anual correspondiente a ese período, la que fue de 9,69%. De este modo la rentabilidad de mercado real anual es de 14,4%.

La tasa libre de riesgo fue estimada en base a la Tasa Interna de Retorno (TIR) de los Instrumentos de Renta Fija (Bonos de Largo Plazo) transados en la Bolsa de Comercio de Santiago durante el período en análisis.

Puesto que tales instrumentos son de diferentes plazos al vencimiento, se selecciona los de mayor vencimiento, es decir entre 5,1 años y más. Esta tasa promedio, según se muestra en la Tabla 55, es de 6,8% real anual.

Tabla 55. TIR promedio (% anual) de los instrumentos de renta fija según años al vencimiento en la bolsa de comercio de Santiago

AÑO	5.1 - 8.0	8.1 - 10.0	10.1 - 12.0	12.1 - 15.0	15.1 Y MAS	PROMEDIO
2002	4,35	4,18	5,53	5,49	4,99	4,91
2001	5,72	5,52	6,23	6,1	6,41	6,00
2000	6,92	6,79	7,16	6,98	7,24	7,02
1999	7,09	7,30	7,43	7,16	7,38	7,27
1998	7,71	7,82	8,11	7,96	7,76	7,87
1997	6,67	6,59	6,83	6,77	6,71	6,71
1996	6,45	6,44	6,72	6,60	6,59	6,56
1995	6,34	6,30	6,49	6,36	6,38	6,37
1994	6,23	6,17	6,46	6,29	6,29	6,29
1993	7,14	6,93	7,20	7,07	7,00	7,07
1992	6,82	6,81	7,05	7,13	6,90	6,94
1991	6,19	6,28	6,68	6,88	6,40	6,49
1990	8,94	8,25	8,37	8,51	8,18	8,45
1989	7,37	7,76	7,95	7,64	7,54	7,65
PROMEDIO	6,71	6,65	7,02	6,92	6,84	6,83

Fuente: Bolsa de Comercio de Santiago.

Reemplazando los valores anteriores en la ecuación del CAPM se tiene que la tasa de descuento real anual para el proyecto en estudio es de 12%, es decir:

$$R_j^e = 6,8\% + 0,685(14,39\% - 6,8\%) = 12\%$$

6.2.2.16. *Resultados de la Evaluación*

Con las consideraciones anteriormente mencionadas se obtiene que con un horizonte de evaluación de 10 años y una tasa de descuento del 12%, el Valor Actual Neto de la pesca con trampas como complementaria a otra pesca objetivo es positivo, ascendiendo a \$2.709.943. La Tasa Interna de Retorno lograda es del 35,72% anual.

De este modo, se concluye que si bien la pesca con trampas como complemento es rentable, es poco probable que lo mismo ocurra con ésta como actividad de pesca exclusiva, por cuanto los flujos obtenidos por la captura no permitirían cubrir otros costos relevantes no considerados en el presente estudio y además se requeriría obtener un retorno que permita cubrir el valor de la principal inversión, la lancha, el cual tampoco se encuentra contemplado en esta investigación.

Sin embargo, aparece como recomendable la pesca con trampas como complementaria tanto desde el punto de vista de un inversionista particular como desde el punto de vista ambiental y de conservación de las especies, por cuanto esta pesca es mucho más selectiva y ambientalmente amigable, que otras artes de pesca actualmente en uso para capturar crustáceos.

6.2.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y DE RIESGO.

A continuación se sensibiliza el Valor Actual Neto para las variables que son relevantes, tales como precio de venta, niveles de captura y número de trampas.

6.2.3.1. *Impacto del Precio de Venta*

Anteriormente se ha trabajado con los precios del escenario más probable. A continuación se analiza los resultados bajo dos escenarios: uno pesimista y uno optimista (ver Tabla 55). Para esto, la Tabla 56 presenta los flujos de fondos en el caso en que los precios corresponden a los precios pesimistas del estudio de mercado.

Tabla 56. Flujos de Fondos bajo Precios en el Escenario Pesimista (\$).

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos											
CA		1.557.443	1.557.443	1.557.443	1.557.443	1.557.443	1.557.443	1.557.443	1.557.443	1.557.443	1.557.443
LA		1.766.788	1.766.788	1.766.788	1.766.788	1.766.788	1.766.788	1.766.788	1.766.788	1.766.788	1.766.788
LC		418.025	418.025	418.025	418.025	418.025	418.025	418.025	418.025	418.025	418.025
Jaiba Paco		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaiba Limón		555.474	555.474	555.474	555.474	555.474	555.474	555.474	555.474	555.474	555.474
Jaiba Mochilera		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaiba N.N.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anguila Común		64.472	64.472	64.472	64.472	64.472	64.472	64.472	64.472	64.472	64.472
Anguila Babosa		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centollín		5.050	5.050	5.050	5.050	5.050	5.050	5.050	5.050	5.050	5.050
Merluza Común		53.463	53.463	53.463	53.463	53.463	53.463	53.463	53.463	53.463	53.463
Tollo Gato		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingreso Total Anual		4.420.716	4.420.716	4.420.716	4.420.716	4.420.716	4.420.716	4.420.716	4.420.716	4.420.716	4.420.716
Costos Variables por Trampa											
Carnada		123.200	123.200	123.200	123.200	123.200	123.200	123.200	123.200	123.200	123.200
Hielo		480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000
Sal		19.200	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200
Total		622.400	622.400	622.400	622.400	622.400	622.400	622.400	622.400	622.400	622.400
Costos Variables por Marca											
Viveres		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Combustibles		436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800
Lubricantes		313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440
Total		1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240
Ingreso Neto Excepto MO		2.048.076	2.048.076	2.048.076	2.048.076	2.048.076	2.048.076	2.048.076	2.048.076	2.048.076	2.048.076
Mano de Obra (3/5)		1.228.846	1.228.846	1.228.846	1.228.846	1.228.846	1.228.846	1.228.846	1.228.846	1.228.846	1.228.846
Inversiones/Reinversiones											
Tenas		2.224.575				2.224.575				2.224.575	
Bandejas		150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Total		2.374.575	150.000	150.000	150.000	2.374.575	150.000	150.000	150.000	2.374.575	150.000
Valores Residuales											1.112.288
Capital de Trabajo		240.000									240.000
Flujo de Fondos		-2.614.575	669.230	669.230	669.230	-1.555.345	669.230	669.230	669.230	-1.555.345	669.230

Con estos resultados el Valor Actual Neto al 12% es de \$-710.100, mientras que la TIR es de 5,33% anual.

La Tabla 57 presenta los flujos de fondos, en el caso en que los precios corresponden a los precios optimistas del estudio de mercado.

Tabla 57. Flujos de Fondos bajo Precios en el Escenario Optimista (\$).

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos											
CA		2.276.263	2.276.263	2.276.263	2.276.263	2.276.263	2.276.263	2.276.263	2.276.263	2.276.263	2.276.263
LA		3.435.420	3.435.420	3.435.420	3.435.420	3.435.420	3.435.420	3.435.420	3.435.420	3.435.420	3.435.420
LC		606.137	606.137	606.137	606.137	606.137	606.137	606.137	606.137	606.137	606.137
Jaiba Paco		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaiba Limón		925.791	925.791	925.791	925.791	925.791	925.791	925.791	925.791	925.791	925.791
Jaiba Mochilera		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaiba N.N.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anguila Común		96.708	96.708	96.708	96.708	96.708	96.708	96.708	96.708	96.708	96.708
Anguila Babosa		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centollín		7.575	7.575	7.575	7.575	7.575	7.575	7.575	7.575	7.575	7.575
Merluza Común		99.289	99.289	99.289	99.289	99.289	99.289	99.289	99.289	99.289	99.289
Tollo Gato		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingreso Total Anual		7.447.183	7.447.183	7.447.183	7.447.183	7.447.183	7.447.183	7.447.183	7.447.183	7.447.183	7.447.183
Costos Variables por Trampa											
Carnada		123.200	123.200	123.200	123.200	123.200	123.200	123.200	123.200	123.200	123.200
Hielo		480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000
Sal		19.200	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200
Total		622.400	622.400	622.400	622.400	622.400	622.400	622.400	622.400	622.400	622.400
Costos Variables por Marca											
Viveres		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Combustibles		436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800
Lubricantes		313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440
Total		1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240
Ingreso Neto Excepto MO		5.074.543	5.074.543	5.074.543	5.074.543	5.074.543	5.074.543	5.074.543	5.074.543	5.074.543	5.074.543
Mano de Obra (3/5)		3.044.726	3.044.726	3.044.726	3.044.726	3.044.726	3.044.726	3.044.726	3.044.726	3.044.726	3.044.726
Inversiones/Reinversiones											
Tenas		2.224.575				2.224.575				2.224.575	
Bandejas		150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Total		2.374.575	150.000	150.000	150.000	2.374.575	150.000	150.000	150.000	2.374.575	150.000
Valores Residuales											1.112.288
Capital de Trabajo		240.000									240.000
Flujo de Fondos		-2.614.575	1.879.817	1.879.817	1.879.817	-344.758	1.879.817	1.879.817	1.879.817	-344.758	1.879.817
											3.232.105

En este caso el Valor Actual Neto al 12% es de \$6.129.985 mientras que la TIR resulta ser de 62,92% anual. Se comprueba de este modo la alta sensibilidad de los resultados a los precios de venta de las capturas, lo que implica una fuente importante de riesgo en dicha actividad.

6.2.3.2. Impacto de los Niveles de Captura

Los cambios en los niveles de captura por trampas por sobre los resultados, tienen un efecto equivalente a los cambios en el precio de venta. Esto por cuanto básicamente no se afectan los costos de operación. Por este motivo se omite los cuadros de resultados de este ítem, y se hace referencia al caso de los cambios en los precios.

6.2.3.3. Impacto del Número de Trampas

En este caso un incremento en el número de trampas implica un aumento de la captura y también un aumento de la inversión requerida respecto a las tenas. Los cuadros de resultados para una variación (incremento o disminución) en el número de trampas originales de 200 de 50 unidades, es decir 150 y 250 trampas, se presentan a continuación. La Tabla 58 presenta los flujos de fondos bajo un escenario de captura con 150 trampas y la Tabla 59 con uno de 250 trampas

En este caso se obtiene un VAN positivo de \$266.688, y una TIR de 14,75% anual. Nótese que el costo de confección de las tenas no es proporcional al número de trampas debido a los otros componentes de la tena, tales como flotadores, línea madre, orinque, arpeos, banderolas.

Tabla 58. Flujos de Fondos bajo 150 Trampas (\$).

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos											
CA		1.437.640	1.437.640	1.437.640	1.437.640	1.437.640	1.437.640	1.437.640	1.437.640	1.437.640	1.437.640
LA		1.950.828	1.950.828	1.950.828	1.950.828	1.950.828	1.950.828	1.950.828	1.950.828	1.950.828	1.950.828
LC		384.061	384.061	384.061	384.061	384.061	384.061	384.061	384.061	384.061	384.061
Jaiba Paco		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaiba Limón		555.474	555.474	555.474	555.474	555.474	555.474	555.474	555.474	555.474	555.474
Jaiba Mochilera		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaiba N.N.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anguila Común		60.443	60.443	60.443	60.443	60.443	60.443	60.443	60.443	60.443	60.443
Anguila Babosa		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centollín		4.734	4.734	4.734	4.734	4.734	4.734	4.734	4.734	4.734	4.734
Merluza Común		57.282	57.282	57.282	57.282	57.282	57.282	57.282	57.282	57.282	57.282
Tollo Gato		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingreso Total Anual		4.450.462	4.450.462	4.450.462	4.450.462	4.450.462	4.450.462	4.450.462	4.450.462	4.450.462	4.450.462
Costos Variables por Trampa											
Carnada		92.400	92.400	92.400	92.400	92.400	92.400	92.400	92.400	92.400	92.400
Hielo		360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000
Sal		14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400	14.400
Total		466.800	466.800	466.800	466.800	466.800	466.800	466.800	466.800	466.800	466.800
Costos Variables por Marea											
Viveres		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Combustibles		436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800
Lubricantes		313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440
Total		1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240	1.750.240
Ingreso Neto Excepto MO		2.233.422	2.233.422	2.233.422	2.233.422	2.233.422	2.233.422	2.233.422	2.233.422	2.233.422	2.233.422
Mano de Obra (3/5)		1.340.053	1.340.053	1.340.053	1.340.053	1.340.053	1.340.053	1.340.053	1.340.053	1.340.053	1.340.053
Inversiones/Reinversiones:											
Tenas	1.927.575				1.927.575				1.927.575		
Bandejas	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Total	2.077.575	150.000	150.000	150.000	150.000	2.077.575	150.000	150.000	2.077.575	150.000	150.000
Valores Residuales											963.788
Capital de Trabajo	240.000										240.000
Flujo de Fondos	-2.317.575	743.369	743.369	743.369	-1.184.206	743.369	743.369	743.369	-1.184.206	743.369	1.947.156

La Tabla 59 presenta los flujos de fondos bajo un escenario de captura con 250 trampas.

Tabla 59. Flujos de Fondos bajo 250 Trampas (\$)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos											
CA		2.396.067	2.396.067	2.396.067	2.396.067	2.396.067	2.396.067	2.396.067	2.396.067	2.396.067	2.396.067
LA		3.251.380	3.251.380	3.251.380	3.251.380	3.251.380	3.251.380	3.251.380	3.251.380	3.251.380	3.251.380
LC		640.102	640.102	640.102	640.102	640.102	640.102	640.102	640.102	640.102	640.102
Jaiba Paco		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaiba Limón		925.791	925.791	925.791	925.791	925.791	925.791	925.791	925.791	925.791	925.791
Jaiba Mochilera		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaiba N.N.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anguila Común		100.738	100.738	100.738	100.738	100.738	100.738	100.738	100.738	100.738	100.738
Anguila Babosa		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centollín		7.891	7.891	7.891	7.891	7.891	7.891	7.891	7.891	7.891	7.891
Merluza Común		95.470	95.470	95.470	95.470	95.470	95.470	95.470	95.470	95.470	95.470
Tollo Gato		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingreso Total Anual		7.417.437									
Costos Variables por Trampa											
Carnada		154.000	154.000	154.000	154.000	154.000	154.000	154.000	154.000	154.000	154.000
Hielo		600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
Sal		24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
Total		778.000									
Costos Variables por Marea											
Viveres		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Combustibles		436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800	436.800
Lubricantes		313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440	313.440
Total		1.750.240									
Ingreso Neto Excepto MO		4.889.197									
Mano de Obra (3/5)		2.933.518									
Inversiones/Reinversiones:											
Tenas	2.521.575				2.521.575				2.521.575		
Bandejas	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Total	2.671.575	150.000	150.000	150.000	2.671.575	150.000	150.000	150.000	2.671.575	150.000	150.000
Valores Residuales											1.260.788
Capital de Trabajo	240.000										240.000
Flujo de Fondos	-2.911.575	1.805.679	1.805.679	1.805.679	-715.896	1.805.679	1.805.679	1.805.679	-715.896	1.805.679	3.306.466

En este caso el VAN es de \$5.153.198 y la TIR es de 51,37%. Nótese entonces el fuerte impacto del número de trampas respecto a los resultados.

6.2.3.4. Puntos de Equilibrio

En base a los parámetros de la situación más probable a continuación se calcula los puntos de equilibrio para el número de trampas y para el número de mareas.

Para este caso el punto de equilibrio corresponde al número de unidades de trampas y de mareas que hacen que el VAN sea igual a cero.

A través de la herramienta "Búsqueda de Objetivo" de Excel los resultados obtenidos son 144,5 trampas por marea, y 75 mareas por año respectivamente. Es decir, el número de trampas puede reducirse en casi 55 trampas manteniendo un VAN igual a cero (i.e. no perder dinero), y el número de mareas puede reducirse en 30 para obtener similar resultado.

6.2.3.5. *Análisis de Riesgo*

A efectos de realizar el análisis de riesgo (evaluación económica estocástica) se han definido las distribuciones de probabilidad tanto para las capturas por trampa como para el precio de cada especie. La Tabla 60 muestra los parámetros del caso de la captura por trampa, para la cual se utilizó la distribución de probabilidad normal con las desviaciones que se indican en cada caso.

Tabla 60. Distribución de Probabilidad de la Captura (Kg) por Trampa.

Especie	Captura por Trampa (Kg). Esperanza de la Variable Aleatoria	Distribución de Probabilidad de la Variable Aleatoria	Desviacion Estandar de la Variable Aleatoria
CA	0,1872	Normal	0,019
LA	0,6135	Normal	0,061
LC	0,1306	Normal	0,013
Jaiba Paco	0,0333	Normal	0,003
Jaiba Limón	0,4629	Normal	0,046
Jaiba Mochilera	0,2009	Normal	0,020
Jaiba N.N.	0,0382	Normal	0,004
Anguila Común	0,0201	Normal	0,002
Anguila Babosa	0,1010	Normal	0,010
Centollín	0,0016	Normal	0,000
Merluza Común	0,0048	Normal	0,000
Tollo Gato	0,0270	Normal	0,003

Para los precios, se usó una distribución de probabilidad triangular, en que el límite inferior indica el precio mínimo, y el límite superior de la distribución indica el precio máximo (por kilo). La Tabla 61 muestra estos supuestos.

Tabla 61. Distribución de Probabilidad de los Precios (\$/Kg).

Especie	Precio Promedio (\$). Esperanza de la Variable Aleatoria	Distribución de Probabilidad de la Variable Aleatoria	Limite inferior de la Variable Aleatoria	Limite superior de la Variable Aleatoria
CA	640	Triangular	0,2	0,2
LA	265	Triangular	0,6	0,7
LC	245	Triangular	0,1	0,1
Jaiba Paco	0	Triangular	0,0	10,0
Jaiba Limón	100	Triangular	0,4	0,5
Jaiba Mochilera	0	Triangular	0,2	10,0
Jaiba N.N.	0	Triangular	0,0	10,0
Anguila Común	250	Triangular	0,0	0,0
Anguila Babosa	0	Triangular	0,1	10,0
Centollín	250	Triangular	0,0	0,0
Merluza Común	1.000	Triangular	0,0	0,0
Tollo Gato	500	Triangular	0,0	0,0

Los resultados de las 20.000 iteraciones para el VAN como predicción se muestran esquemáticamente en la Fig. 24. Se ha usado el programa de simulación Crystal Ball. Allí se aprecia la distribución resultante del VAN, la que aparece bastante similar a la Normal, aunque en realidad es asimétrica, puesto que algunas de las distribuciones triangulares de precios son en efecto asimétricas.

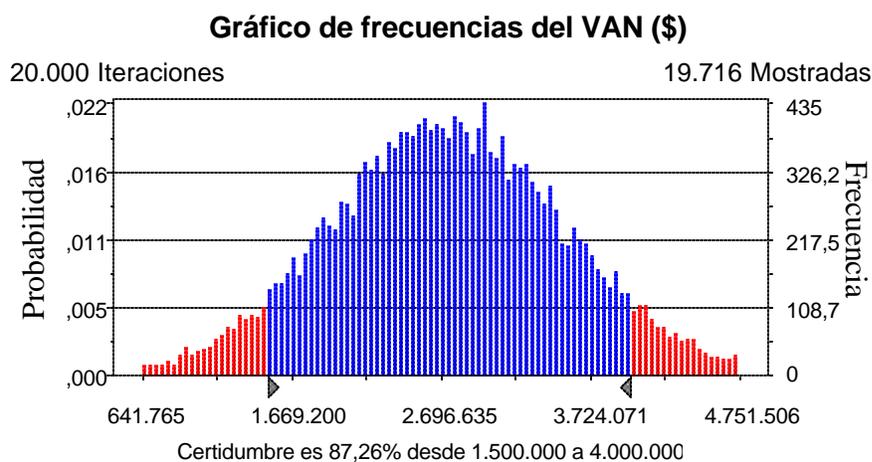


Fig. 24. Resultados de Simulación del VAN.

La Tabla 62 muestra las estadísticas obtenidas al cabo de las 20.000 iteraciones realizadas en la simulación. Allí se aprecia que el valor esperado del VAN es \$2.759.407 y que la desviación estándar es de \$821.485. Con esto la probabilidad de que el VAN sea positivo es cercana al 100%, y la probabilidad que el VAN se encuentre entre \$1.500.000 y \$4.000.000 es de 87%.

Tabla 62. Estadísticas de la Simulación para el VAN (\$).

Estadístico	Valor
Iteraciones	20.000,00
Promedio	2.759.407,51
Mediana	2.750.026,81
Moda	---
Desv. Estándar	821.485,87
Varianza	674.839.030.308,65
Sesgo	0,08
Curtosis	3,07
Coef. de Variabilidad	0,30
Rango Minimo	-731.388,84
Rango Maximo	7.030.548,30
Amplitud del Rango	7.761.937,14
Error Estandar Medio	5.808,78

6.2.4. ANÁLISIS COMPARATIVO CON RESULTADOS OTROS ESTUDIOS.

Existen dos estudios previos similares al actual. Se trata de los proyectos FIP N° 94-15 "Prefactibilidad de Pesca Artesanal de Crustáceos con Trampas en la V Región" (Bahamonde *et al.*, 1996) y el proyecto FIP N° 99-19 "Pesca experimental de langostino amarillo con trampas en la V y VI Regiones" por la Universidad del Mar (Rodríguez *et al.* 2000). Se considera que es de interés analizar comparativamente los supuestos de los modelos económicos de evaluación de tales estudios, a fin de comprender las diferencias en los resultados obtenidos en cada uno de ellos.

a) FIP N° 94-15 (Bahamonde *et al.*, 1996)

El primer estudio (FIP N° 94-15) analiza la pesca con trampas de LA como una pesca alternativa a la pesca de bacalao y pez dorado (se excluye el CA dados los bajos niveles de captura obtenidos). En este caso la pesca con trampas de crustáceos es analizada como exclusiva. Se

utilizan tres tipos de trampas, considerando la trampa rectangular para la evaluación económica. Los siguientes son algunos aspectos que pueden explicar que se reporten mayores rentabilidades en ese estudio (VAN = \$4.492.000, TIR = 44% anual).

Un aspecto importante de comentar es el número de lances por marea, por cuanto se varía entre 7 y 10 lances por viaje, dependiendo de cuantas trampas contenga cada tena. Sin embargo, puesto que el viaje dura 4 días (Pág. 113, aunque en la Tabla 54 se señalan 10 días) esto implica más de 2 lances por día, incluyendo las horas de reposo que se estiman en este caso en 4 horas (Pág. 113), de modo que posiblemente en la práctica este punto sea difícil de lograr.

En adición, se trata de 190 trampas, las cuales son lanzadas entre 7 y 10 veces por marea, lo cual da un promedio de 1.650 trampas lanzadas por marea, es decir 84.150 trampas por año, lo que implica un esfuerzo pesquero importante (optimista), más si se compara con las 16.000 trampas año que se estiman en el presente estudio. Puesto que la captura de LA es de 2.235 Kg por viaje (Pág. 124, tabla 57), se tiene que la captura esperada de LA por trampa en ese estudio es de $2.235/1650 = 1,35$ kilos, lo cual se encuentra bastante por sobre las capturas actuales y lo estimado en el estudio FIP N° 99-19, aunque esto puede deberse a condiciones particulares del período en que se efectuó tal estudio.

Finalmente, en dicho estudio, si bien la pesca de crustáceos tiene exclusividad, es decir sólo se pesca con trampas, no se considera el costo de oportunidad de la embarcación argumentando que ésta se encuentra totalmente depreciada (Pág. 115). Sin embargo naturalmente la embarcación, en cuanto sea productiva, tendrá valor económico y en consecuencia su destino a la pesca con trampas de una manera excluyente, implicó un costo de oportunidad al propietario, en cuanto puede considerar la alternativa de venderla, liquidarla o destinarla a otros fines también rentables. De este modo la evaluación económica se encuentra probablemente sobrevalorada en este punto.

b) FIP N° 99-19 (Rodríguez *et al.* 2000)

En este estudio se evalúa solamente la pesca de LA con trampas, aunque según se afirma, considerándola como una alternativa complementaria a otras capturas. El estudio analiza

económicamente solamente la pesca en primavera y verano (6 meses). Lamentablemente no se reporta con claridad un número importante de supuestos económicos claves utilizados en el estudio, como por ejemplo el número de lances por marea, y no se incluyen las Tablas con los Flujos de Fondos estimados, lo que impide analizar con claridad el alcance de éstos⁹. A continuación algunos aspectos que pueden explicar la alta rentabilidad reportada en ese estudio (VAN = \$37.133.533, TIR = 322% anual).

Se trata de una embarcación que sale 15 veces por mes (Pág. 68) y al considerar 8 horas de reposo (Pág. 172) implica que, dadas las horas de calado y otros tiempos, se requerirían 2 días por marea (más de 1 día en zona de pesca, Pág. 45). De este modo la embarcación requeriría estar permanentemente en el mar durante primavera y verano, lo que resulta difícil de realizar.

Se efectúan 90 mareas por año (15 por mes y 6 meses de operaciones por año). No está claro, pero aparentemente se realizan 2 lances por marea, en un viaje que dura en promedio 2 días. Si es así, se tienen 180 lances por año, y puesto que se trata de 250 trampas, se tienen 45.000 trampas lanzadas por año. Este número, si bien es inferior al FIP – 94, aún es bastante superior al usado en nuestro estudio (16.000 trampas año).

Un punto crítico se refiere a los precios del LA usados en este estudio: \$421 y \$437 en el escenario probable, valores que son casi el doble de los reportados por los otros estudios. De este modo esta cifra requiere de alguna revisión, por cuanto se debe analizar los precios playa. Otro punto de este estudio que debe llamar la atención, es que más del 64% de los ingresos generados por las trampas en los meses de verano por ejemplo son generados por las Jaibas. En efecto, en la Tabla 4 se reporta que la captura promedio de Jaibas es de 22 Kg/trampa en la rectangular y de 58 Kg /Trampa en la cónica, valores bastante elevados comparativamente.

También se plantea en este estudio que la pesca con trampas es una alternativa para embarcaciones existentes (Pág. 67), sin embargo dado el número de mareas por mes dedicados a

⁹ Respecto a la captura esperada de LA, en el estudio se usa 0,35 Kg/Trampa (Tabla en pág. 60), sin embargo en las Tablas 3, 4 y 5 se reportan capturas por trampa de 1,908 Kg/Trampa y 940 Kg/Trampa. Puesto que no existen cuadros de flujos de fondos, debemos asumir que se usa un rendimiento de 0,35 Kg/Trampa.

esta pesca, implica en la práctica una cierta exclusividad, de modo que el uso de la embarcación como inversión (costo de oportunidad) es un ítem relevante que debería ser considerado.

En conclusión, la elevada rentabilidad reportada en este estudio (TIR= 322%) se debe a ingresos aparentemente sobrevalorados, tanto en lo referido a los precios como a los volúmenes de captura. También debe notarse la necesidad de considerar como inversión el uso de la embarcación dado el número de lances deducido en función del régimen de explotación postulado.

6. REUNIONES TÉCNICAS Y TALLER

En el Punto 5.7 de los TBR se señala el considerar la ejecución de tres talleres de difusión del Proyecto, al inicio, al 6º mes y al aprobarse el Informe Final. Por otra parte, en Carta FIP N° 347 del 4 de julio del 2001 la Secretaría Ejecutiva del FIP solicitó *“efectuar a la brevedad una reunión técnica con el equipo ejecutor, el objeto de ésta es analizar aspectos relevantes del proyecto que son de importancia para la Subsecretaría de Pesca”*.

En respuesta a esta solicitud de la Secretaría Ejecutiva del FIP se realizó la Reunión Técnica solicitada, oportunidad en que se revisaron diversos aspectos del proyecto en conjunto con el Sectorialista nominado por la Subsecretaría, Sr. Mauricio Gálvez y en presencia del Sr. Gonzalo Taboada del FIP. En esa reunión se abordaron temas relativos a la Metodología y se explicó al sectorialista algunos aspectos de la misma que no habían quedado muy claros, como por ej. el tipo de muestreo de las capturas, el número de tenas y trampas a utilizar, entre otras.

Todo lo anterior independiente de las modificaciones más específicas planteadas por el Evaluador del Proyecto, que ya habían sido consideradas y son parte integral de la Metodología que ha sido desarrollada completamente en este Informe Final, tal como la componente económica del proyecto.

Por otra parte, la actividad de difusión del proyecto se desarrolló de manera informal entre las Organizaciones de Pescadores Artesanales, dueños de plantas elaboradoras en diversas ciudades como Coquimbo, Caldera y Taltal. Al estar aprobado el Informe de Avance en su contenido

(Carta FIP N° 104 de 6 de marzo del 2002, que en el párrafo atingente señala ‘b. Aspectos de contenido. El consultor aplica correctamente la metodología propuesta en su oferta técnica y efectúa los análisis comprometidos, para los objetivos que son pertinentes para la etapa del proyecto. Este evaluador no tiene observaciones en relación a este punto’) se programó la realización de un Taller de Difusión de los resultados de la fase experimental, contenido fundamental de dicho documento. Se propuso realizar esta actividad en la ciudad de Caldera por dos motivos: **a)** allí se hallan los principales interesados en el tema, incluyendo el armador y embarcación que participó en esa fase **b)** se encuentra más central con respecto al área del estudio, entre Taltal (II Región) y Coquimbo (IV Región).

En la Figura (25) se presenta una copia del tríptico de la reunión/taller de difusión realizado en Caldera.



Fig. 25. Tríptico utilizado en el Taller de Difusión I del proyecto FIP 2001-22, realizado en el puerto de Caldera, el 21 de marzo de 2002.

Posteriormente, y en respuesta a una solicitud del Servicio Nacional de Pesca de la II Región y de los Sindicatos de pescadores artesanales del puerto de Taltal, Antofagasta y Tocopilla, se realizó una Segunda Reunión Técnica en la ciudad de Antofagasta. En esta oportunidad se revisaron en conjunto con el Sectorialista nominado por la Subsecretaría, Sr. Mauricio Gálvez, el Sr. Gonzalo Taboada del FIP y en presencia del Intendente de la II Región, las proyecciones e intereses creados por los usuarios de la región. En esa reunión se abordaron temas relativos a la utilización del arte en la pesca de langostino colorado en la II región y se explicó a los participantes aspectos del uso de las trampas, como por ej. el muestreo de las capturas, el número de tenas y trampas a utilizar (Fig. 26).

INFORMACIONES

Coordinador: Sr. Enzo Acuña Soto
 Universidad Católica del Norte
 Sede Copiapo
 Facultad de Ciencias del Mar
 Departamento de Biología Marina
 Área de Pesquerías

Estrecho 2281 - Copiapo
 Casilla 177 Copiapo

Teléfono: (56) (51) 209803 - 209814
 Fax: (56) (51) 209812
 e-mail: mcomunicacion@ucn.cl

FIP
 Fondo de Investigación Pesquera
 Bellavista 168 - Puro 21

Teléfono: (56) (52) 502842
 Fax: (56) (52) 502840
 e-mail: fip@subpesca.cl

PROGRAMA

- > 11:00 Palabras de bienvenida: Mario Muñoz Vélizquez, Director Regional de Pesca, II Región.
- > 11:15 Presentación FIP en captura de crustáceos con trampas, Gonzalo Taboada I, Fondo Investigación Pesquera
- > 11:40 Resultados Res. experimental del Proyecto FIP N° 2001-22, Enzo Acuña S, Universidad Católica del Norte
- > 12:00 Descanso
- > 13:00 Almuerzo
- > 15:00 Muestreo nacional e internacional de crustáceos y su fauna acompañante: Valiente y Peres, Sergio Zúñiga, Universidad Católica del Norte
- > 15:20 Visión de la Subsecretaría de Pesca sobre el desarrollo de la pesquería de crustáceos con trampas en la zona Norte, Mauricio Gálvez, Subsecretaría de Pesca
- > 15:50 Café
- > 16:15 Mesa Redonda
- > 17:30 Palabras finales

Fig. 26. Tríptico utilizado en el Taller de Difusión II del proyecto FIP 2001-22, realizado en la U. Católica del Norte en la ciudad de Antofagasta, el 17 de mayo de 2002.

7. MATERIAL AUDIOVISUAL

De acuerdo a lo solicitado en el punto 5.8. de los TBR se debe adjuntar material fotográfico y/o audiovisual que de cuenta de las principales actividades del proyecto, para fines de difusión que el Consejo del FIP determine.

Para dar cumplimiento a lo anterior, se ha hecho una selección de fotos para mostrar en secuencia la actividad de terreno realizada en la fase experimental del proyecto (Fig. 27).



Fig. 27: Secuencia fotográfica de la preparación, lance, virado y recolección de muestras biológicas en la fase experimental de trampas.

8. DISCUSIÓN

La fase experimental del estudio permitió determinar que es técnicamente factible desarrollar una actividad de pesca de crustáceos con trampas en el área de estudio, lo que fue evaluado económicamente en la segunda parte del proyecto. Al final de esa primera etapa, los resultados preliminares fueron promisorios debido a la información de la operación, calidad de las capturas en términos de peso y características biológicas, presencia de fauna acompañante con posibilidades de mercado y potenciales interesados en las localidades visitadas.

Existen antecedentes previos de dos estudios de pesca de crustáceos con trampas: un proyecto de prefactibilidad de pesca artesanal de crustáceos con trampas entre Valparaíso y San Antonio en la V Región, estuvo dirigido al camarón nailon y el langostino amarillo, realizado por IFOP (Bahamonde *et al.*, 1996) y uno de pesca experimental de langostino amarillo con trampas en la V y VI Regiones llevado a cabo por la Universidad del Mar (Rodríguez *et al.*, 2000). Durante la fase de pesca experimental del primer estudio se utilizaron tres diseños de trampas (rectangular, cónica y elíptica rebatible), dos tipos de carnadas (carne de vacuno y jurel) y dos períodos de pesca (diurno-nocturno). Los rendimientos por tipo de trampa, carnada y tiempo de reposo, dieron como resultado que la trampa rectangular, la carnada jurel y el tiempo de reposo de 6 o 12 horas, fueron más eficientes en la captura de ambos recursos objetivo, que sus correspondientes alternativas (Bahamonde *et al.*, 1996). El segundo estudio estuvo dirigido al langostino amarillo, entre Valparaíso y el Cañón de San Antonio, y durante su fase de pesca experimental se probaron dos diseños de trampas (rectangular rebatible y cónica truncada) y dos tipos de carnadas (merluza común y sardina española). Los rendimientos por tipo de trampa dieron como resultado que la trampa cónica truncada superó a la rectangular en la captura del langostino amarillo, ambos con tiempos de reposo de 12 horas (Rodríguez *et al.*, 2000). En la fase experimental de este estudio se confirmaron los hallazgos anteriores ya descritos de Bahamonde *et al.* (1996), al obtener la trampa rectangular mejores rendimientos que la cónica truncada, independiente de las variaciones en la posición de las entradas en los diseños de esta última, hecho que es particularmente claro en el camarón nailon y algo menos evidente en los dos langostinos. Probablemente debido a esto último se produce una diferencia con los resultados de Rodríguez *et al.* (2000), ya que su estudio se dirige sólo al langostino amarillo.

El Análisis de Varianza no detectó interacciones entre los distintos factores estudiados ni a nivel de segundo orden (tres factores interactuando: PROFUNDIDAD (PROF), TIPO DE TRAMPA (TRAMPA) y TIEMPO DE REPOSO (TIEMPO)) ni a nivel de primer orden (dos factores interactuando : PROF*TRAMPA, PROF*TIEMPO y TIEMPO*TRAMPA). En consecuencia las comparaciones posteriores se realizaron directamente sobre cada factor por separado.

Al analizar el factor Profundidad se determinó que para el caso del camarón nailon, en todas las localidades muestreadas, los mejores rendimientos se obtienen en el estrato de profundidad mayor (350-500 m), lo que es reflejo de la distribución normal de los caladeros de este recurso, que se concentran en parte de ese rango batimétrico a pesar de poder ser capturado en otras profundidades (Acuña y Arancibia, 1996; Acuña *et al.*, 2001a,b). En el caso de los langostinos, a pesar que el análisis de varianza no logra establecer diferencias significativas, probablemente por la escasez de observaciones de otros estratos de profundidad, éstos sólo fueron capturados en el estrato intermedio (200-350 m), lo que también es reflejo de la distribución normal de los caladeros de este recurso, que se concentran en parte de ese rango batimétrico a pesar de poder ser capturado en otras profundidades (Acuña *et al.*, 1995; Acuña *et al.*, 2001a,b).

Al analizar el factor Carnada se determinó que sólo para el caso del camarón nailon se obtienen diferencias significativas entre los dos tipos ofrecidos: corazón de vacuno y jurel, a favor de esta última carnada, aunque sólo en las localidades de Huasco y Taltal. Esto es concordante con lo informado por Bahamonde *et al.* (1996) quienes también utilizaron carne de vacuno y jurel como carnada en su estudio.

Las estructuras de tallas de los tres recursos, en general, presentan un rango más amplio que el observado actualmente en las capturas obtenidas por la flota arrastrera nacional y además con una mayor proporción de ejemplares sobre la talla de madurez sexual respectiva. Una interesante excepción se detectó en el langostino colorado de Taltal, donde todos los ejemplares corresponden a tallas por debajo de la madurez sexual, asunto que debe ser revisado con más detalle, debido a que esto puede hacer pensar en la posibilidad que se trate de un grupo poblacional diferente al capturado más al sur o directamente otra especie, lo que también ha sido planteado como una hipótesis alternativa.

En la fase de pesca exploratoria, debido a inconvenientes climáticos y administrativas, se realizaron un total de 23 lances de pesca positivos, de los cuales el mayor porcentaje se realizó frente al puerto de Caldera. Los inconvenientes presentados en la segunda etapa del estudio podrían subestimar los valores de la cpue (Kg/trampa) obtenidos por recurso, debido a que el evaluador considera que se podrían estudiar caladeros ubicados en áreas de acceso restringido por la pesca de arrastre.

Se registró la presencia de 8 especies de crustáceos y peces, siendo las más importantes la anguila babosa *Eptatretus polytrema*, la jaiba limón *Cancer porteri* y la jaiba paco *Mursia gaudichaudi* en el estrato batimétrico entre 200 y 350 m entre Caldera y Coquimbo. En Taltal destacan por su abundancia la jaiba mochilera *Lophorochinia parabranchia* y la anguila común entre los 200 y 350 m y el tollo gato *Halaelurus canescens* en todo el rango batimétrico.

En principio se había estimado relevante incorporar en el estudio una relación de la importancia del comercio exterior de las especies objetivo. Sin embargo, de acuerdo a lo solicitado por el evaluador, se eliminó la información referida al mercado de exportación y precios de maquila y el análisis se centró exclusivamente en la demanda intermedia, esto es, los precios playa.

Metodológicamente se postuló la utilización de análisis de series de tiempo para las proyecciones futuras de desembarque de las especies de interés, sin embargo al avanzar en el estudio se observó que en realidad los desembarques están claramente limitados por las cuotas de captura. Esto es presentado en los Aspectos Legales del estudio. Luego, carecía de sentido una proyección histórica de desembarque que no considerara el agotamiento futuro de la especie, el esfuerzo pesquero aplicado y la imposición futura de vedas. En este escenario, y puesto que la pesca de las especies LA, LC y CA es planteada en este estudio como complementaria a otras especies, se estimó conveniente utilizar una proyección tipo martingala basada en las capturas obtenidas con trampas en las etapas experimental y exploratoria.

Al analizar los resultados comparativos respecto a dos estudios previos relacionados: FIP-IT/94-15 "Prefactibilidad de Pesca Artesanal de Crustáceos con Trampas en la V región" (Bahamonde *et al.*, 1996) y FIP-IT/99-19 "Pesca Experimental de Langostino Amarillo con Trampas en la V y

VI Regiones" (Rodríguez *et al.*, 2000), ambos estudios centran su análisis solamente en el LA y básicamente en la V Región. Por el contrario, este estudio incluye pesca extractiva de las tres especies de crustáceos demersales (CA, LA y LC) y además desde las regiones II a la IV.

Respecto al enfoque de evaluación, el estudio actual y el de Rodríguez *et al.* (2000), ambos se refieren a la pesca de crustáceos con trampas como una alternativa complementaria, mientras que el proyecto de Bahamonde *et al.* (1996), plantea reemplazar la pesca de bacalao y congrio dorado por la pesca de LA con trampas de manera exclusiva, lo que implica considerar la embarcación como una inversión inicial que el proyecto debe amortizar. Los tres estudios hacen el análisis para embarcaciones artesanales ya existentes.

En relación a los supuestos de evaluación, se puede destacar que, en general, las principales diferencias de este estudio es que es más conservador, en particular, en lo que se refiere al número de trampas utilizadas/lanzadas por año, que son 16.000 en comparación con el estudio de Rodríguez *et al.* (2000) considera 22.500 trampas al año. Otras variables relevantes que diferencian a estos estudios se refieren al precio playa, las capturas esperadas y los horizontes de evaluación.

Desde el punto de vista del análisis económico realizado en este estudio para los tres recursos de interés, bajo un horizonte de 10 años con una tasa de descuento del 12% y en un escenario de precio más probable, se determinó que los indicadores de rentabilidad de la actividad extractiva correspondieron en el caso del VAN a \$780.236 y para la Tasa Intrínseca en una Tasa Interna de Retorno del 16,59% anual. Se consideró que la pesca consideraba lances de 200 trampas (5 tenas de 40 cada una); así como un total de 80 mareas al año.

Posteriormente, midiendo el impacto de los precios, se consideró dos escenarios adicionales: uno pesimista y otro optimista. Los resultados obtenidos para el escenario pesimista fueron de un Valor Actual Neto de \$-2.543.767, mientras que la TIR resulta ser negativa y para el escenario optimista de un Valor Actual Neto al 12% es de \$ 4.104.238, mientras que la TIR resulta ser de 42,32% anual. Se comprueba de este modo la alta sensibilidad de los resultados a los precios de venta de las capturas, lo que implica una fuente importante de riesgo en esta actividad potencial.

Otra variable que se sensibilizó fue el número de trampas, las cuales se variaron en un número de 50 unidades, así se analizaron los flujos de fondos para un total de 150 y 250 trampas. Los resultados obtenidos para un total de 150 trampas fueron de un VAN negativo de \$978.262, y una TIR de 0,20% anual. El análisis considerando 250 trampas arrojó un VAN de \$2.538.733 y la TIR es de 28,65%. Nótese entonces el fuerte impacto del número de trampas respecto a los resultados.

Con relación a la obtención de puntos de equilibrio (VAN igual a cero), éstos se calcularon en base a los parámetros de la situación más probable (precios promedio) y en función del número de trampas y para el número de mareas. Los resultados obtenidos fueron de 177,8 trampas por marea, y 68,2 mareas por año.

Finalmente, el análisis de riesgo se llevó a cabo utilizando el precio playa y la captura por trampa como variables aleatorias; para los cálculos se usó el Simulador de Cristal Ball en base a 20.000 iteraciones. Se obtuvo el valor esperado del VAN, el cual ascendió a \$819.874, además la desviación estándar que arrojó un valor de \$ 758.643,86. Asimismo se determinó la probabilidad que el VAN sea positivo, ésta fue de un 86,11%.

Los resultados obtenidos en el análisis económico son sensibles a los insumos evaluados en la fase experimental; estos fueron considerados en un principio como menores, como es el caso del hielo y la sal. En efecto, en una versión preliminar de este informe se trabajó con niveles de consumo de hielo de 4 Kg/trampa, el que al ser corregido posteriormente a 0,75 Kg/trampa debido a que en realidad el consumo de este era de menor, al considerar una pequeña capa sobre cada caja. También el precio del hielo fue corregido al alza desde \$25/Kg a \$40/Kg.

En relación a la utilización de sal, se redujo la utilización estimada de 0,05 a 0,02 Kg por trampa debido a que si se utilizaba, era solo un puñado por caja, aunque que en la mayoría de los casos ésta no se utilizaba. El precio de ésta fue ajustado fuertemente a la luz de cotizaciones al por mayor, reduciéndose de \$200/Kg a \$80/Kg.

El último aspecto que requirió una detallada revisión fue la eliminación del recurso Tollo Gato (*Halaelurus canescens*) como Fauna Acompañante, pues al hacer una revisión detallada de los ítems, verificamos que la especie capturada en este estudio no tiene valor comercial, y el precio asignado en el análisis de \$500 por kilo correspondía al Tollo (*Mustelus mento*). Luego de esta observación, se corrigió el error, asignando un precio igual cero a este recurso. También incorporamos en el texto una aclaración en el pie de página agregado en el apartado 6.2.1.4. Fauna Acompañante.

La incorporación de estos tres cambios, es decir, sal (precio y consumo), hielo (precio y consumo) y tollo gato (eliminación) hacen que los ingresos anuales disminuyan de \$ 6.150.181 a \$5.933.949, mientras que los costos variables anuales por trampa descienden desde \$ 1.883.200 a \$ 622.400. Los otros costos asociados a la pesca no cambian. Las tablas que muestran los cálculos de los costos de operación por trampa para el caso de la carnada, hielo y sal. Como se puede apreciar, el resultado del costo por trampa en el primer informe preliminar ascendía a \$23.540, valor que fue corregido a \$7.780.

Antes del cambio:

	Costo por Kg (\$)	Consumo por Trampa (Kg)	Costo por Trampa (\$)	Costo por 200 Trampas (\$)	Costo por 80 mareas (\$)
Carnada	22	0.35	7.70	1,540	123,200
Hielo	25	4.00	100.00	20,000	1,600,000
Sal	200	0.05	10.00	2,000	160,000
Total	247	4.40	117.70	23,540	1,883,200

Después del Cambio:

	Costo por Kg (\$)	Consumo por Trampa (Kg)	Costo por Trampa (\$)	Costo por 200 Trampas (\$)	Costo por 80 mareas (\$)
Carnada	22	0,35	7,70	1.540	123.200
Hielo	40	0,75	30,00	6.000	480.000
Sal	80	0,02	1,20	240	19.200
Total	142	1,12	38,90	7.780	622.400

El costo por trampa de \$ 30 por concepto de hielo proviene de: 50 bandejas, 3 kilos de hielo por bandeja (se requieren 150 Kg hielo), con lo cual considerando que se trabaja con 200 trampas, el consumo por trampa es de $150/200=0,75$. El costo por kilo de hielo: \$ 2.000 el saco de hielo de 50Kg, es decir \$ 40 el kilo. $30=40*150/200$. El costo sal es de \$ 80/Kg. Se requieren 3 kilos para 50 bandejas o 200 trampas. $1,2=80*3/200$.

Como resultado final, el VAN y la TIR con un horizonte de evaluación de 10 años y una tasa de descuento del 12%, variaran desde VAN= \$ 349.125 y TIR 15,21% anual, a VAN= \$ 2.709.943 y TIR= 35,72% anual.

9. CONCLUSIONES

- La primera conclusión se refiere a que es técnicamente factible desarrollar una actividad de pesca de crustáceos con trampas en el área de estudio, lo que ha sido evaluado económicamente en la segunda parte del proyecto.
- La trampa rectangular abatible logró mejores rendimientos que la cónica truncada, en particular en el camarón nailon y algo menos evidentemente en los dos langostinos.
- El Análisis de Varianza no detectó interacciones entre los distintos factores estudiados ni a nivel de segundo orden (tres factores interactuando) ni a nivel de primer orden (dos factores interactuando).
- El camarón nailon, en todas las localidades muestreadas, presenta los mejores rendimientos en el estrato de profundidad mayor (350-500 m), mientras los langostinos ocurren principalmente en el estrato intermedio (200-350).
- Con respecto a la Carnada, se determinó que se obtienen diferencias significativas entre los dos tipos ofrecidos a favor del jurel, sólo para el caso del camarón nailon en las localidades de Huasco y Taltal.

- Las estructuras de tallas de los tres recursos, en general, presentan un rango más amplio que el observado actualmente en las capturas obtenidas por la flota arrastrera.
- Se registró la presencia de 8 especies de crustáceos y peces, siendo las más importantes la anguila babosa *Eptatretus polytremata*, la jaiba limón *Cancer porteri* y la jaiba paco *Mursia gaudichaudi* en el estrato batimétrico entre 200 y 350 m entre Caldera y Coquimbo. En Taltal destacan por su abundancia la jaiba mochilera *Lophorochinia parabranchia*.
- En relación a las tallas obtenidas en la pesca con trampas, se observa que las clases modales de las tres especies capturadas son mayores a las registradas por la flota arrastrera en el mismo período de estudio.
- Durante el desarrollo de la pesca exploratoria de crustáceos con trampas, la fauna acompañante presente en las capturas presentó el mismo patrón que el obtenido en la fase de pesca experimental. En orden de importancia relativa las especies fueron las siguientes: Jaiba limón (*Cancer porteri*), Jaiba paco (*Mursia gaudichaudi*), Anguila babosa (*Eptatretus polytremata*), Tollo gato (*Halaelurus canescens*) y Anguila común (*Ophichthus pacifici*).
- El equipamiento mínimo necesario para que una embarcación artesanal opere con trampas es: Equipo GPS, Ecosonda, Virador hidráulico y cajas plásticas para almacenar la captura. Además, debe poseer un espacio mínimo necesario para apilar las trampas y permitir la adecuada maniobra del calado y virado.
- En términos de operación, las limitantes que operan sobre las embarcaciones artesanales serían las condiciones meteorológicas, producidas por la acción conjunta del viento y el oleaje
- El estudio del mercado y de su entorno mostró que las tres especies están sujetas a régimen de cuotas de captura, detallada por meses, por tipo de flota (industrial y artesanal), y por armador. En adición, que a través del tiempo se ha ido incrementando el

grado de control de la extracción de las especies de interés. Las extracciones están afectas a un alto grado de estacionalidad, siendo los meses de mayor actividad octubre y noviembre, y meses de menor actividad desde marzo a mayo.

- Muchas plantas pesqueras de camarones y langostino poseen sus propias flotas de captura (industrial), implicando una menor dependencia de abastecimiento respecto de la captura artesanal, pues solo ocasionalmente se abastecen a través de otros armadores industriales o artesanales, pudiendo deberse también a que éstos ya han cumplido con su cuota.
- Respecto a la oferta, la captura está restringida a las cuotas preestablecidas, de modo que es difícil efectuar proyecciones confiables de largo plazo respecto al comportamiento de la biomasa de éstas especies, y en consecuencia de las cuotas de captura futuras. Sin embargo, puesto que actualmente se encuentra cerrado el registro de patentes para la extracción de langostino y camarón, es de suponer que en el mediano plazo siga la tendencia a reducir los niveles de desembarque.
- Otro aspecto de interés respecto a la oferta es que en el caso del LA, la III y IV región representan aproximadamente el 90% del total desembarcado en el país. Para el LC, entre la II y IV región se captura solamente el 23% (año 2000). Para el CA, el desembarque de la II a IV región representa el 80% (año 2000). Respecto a la fauna acompañante, algunas de éstas actualmente poseen bajo valor comercial, es el caso de las Jaibas Paco y Mochilera, y de la Anguila Babosa.
- Finalmente es interesante notar que el consumo nacional de las especies objetivo es bastante bajo, por cuanto el 95% de la producción se exporta.
- El enfoque utilizado para la evaluación económica ha consistido en considerar la pesca de crustáceos con trampas como complementaria a otras pescas de mayor valor comercial actual. De este modo, se considera que las lanchas artesanales zarpan con un número determinado de trampas, de modo tal de no entorpecer la captura de la especie objetivo, efectuada básicamente con espinel, pues esta modalidad es la que probablemente se ajusta

en mejor medida como un complemento a la pesca con trampas. Sin embargo, las maniobras de pesca con trampas hacen incurrir en mayores costos puntuales, los que con mucho son inferiores a los que se deberían soportar en el caso de que las embarcaciones se dediquen a la pesca con trampas exclusivamente.

- El estudio económico realizado para la pesca con trampas de LA, LC y CA con un horizonte de 10 años con una tasa de descuento del 12% y con el escenario de precio más probable, arrojó que el Valor Actual Neto fue de \$2.709.943 y una Tasa Interna de Retorno del 35,72% anual. Se consideró que en una pesca complementaria se realizaban lances de 200 trampas (5 tenas de 40 cada una); así como un total de 80 mareas al año.
- Posteriormente, midiendo el impacto de los precios, se consideró dos escenarios adicionales: uno pesimista y otro optimista. Los resultados obtenidos para el escenario pesimista fueron de un el Valor Actual Neto \$-710.100, mientras que la TIR resulta ser de 5,33%, y para el escenario optimista de un Valor Actual Neto al 12% es de \$ 6.129.985, mientras que la TIR resulta ser de 62,92% anual. Se comprueba de este modo la alta sensibilidad de los resultados a los precios de venta de las capturas, lo que implica una fuente importante de riesgo en dicha actividad.
- Otra variable que se sensibilizó fue el número de trampas, las cuales se variaron en un número de 50 unidades, así se analizaron los flujos de fondos para un total de 150 y 250 trampas. Los resultados obtenidos para un total de 150 trampas fue de un VAN de \$266.688, y una TIR de 14,75% anual. El análisis considerando 250 trampas arrojó un un VAN de \$5.153.198 y la TIR es de 51,37%. Nótese entonces el fuerte impacto del número de trampas respecto a los resultados.
- Con relación a la obtención de puntos de equilibrio (VAN igual a cero), éstos se calcularon en base a los parámetros de la situación más probable (precios promedio) y en función del número de trampas y para el número de mareas. Los resultados obtenidos fueron de 145 trampas por marea, y 53 mareas por año.

- Finalmente el análisis de riesgo se llevó a cabo utilizando el precio playa y la captura por trampa como variables aleatorias; para los cálculos se usó el Simulador de Cristal Ball en base a 20.000 iteraciones. Se obtuvo el valor esperado del VAN, el cual ascendió a \$2.759.407, y la desviación estándar que arrojó un valor de \$821.485. Asimismo se determinó la probabilidad de que el VAN sea positivo es cercana al 100%, y que la probabilidad de que el VAN se encuentre entre \$1.500.000 y \$4.000.000 es de 87%.
- De este modo es posible concluir que la pesca de crustáceos con trampas con los parámetros de evolución definidos en el estudio, es rentable desde el punto de vista de un inversionista particular, y con una probabilidad superior al 100% puede esperarse un beneficio neto positivo.

10. REFERENCIAS

- Acuña, E., H. Arancibia, A. Mujica, K. Brokordt y C. Gaymer. 1995. Estudio biológico-pesquero del langostino amarillo (*Cervimunida johni*) en la III y IV Región, mediante el uso de la flota arrastrera con base en Coquimbo. Informe Final Proyecto U. C. del Norte-Sede Coquimbo/Instituto de Investigación Pesquera VIII Región/Empresas Pesqueras de Coquimbo, 107 págs. + 2 anexos.
- Acuña, E y H. Arancibia. 1996. Evaluación directa del stock de camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) por el método de área barrida, en la zona de operación de la flota arrastrera de la Regiones II y IV. Informe final Proyecto UCN, INPESCA, Empresas Pesqueras Coquimbo y Caldera, 75 pp.
- Acuña, E. y M.T. González. 1999. Antecedentes Biológicos y Pesqueros de Langostino colorado capturado por la flota durante 1998, en la III y IV regiones. Informe Final, 15 pp.
- Acuña, E, E. Pérez y M.T. González. 1999. Programa de Investigación: Monitoreo de la pesquería de crustáceos realizada por la flota de la IV región, 1997-1998. Informe Final, 104 pp.
- Acuña, E, M.T. González y E. Pérez. 2000. Programa de Investigación: Monitoreo de la pesquería de crustáceos realizada por la flota de la IV región, Temporada 1999. Informe Final, 90 pp.
- Acuña, E, M.T. González y E. Pérez. 2001a. Programa de Investigación: Monitoreo de la pesquería de crustáceos realizada por la flota de la IV región, Temporada 2000. Informe Final, 90 pp.
- Acuña, E., E. Pérez y M. González. 2001b. Pesca de langostino colorado *Pleuroncodes monodon* (H. Milne Edwards, 1837) y langostino amarillo *Cervimunida johni* Porter, 1903

por la flota artesanal en el área de reserva de la III Región. Informe Final. Departamento Biología Marina, U. Católica del Norte, Sede Coquimbo, Coquimbo, 44 pp.

- Bahamonde, R., B. Leiva, J.M. Donoso, M. Rojas, Z. Young, A. Irarrazabal, M.I. Ortego y C. Toledo. 1996. Pre-factibilidad de pesca artesanal de crustáceos con trampas en la V Región. Informes Técnicos FIP. FIP – IT/ 94-15, 139 p. Figuras, Tablas y 4 Anexos.
- Cochran, W.G. and G. M. Cox. 1957. Experimental Design. Wiley and Sons, New York.
- Cox, D. R. 1974, Planning Experiments. J. Wiley and Sons, New York.
- Neter J., Kutner M., Nachtsheim C., Wasserman W. 1996. Applied Linear Statistical Models, 4th Ed., McGraw Hill, Boston, 1.408 pp.
- Pérez, E.P., C. González, A. Karstegl y J. Chávez. 2000. Análisis dinámico de corto plazo de la pesquería de arrastre de *Heterocarpus reedi* en Chile Centro-Norte. Libro de Resúmenes XX Congreso de Ciencias del Mar, Concepción, Chile. Mayo de 2000.
- Rodríguez, L., C. Leyton, G. Drago, M. Pino, S. Gautier, P. Rodríguez y S. Ziller. 2000. Pesca experimental de langostino amarillo con trampas en la V y VI Regiones. Informes Técnicos FIP. FIP – IT/ 99-19, 177 p.