

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y OCEANOGRÁFICAS
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFÍA



INFORME FINAL

Proyecto FIP 2010-20

Evaluación del impacto del terremoto y tsunami sobre áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB) en las islas Mocha y Santa María, en la región del Bío-Bío.

Concepción, noviembre de 2012

REQUIRENTE

CONSEJO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

UNIDAD EJECUTORA

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN,
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRFÍA**

ENTIDADES SUBCONTRATADAS

SODEPAR S.A.

Composición equipo de trabajo

Nombre	Rol	Funciones
Dr. Fabian J. Tapia	Jefe de proyecto	Coordinación general del proyecto, análisis de variabilidad oceanográfica, distribución, densidad y abundancia especies principales, estructura de tallas, crecimiento, síntesis general.
MSc. Aldo Hernandez	Co-investigador y director alterno	Análisis cartográfico, evaluación directa y estimación de cuotas de captura, modelación bioeconómica, revisión planes de manejo.
MSc. Carlos Leal	Co-investigador	Análisis comunitario, recopilación de información bio-pesquera, indicadores de desempeño, revisión planes de manejo.
Pablo Carrasco	Co-investigador	Diseño de encuestas productiva y socio-económica, evaluación de condición química y bacteriológica de especies principales, coordinación de actividades de terreno.
MSc. (c) Oscar Santis	Co-investigador	Diseño y aplicación de encuestas productiva y socio-económica, evaluación de impactos productivo y socio-económico, talleres participativos.
Dr. Stefan Gelcich	Co-investigador	Evaluación de impactos productivo y socio-económico, revisión planes de manejo, síntesis general.
MSc. (c) Ricardo Bandin	Co-investigador	Diseño y aplicación de encuestas productiva y socio-económica, evaluación de impactos productivo y socio-económico.
Cristina Stuardo	Asistente técnico	Apoyo en la aplicación de encuestas y entrevistas semi-estructuradas, digitación de información, pre-procesamiento de datos, preparación de informes.
SODEPAR S.A.	Institución sub-contratada	Evaluación directa y muestreo biológico, digitación de la información.

Resumen Ejecutivo

La Universidad de Concepción ha ejecutado el proyecto FIP 2010-20 “Evaluación del impacto del terremoto y tsunami sobre áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB) en las islas Mocha y Santa María, en la región del Bío-Bío”, con la participación de SODEPAR S.A. como empresa sub-contratada.

Las principales actividades ejecutadas corresponden a: (1) el análisis de patrones de variabilidad oceanográfica en la región que comprende ambas islas; (2) evaluación directa y muestreo biológico de las especies principales en cada AMERB; (3) caracterización de la comunidad bentónica y análisis de variabilidad temporal en patrones comunitarios; (4) fotografía aérea y barridos hidroacústicos para la confección de cartografía actualizada y cartas batimétricas por AMERB e isla; (5) aplicación y análisis de encuestas para caracterizar el impacto socio-económico y productivo del terremoto-tsunami sobre las organizaciones beneficiarias de AMERB; (6) análisis de presencia de contaminantes y coliformes en la especie principal de cada sector evaluado; y (7) talleres de presentación de resultados y revisión de los planes de manejo en conjunto con organizaciones beneficiarias de AMERB en ambas islas.

Patrones de variabilidad oceanográfica. Se detectó un marcado ciclo estacional en el forzamiento atmosférico y alta heterogeneidad ambiental en las condiciones de superficie indicativas de advección y productividad de aguas costeras en las inmediaciones de ambas islas. Análisis de funciones ortogonales empíricas (EOF) y de ajuste de señales armónicas aplicados a series de tiempo de TSM y Chl-a superficial derivadas del satélite indicaron que cambios espaciales abruptos en la importancia relativa de fluctuaciones anuales versus sinópticas. El balance entre estas dos escalas temporales cambia abruptamente entre los sectores NE y SW de Isla Santa María (ISM), y entre los sectores SE y NW de Isla Mocha (IM). Esta alta heterogeneidad espacial en regímenes ambientales, y entre áreas separadas por pocos kilómetros, constituye un hallazgo importante que requiere de mayor investigación sobre el efecto que procesos oceanográficos costeros tienen – a través de la dispersión larval, regímenes térmicos y de productividad primaria – sobre la estructura y dinámica de especies bentónicas en esta región.

Evaluación directa y muestreo biológico. Las prospecciones en ISM se realizaron en enero de 2012 (22 al 26), mientras que en IM tuvieron lugar en junio de 2012 (17 al 19), cubriendo un total de 262 y 369 estaciones, respectivamente. Con excepción del AMERB Rada en ISM, en todas las AMERB evaluadas la especie principal correspondió al loco *Concholepas concholepas*. Las densidades medias estimadas para el recurso loco fluctuaron entre 0,3 y 5,3 ind/m² en ISM, y entre 0,8 y 2,9 ind/m² en IM. En ambas islas, las mayores y menores densidades medias de loco se encontraron en los sectores SW-S y NE-E de la isla, respectivamente. El análisis de variabilidad inter-anual en densidad y abundancia de loco mostró una recuperación en ambas islas, presentando niveles iguales o superiores que los observados en los últimos seguimientos del periodo pre-terremoto (2008-2009).

El recurso multiespecífico 'lapa' (*Fissurella* spp.) fue evaluado en 5 de las 8 AMERB de ISM, con densidades medias de entre 1,5 y 6,6 ind/m². En IM, se evaluó en sectores al SW de la isla, y mostró densidades de entre 0,9 y 1,0 ind/m². El análisis histórico de la densidad y abundancia de lapa mostró que en ISM este recurso ha alcanzado densidades similares o mayores que las registradas en las últimas evaluaciones pre-terremoto, mientras que las abundancias estimadas han caído en forma notoria y sostenida. Esto se explica por las diferencias entre evaluaciones en cuanto al cálculo de superficie de distribución efectiva de este recurso. En IM, tanto la densidad como la abundancia de lapa estimadas en este estudio fueron similares o levemente menores que los niveles observados en los seguimientos pre-terremoto.

El muestreo biológico entregó distribuciones de tallas de loco que fueron muy similares entre AMERB al interior de cada isla, con fracciones explotables promedio cercanas al 80% en ISM y 85% en IM. Para lapas se observó una mayor disparidad en las distribuciones de talla en ISM, con fracciones explotables que oscilaron entre 37% y 88%, y una menor disparidad en IM, con fracciones explotables entre 58% y 87%. Las relaciones longitud-peso para ambos recursos mostraron coeficientes gravimétricos ≥ 3 en ambas islas, indicando una condición corporal saludable para los ejemplares medidos.

Caracterización de estructura comunitaria. El análisis de la información comunitaria disponible, tanto de estudios anteriores como a partir de este proyecto, puso énfasis en la

variabilidad interanual en la riqueza de especies y abundancia relativa de especies secundarias por AMERB e isla, así como en la estructura multivariada de la información comunitaria a través de Análisis Factoriales de Correspondencia (AFCO). La riqueza de especies secundarias por evaluación osciló entre 7 y 32 en ISM, y entre 10 y 17 en IM. La mayor diversidad específica observada en ISM coincidió con una alta dominancia de especies como el tunicado *Pyura chilensis* y el cirripedio *Austromegabalanus psittacus*. La baja diversidad específica en IM estuvo asociada a altas dominancias de algas crustosas (*Lithothamnion sp.*), el cirripedio *Balanus sp.*, y *Pyura chilensis*. A nivel de islas, la mayor riqueza acumulada de especies ($S=45$), así como los mayores índices de diversidad y equidad, se presentaron en ISM. La dominancia (en términos de cobertura) de los grandes grupos taxonómicos en ambas islas no se vio alterada al comparar los periodos pre- y post-terremoto. Especies altamente dominantes tendieron a asociarse con diferentes grupos taxonómicos en distintas AMERB, sin evidenciar patrones claros de asociación dados por relaciones tróficas u otro tipo de interacciones ecológicas.

Cartografía y barridos hidroacústicos. El uso combinado de fotografía aérea y barridos hidroacústicos permitió actualizar la cartografía del borde costero de las islas y reposicionar los vértices de las AMERB en relación a un Datum definido (WGS84 H18S). También permitió evaluar la pérdida de hábitat intermareal a causa del terremoto, y producir cartas batimétricas para cada una de las AMERB. Se elaboraron modelos batimétricos tridimensionales para ambas islas, sobre los cuales se superpuso todas las observaciones hasta ahora realizadas por ESBA y estudios de seguimiento en cuanto a presencia y densidad de especies principales. Esta imagen integrada de la distribución de especies principales con respecto a la batimetría de las islas constituye un valioso producto adicional de este proyecto.

En relación a los impactos del 27F sobre la extensión y distribución de fondos aptos para los recursos bentónicos de interés, se detectó un aumento de 241 y 103 hectáreas en la línea de costa emergida en ISM e IM, respectivamente. Esta superficie equivale a la pérdida de hábitat intermareal bajo y submareal somero a causa del levantamiento de la

isla, cuyo impacto sobre la estructura ecológica y el reclutamiento de especies principales y secundarias debe ser evaluado mediante futuros estudios de seguimiento en estas áreas.

Caracterización de impacto productivo y socio-económico. Las encuestas aplicadas a miembros de organizaciones beneficiarias de AMERB, y las entrevistas semi-estructuradas a funcionarios de servicios públicos relacionados con este sistema de administración, ratificaron la elevada dependencia de la pesca artesanal, e indicaron una mayor dependencia de la pesca extractiva en ISM que en IM, donde la agricultura, ganadería y turismo son complementos productivos importantes que disminuyeron el impacto del terremoto. No se detectaron mayores cambios entre periodos pre- y post-terremoto en el conjunto de actividades productivas desarrolladas por los encuestados. Las pérdidas en material de trabajo a causa del terremoto alcanzaron un promedio *per capita* cercano a 1,2 y 1,6 millones en ISM a IM, respectivamente. El aumento post-terremoto en los precios de venta de loco (hasta ca. 300%), contrastó con la reducción de hasta un 40% en los ingresos brutos individuales declarados en la mayoría de las organizaciones. Los mayores gastos declarados correspondieron a estudios de seguimiento, combustible y vigilancia. En ambas islas hubo organizaciones que declararon un aumento post-terremoto en los costos asociados a la vigilancia de las AMERB. Finalmente, los indicadores de desempeño de la extracción de loco mostró un aumento post-terremoto de las capturas en ambas islas (hasta en un 100%), con mayores capturas en IM. En algunos casos este aumento se asoció a un incremento en el esfuerzo de pesca, y sólo en una de tres organizaciones de ISM para las que se contó con información suficiente se detectó un aumento post-terremoto en la CPUE, de 81 a 158 unidades de loco por hora de buceo (u/hb). La única organización de IM con información disponible mostró un aumento en CPUE de 65 a 118 u/hb.

Análisis de calidad química y bacteriológica. El análisis de calidad química y bacteriológica de loco mostró que en todas las AMERB analizadas se cumple con las normas nacionales e internacionales para hidrocarburos, metales pesados y coliformes. Se observaron bajas concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), cercanas a los límites de detección y bajo la norma para exportación al mercado europeo. Se observaron concentraciones relativamente altas de hidrocarburos totales (HCT) en

muestras extraídas desde AMERB en el extremo norte de ISM, lo que podría estar relacionado con el mayor tráfico de embarcaciones en esa parte de la isla. Las concentraciones detectadas para metales pesados se encuentran muy por debajo de lo exigido por el Reglamento Sanitario de los alimentos, y las certificaciones técnicas de exportación de SERNAPESCA. En cuanto a los coliformes totales y fecales, las muestras analizadas para ambas islas cumplen satisfactoriamente con la normativa nacional y de los mercados internacionales de exportación. Estos resultados indican una excelente calidad química y bacteriológica del recurso loco en las AMERB de ambas islas, y descartan el que haya habido efectos permanentes sobre la calidad de los recursos a causa del terremoto de febrero 2010.

Análisis y replanteamiento de planes de manejo. La síntesis de conocimiento científico disponible sobre aspectos biológicos y ecológicos de las especies explotadas en las AMERB de ambas islas, junto al análisis y síntesis de la información cartográfica, bio-pesquera y comunitaria generada por estudios anteriores, además de los resultados de las evaluaciones directas, barridos hidroacústicos, encuestas y talleres participativos realizados por este proyecto, sirvieron de base para la identificación de siete posibles medidas de manejo orientadas a asegurar la sustentabilidad de las AMERB, y resolver los principales problemas o conflictos detectados durante el desarrollo del proyecto. Adicionalmente se proponen líneas de investigación complementarias a estas medidas.

Finalmente, la estabilidad observada en las trayectorias históricas de indicadores bio-pesqueros analizados en este proyecto, así como la excelente condición química y bacteriológica detectada para el caso del loco en todas las AMERB y la relevancia que la explotación de esta especie tiene para la economía local, resaltan la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación y manejo tendientes a conservar la condición y desempeño productivo de estos ecosistemas.

Índice General

Composición equipo de trabajo	ii
Resumen Ejecutivo	iii
Indice General	viii
Listado de Tablas	x
Listado de Figuras	xiv
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes generales	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. METODOLOGÍA	4
3.1. Aspectos Generales	4
3.1.1. Descripción de la zona y áreas de muestreo	5
3.1.2. Especies principales	5
3.1.3. Ciclos de vida de las especies principales e implicancias para el manejo	6
3.1.4. Patrones de variabilidad oceanográfica en la región	11
3.2. Objetivo Específico 1	12
3.2.1. Evaluación directa	12
3.2.2. Recopilación y análisis de información histórica	17
3.3. Objetivo Específico 2	20
3.3.1. Diseño y unidad de muestreo	20
3.3.2. Análisis de información	21
3.4. Objetivo Específico 3	22
3.4.1. Validación cartografía y aerofotogrametría	22
3.4.2. Barridos hidroacústicos	23
3.4.3. Confección de carta batilitológica	25
3.5. Objetivo Específico 4	26
3.5.1. Caracterización de condición socio-económica y productiva pre-terremoto	27
3.5.2. Caracterización de condición socio-económica y productiva post-terremoto	29
3.5.3. Cuestionario semi-estructurado dirigido al sector público y otros grupos de interés	33
3.6. Objetivo Específico 5	34
3.6.1. Muestreo de organismos	34
3.6.2. Análisis de Laboratorio	36
3.6.3. Comparación con normativa nacional e internacional	37
3.7. Objetivo Específico 6	39
3.7.1. Análisis de información disponible	40
3.7.2. Estimación de Cuotas de Captura	43
3.7.3. Talleres participativos	44
3.7.4. Propuesta de acciones de manejo	46
4. RESULTADOS	48
4.1. Caracterización de patrones de variabilidad oceanográfica	48
4.1.1. Información satelital	48
4.1.2. Condiciones de oleaje	58
4.2. Objetivo Específico 1	60
4.2.1. Distribución espacial de especies principales	60

4.2.2.	Estimaciones de densidad y abundancia por especie principal	63
4.2.3.	Estructuras de talla y relación longitud-peso	86
4.2.4.	Comparación pre/post-terremoto y trayectoria de indicadores relevantes	97
4.3.	Objetivo Específico 2	109
4.3.1.	Información Histórica Disponible – Situación Pre-Terremoto	109
4.3.2.	Patrones generales de estructura comunitaria – comparación pre/post terremoto	111
4.3.3.	Estructura comunitaria por AMERB Isla Mocha	114
4.3.4.	Estructura comunitaria por AMERB Isla Santa María	120
4.3.5.	Comparación pre/post-terremoto de estructura comunitaria	126
4.3.6.	Análisis Factorial de Correspondencias por AMERB Isla Mocha	129
4.3.7.	Análisis Factorial de Correspondencias por AMERB Isla Santa María	136
4.3.8.	Análisis Factorial de Correspondencias entre AMERB por isla	144
4.3.9.	Análisis Factorial de Correspondencias entre islas	148
4.3.10.	Estimación de índices comunitarios	150
4.4.	Objetivo Específico 3	152
4.4.1.	Fotografías aéreas	152
4.4.2.	Validación cartográfica de límites AMERB	152
4.4.3.	Barridos hidroacústicos	158
4.4.4.	Confección de cartografía con información histórica disponible	161
4.4.5.	Confección de nueva cartografía y comparación con la situación pre-terremoto	163
4.4.6.	Cambios post-terremoto en la línea de costa	167
4.5.	Objetivo Específico 4	168
4.5.1.	Caracterización de condición socio-económica y productiva pre-terremoto	168
4.5.2.	Caracterización de condición socio-económica y productiva post-terremoto	173
4.5.3.	Estado de las AMERB de acuerdo a funcionarios públicos entrevistados	187
4.6.	Objetivo Específico 5	190
4.6.1.	Calidad química en las especies principales de Isla Santa María	190
4.6.2.	Calidad química en las especies principales de Isla Mocha	191
4.7.	Objetivo Específico 6	192
4.7.1.	Análisis de información disponible	192
4.7.2.	Estimación de Cuotas de Captura	199
4.7.3.	Taller Participativo en Isla Santa María	204
4.7.4.	Taller Participativo en Isla Mocha	210
4.7.5.	Propuesta de medidas de manejo	216
5.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	221
6.	CONCLUSIONES	232
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	236
8.	ANEXOS	242

Listado de Tablas

Tabla 1. Antecedentes oficiales y coordenadas decretadas de AMERB en Isla Mocha.....	9
Tabla 2. Antecedentes oficiales y coordenadas decretadas de AMERB en Isla Santa María.	10
Tabla 3. Resumen de información satelital recopilada para análisis de variabilidad oceanográfica.	11
Tabla 4. Fechas de evaluaciones directas por AMERB en Isla Santa María e Isla Mocha.....	12
Tabla 5. Información georreferenciada (número de puntos) de evaluaciones directas disponible por AMERB para Isla Mocha.	18
Tabla 6. Información georreferenciada (número de puntos) de evaluaciones directas disponible por AMERB para Isla Santa María.	19
Tabla 7. Fechas de ejecución de los barridos hidroacústicos en las AMERB de Isla Santa María.	24
Tabla 8. Fechas de ejecución de los barridos hidroacústicos en las AMERB de Isla Mocha.....	24
Tabla 9. Número de lecturas de profundidad disponibles de cartografía original (ESBA) y desarrolladas en este proyecto para las AMERB de ambas islas.....	25
Tabla 10. Detalle del número de socios y número de encuestas a aplicar por organización beneficiaria de AMERB en cada isla.	33
Tabla 11. Límites máximos permitidos para metales, hidrocarburos, coliformes fecales y totales, de acuerdo a al Reglamento Sanitario de los Alimentos, Norma Técnica Sección 2; Requisitos Sanitarios y Planes de Muestreo para la Certificación Sanitaria de Productos Pesqueros de Exportación, y Norma Técnica Sección 3; Requisitos Sanitarios para la Certificación de Productos pesqueros exportación de acuerdo a los mercados de destino.....	38
Tabla 12. Resultado de las estimaciones de densidad y abundancia de <i>C. concholepas</i> para las AMERB de Isla Mocha.	69
Tabla 13. Resultado de las estimaciones de densidad y abundancia de <i>C. concholepas</i> por AMERB en Isla Santa María.	77
Tabla 14. Resultado de las estimaciones de densidad y abundancia de <i>Fissurella sp.</i> para las AMERB de Isla Mocha.	77
Tabla 15. Resultado de las estimaciones de densidad y abundancia de <i>Fissurella spp.</i> por AMERB en Isla Santa María.	86
Tabla 16. Estadígrafos de resumen para el análisis de frecuencias de tamaño de <i>C. concholepas</i> por AMERB.....	87
Tabla 17. Estadígrafos de resumen para la relación longitud-peso de <i>C. concholepas</i> por AMERB.....	87
Tabla 18. Estadígrafos de resumen para el análisis de la frecuencia de tamaños de <i>C. concholepas</i> por AMERB.....	90
Tabla 19. Estadígrafos de resumen para la relación longitud-peso de <i>C. concholepas</i> por AMERB.....	90
Tabla 20. Estadígrafos de resumen para el análisis de frecuencias de tamaño de <i>Fisurella spp.</i> por AMERB.....	93
Tabla 21. Estadígrafos de resumen para la relación longitud-peso de <i>Fissurella spp.</i> por AMERB.....	93
Tabla 22. Estadígrafos de resumen para el análisis de frecuencias de tamaño de <i>Fisurella spp.</i> por AMERB.....	95
Tabla 23. Estadígrafos de resumen para la relación longitud-peso de <i>Fissurella spp.</i> por AMERB.....	95

Tabla 24. Resumen de la información histórica disponible que presenta información de análisis comunitario.	110
Tabla 25. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Weste Isla Mocha.	115
Tabla 26. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Isla Mocha Sector Sur.	115
Tabla 27. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Quechol.	115
Tabla 28. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Quechol Sur.	116
Tabla 29. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Este Isla Mocha.	116
Tabla 30. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Tirúa.	116
Tabla 31. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Pueblo Norte A.	121
Tabla 32. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Pueblo Norte B.	121
Tabla 33. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Pueblo Norte C.	121
Tabla 34. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Esperanza.	121
Tabla 35. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Punta Cadena.	122
Tabla 36. Resumen principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Los Partidos.	122
Tabla 37. Resumen principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Puerto Sur.	122
Tabla 38. Resumen de índices comunitarios determinados a partir de las coberturas promedio de cada evaluación para cada AMERB evaluada.	151
Tabla 39. Resumen de índices comunitarios determinados a partir de las coberturas promedio por AMERB para cada isla.	151
Tabla 40. Coordenadas que definen vértices modificados AMERB Isla Mocha, con base en los resultados del reposicionamiento de vértices de ESBA de cada sector.	155
Tabla 41. Coordenadas que definen vértices modificados para las AMERB Pueblo Norte A, B y C en Isla Santa María.	156
Tabla 42. Esfuerzo de pesca (horas) dedicados a la faena extractiva.	169
Tabla 43. Razón Beneficio/Costo por AMERB.	169
Tabla 44. Índice de Productividad Económica (IPE, en \$) para las AMERB de Isla Santa María e Isla Mocha.	170
Tabla 45. Distribución de la Actividad Económica en Isla Santa María. Fuente: Servicio País 2006.	170
Tabla 46. Promedio de Ingreso de los Hogares (\$) en Isla Santa María. Fuente: Encuesta CASEN 2009.	171

Tabla 47. Promedio de Ingreso de los Hogares (\$) en Isla Mocha. Fuente: Encuesta CASEN 2009.	172
Tabla 48. Tipo abastecimiento de agua potable en Isla Santa María. Fuente: Servicio País 2006.	172
Tabla 49. Promedio de pérdidas económicas <i>per capita</i> (en miles de pesos) a causa del 27F declaradas en cada organización por concepto de equipamiento pesquero.....	178
Tabla 50. Porcentajes de socios de cada organización que declararon pérdidas en equipamiento pesquero a causa del 27F.	178
Tabla 51. Promedio de precios declarados (en pesos ch.) por unidad de loco vendido en las cosechas PRE y POST 27F.....	179
Tabla 52. Promedio de precios declarados (en pesos ch.) por Kg de loco vendido en las cosechas PRE y POST 27F.....	179
Tabla 53. Promedio de precios declarados (en pesos ch.) por Unidad de Venta de las principales especies vendidas en las extracciones PRE y POST 27F, Isla Santa María.	180
Tabla 54. Promedio de precios declarados (en pesos ch.) por Unidad de Venta de las principales especies vendidas en las extracciones PRE y POST 27F, Isla Mocha.	180
Tabla 55. Ingreso Bruto Individual (IBI, en miles de en pesos) obtenido en la cosecha anual por conjunto de AMERB's en cada organización beneficiaria.....	181
Tabla 56. Promedio de los costos anuales (miles de pesos) declarados por los dirigentes de organizaciones beneficiarias de AMERB para las temporadas de cosecha de loco en Isla Santa María.....	182
Tabla 57. Promedio de los costos anuales (miles de pesos) declarados por los dirigentes de organizaciones beneficiarias de AMERB para las temporadas de cosecha de loco en Isla Mocha.	183
Tabla 58. Indicadores de desempeño de la extracción de loco por las organizaciones beneficiarias de AMERB de Isla Santa María.	185
Tabla 59. Indicadores de desempeño de la extracción de loco por las organizaciones beneficiarias de AMERB de Isla Mocha.....	185
Tabla 60. Variables consideradas por los entrevistados como relevantes para el éxito o fracaso de las AMERB. Las variables destacadas en negrita fueron las mencionadas como más relevantes e importantes para el éxito de las AMERB.	188
Tabla 61. Resultados comparativos entre las concentraciones obtenidas en el recurso loco de las AMERB de la I. Santa María, y las concentraciones permitidas para metales pesados, hidrocarburos y coliformes en los mercados nacionales e internacionales. Concentraciones expresadas en peso húmedo (74% de humedad).....	191
Tabla 62. Resultados comparativos entre las concentraciones obtenidas en el recurso loco de las AMERB de la I. Mocha y las concentraciones permitidas para metales pesados, hidrocarburos y coliformes en los mercados nacionales e internacionales. Concentraciones expresadas en peso húmedo (74% de humedad).....	192
Tabla 63. Estimaciones de parámetros del modelo de crecimiento de Von Bertalanffy obtenidos a partir de estructuras de talla de loco en Isla Mocha e Isla Santa María. Se indican en paréntesis los límites de los intervalos de confianza (95%) determinados mediante bootstrap de residuos.	199
Tabla 64. Cuotas de captura precautorias de <i>C. concholepas</i> estimadas por AMERB en Isla Santa María.	200
Tabla 65. Cuotas de captura precautorias de <i>C. concholepas</i> estimadas para las AMERB de Isla Mocha.....	201
Tabla 66. Principales problemas detectados por dimensión en Isla Santa María.	206

Tabla 67. Ranking de problemas detectados por dimensión, en el taller participativo de Isla Santa María.	207
Tabla 68. Principales problemas detectados por dimensión en Isla Mocha.	212
Tabla 69. Ranking de problemas detectados por dimensión, en el taller participativo de Isla Mocha.....	213

Listado de Figuras

Figura 1. Ubicación referencial de las AMERB decretadas en Isla Mocha e Isla Santa María, y consideradas en este proyecto. (1) Pueblo Norte A; (2) Pueblo Norte B; (3) Pueblo Norte C; (4) Esperanza; (5) Punta Cadena; (6) Los Partidos; (7) Puerto Sur; (8) Rada; (9) Tirúa; (10) Weste Isla Mocha; (11) Quechol Sur; (12) Quechol; (13) Isla Mocha Sur; (14) Este Isla Mocha.....	8
Figura 2. Esquema de unidad de muestreo compuesta para el registro de abundancia de especies principales en fondos duros.	14
Figura 3. Esquema de trabajo general para barridos hidroacústicos.	25
Figura 4. Esquema conceptual para la generación de propuestas de modificaciones o replanteamiento de los planes de manejo de las AMERB estudiadas.....	40
Figura 5. Campos promedio de stress del viento (Pa) calculados para cada mes en la región de estudio a partir de 3.876 imágenes satelitales QuikSCAT disponibles para el periodo 1999-2009. Los contornos corresponden a las isóbatas de 100 y 50 m.	49
Figura 6. Campos promedio de velocidades geostróficas (cm s^{-1}) calculados para cada mes en la región de estudio a partir de 876 imágenes semanales compuestas elaboradas por Ssalto/Duacs (y distribuidas por Aviso) para el periodo 1992-2009. El contorno corresponde a una velocidad de 5 cm s^{-1}	50
Figura 7. Campos promedio de Temperatura Superficial del Mar ($^{\circ}\text{C}$) calculados para cada mes en la región de estudio a partir de 400 imágenes satelitales MODIS-Aqua colectadas durante el periodo 2002-2011. Los contornos negro y rojo indican temperaturas de 14°C y 12°C . Los asteriscos negros indican la posición de las islas Mocha y Santa María.	51
Figura 8. Campos promedio de clorofila-a superficial (mg m^{-3}) calculados para cada mes en la región de estudio a partir de 400 imágenes satelitales MODIS-Aqua colectadas durante el periodo 2002-2011. El contorno negro indica concentraciones de 1 mg m^{-3} . Los asteriscos negros indican la posición de las islas Mocha y Santa María.	52
Figura 9. Campos promedio de sedimentos en suspensión (g m^{-3}) calculados por estación del año (de izquierda a derecha: primavera, verano, otoño e invierno) en la región de estudio, a partir de imágenes satelitales MERIS colectadas durante el periodo 2005-2011. El contorno negro indica la isóbata de 100 m. Se indica el número de imágenes promediadas en cada panel.....	53
Figura 10. Resultados del análisis de funciones ortogonales empíricas (EOF) aplicado a la serie de imágenes semanales MODIS-Aqua de Temperatura Superficial del Mar (TSM, $^{\circ}\text{C}$) colectadas durante los últimos 9 años (Julio 2002 – Octubre 2011). Los paneles de la izquierda y del centro muestran la variabilidad de los modos temporales y espaciales reconstituidos a partir de los 2 primeros EOF. Los paneles de la derecha muestran la variabilidad espacial de la importancia relativa de estos dos primeros EOF, que en conjunto explicaron un 81% de la variabilidad espacio-temporal en TSM. Los asteriscos indican la posición de las islas Mocha y Santa María.	55
Figura 11. Resultados del análisis de funciones ortogonales empíricas (EOF) aplicado a la serie de imágenes semanales MODIS-Aqua de clorofila superficial (Chl, mg m^{-3}) colectadas durante los últimos 9 años (Julio 2002 – Octubre 2011). Los paneles de la izquierda y del centro muestran la variabilidad de los modos temporales y espaciales reconstituidos a partir de los 2 primeros EOF. Los paneles de la derecha muestran la variabilidad espacial de la importancia relativa de estos dos primeros EOF, que en conjunto explicaron un 43.4% de la variabilidad espacio-temporal en TSM. Los asteriscos indican la posición de las islas Mocha y Santa María.	56
Figura 12. Resultados del análisis armónico de las series de tiempo de TSM (paneles superiores) y clorofila-a superficial (paneles inferiores) extraídas para cada píxel de 4 km desde las imágenes MODIS-Aqua disponibles para el periodo 2002-2011. Los paneles del lado izquierdo muestran la	

amplitud del armónico anual ajustado mediante mínimos cuadrados. Los paneles del lado derecho corresponden a la fracción de la varianza total en cada pixel que no es explicada por el armónico anual.....	57
Figura 13. Series de tiempo de altura de olas (m) para Isla Santa María (A) e Isla Mocha (B) entre los años 2000 y 2011. La información corresponde a predicciones de altura de olas producidas por el modelo LOLA (www.surflin.com).	59
Figura 14. Climatologías de altura de olas (m) en Isla Santa María (A) e Isla Mocha (B), calculadas utilizando series de tiempo diarias obtenidas para el periodo 2000 – 2011 a partir de predicciones del modelo LOLA (www.surflin.com). Las líneas negras y grises corresponden a la media \pm 1 desviación estándar. Los símbolos corresponden a los valores medidos entre el 1 de enero y 25 de septiembre de 2011.....	59
Figura 15. Densidades (ind/m ²) históricamente observadas para loco (a) y lapas (b) en 2.473 puntos de evaluación dispuestos en torno a Isla Mocha. Zonas oscuras representan sustrato duro y zonas claras sustrato blando. En la esquina superior derecha se entrega la escala de densidades.	61
Figura 16. Densidades (ind/m ²) históricamente observadas para loco (a) y lapas (b) en 12.024 puntos de evaluación dispuestos en torno a Isla Santa María. Zonas oscuras representan sustrato duro y zonas claras sustrato blando. En la esquina superior derecha se entrega la escala de densidades.	62
Figura 17. Densidades observadas e interpolación por <i>kriging</i> ordinario para la abundancia de <i>C. concholepas</i> en el AMERB Tirúa. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.	63
Figura 18. Densidades observadas e interpolación por <i>kriging</i> ordinario para la abundancia de <i>C. concholepas</i> en el AMERB Weste Isla Mocha. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.....	64
Figura 19. Densidades observadas e interpolación por <i>kriging</i> ordinario para la abundancia de <i>C. concholepas</i> en el AMERB Isla Mocha Sur. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.....	65
Figura 20. Densidades observadas e interpolación por <i>kriging</i> ordinario para la abundancia de <i>C. concholepas</i> en el AMERB Este Isla Mocha. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.	66
Figura 21. Densidades observadas e interpolación por <i>kriging</i> ordinario para la abundancia de <i>C. concholepas</i> en el AMERB Isla Mocha Quechol. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.	67
Figura 22. Densidades observadas e interpolación por <i>kriging</i> ordinario para la abundancia de <i>C. concholepas</i> en el AMERB Isla Mocha Quechol Sur. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.	68
Figura 23. Densidades observadas e interpolación por <i>Kriging</i> Ordinario para la abundancia de <i>C. concholepas</i> en el AMERB Pueblo Norte A. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.....	70
Figura 24. Densidades observadas e interpolación por <i>Kriging</i> Ordinario para la abundancia de <i>C. concholepas</i> en el AMERB Pueblo Norte B. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.....	71
Figura 25. Densidades observadas e interpolación por <i>Kriging</i> Ordinario para la abundancia de <i>C. concholepas</i> en el AMERB Pueblo Norte C. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.....	72
Figura 26. Densidades observadas e interpolación por <i>Kriging</i> Ordinario para la abundancia de <i>C. concholepas</i> en el AMERB Esperanza. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.....	73
Figura 27. Densidades observadas e interpolación por <i>Kriging</i> Ordinario para la abundancia de <i>C. concholepas</i> en el AMERB Punta Cadena. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.....	74
Figura 28. Densidades observadas e interpolación por <i>Kriging</i> Ordinario para la abundancia de <i>C. concholepas</i> en el AMERB Los Partidos. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.....	75
Figura 29. Densidades observadas e interpolación por <i>Kriging</i> Ordinario para la abundancia de <i>C. concholepas</i> en el AMERB Puerto Sur. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.....	76

Figura 30. Densidades observadas e interpolación por <i>kriging</i> ordinario para la abundancia de <i>Fissurella spp.</i> en el AMERB Weste Isla Mocha. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.	78
Figura 31. Densidades observadas e interpolación por <i>kriging</i> ordinario para la abundancia de <i>Fissurella spp.</i> en el AMERB Isla Mocha Quechol. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.	79
Figura 32. Densidades observadas e interpolación por <i>kriging</i> ordinario para la abundancia de <i>Fissurella spp.</i> en el AMERB Isla Mocha Quechol Sur. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.	80
Figura 33. Densidades observadas e interpolación por <i>Kriging</i> Ordinario para la abundancia de <i>Fissurella spp.</i> en el AMERB Pueblo Norte B. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.	81
Figura 34. Densidades observadas e interpolación por <i>Kriging</i> Ordinario para la abundancia de <i>Fissurella spp.</i> en el AMERB Pueblo Norte C. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.	82
Figura 35. Densidades observadas e interpolación por <i>Kriging</i> Ordinario para la abundancia de <i>Fissurella spp.</i> en el AMERB Punta Cadena. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.	83
Figura 36. Densidades observadas e interpolación por <i>Kriging</i> Ordinario para la abundancia de <i>Fissurella spp.</i> en el AMERB Los Partidos. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.	84
Figura 37. Densidades observadas e interpolación por <i>Kriging</i> Ordinario para la abundancia de <i>Fissurella spp.</i> en el AMERB Puerto Sur. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.	85
Figura 38. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para <i>C. concholepas</i> en las AMERB Tirúa, Weste Isla Mocha e Isla Mocha Sur, Isla Mocha.	88
Figura 39. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para <i>C. concholepas</i> en las AMERB Este Isla Mocha, Quechol y Quechol Sur, Isla Mocha.	89
Figura 40. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para <i>C. concholepas</i> para las AMERB Pueblo Norte A, Pueblo Norte B y Pueblo Norte C, Isla Santa María.	91
Figura 41. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para <i>C. concholepas</i> para las AMERB Esperanza, Punta Cadena y Los Partidos, Isla Santa María.	92
Figura 42. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para <i>C. concholepas</i> para la AMERB Puerto Sur, Isla Santa María.	93
Figura 43. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para <i>Fissurella latimarginata</i> en las AMERB Weste Isla Mocha, Quechol y Quechol Sur, Isla Mocha.	94
Figura 44. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para <i>Fissurella latimarginata</i> para las AMERB Pueblo Norte B, Pueblo Norte C y Punta Cadena, Isla Santa María.	96
Figura 45. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para <i>Fissurella latimarginata</i> para las AMERB Los Partidos y Puerto Sur, Isla Santa María.	97
Figura 46. Resumen de los principales indicadores de distribución, abundancia y condición corporal de loco (<i>Concholepas concholepas</i>) observados durante este estudio (círculos) en relación a los valores registrados en años previos, y disponibles en las bases de datos históricas (gráficos de caja o <i>boxplot</i>).	99
Figura 47. Trayectoria temporal de las estimaciones de densidad de <i>C. concholepas</i> en las AMERB de Isla Mocha. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe. Las barras de error corresponden a 1 desviación estándar.	100
Figura 48. Trayectoria temporal de las estimaciones de sustrato de distribución efectiva de <i>C. concholepas</i> en las AMERB de Isla Mocha. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.	101

Figura 49. Trayectoria temporal de las estimaciones de abundancia de <i>C. concholepas</i> en las AMERB de Isla Mocha. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.	101
Figura 50. Trayectoria temporal de las estimaciones de densidad de <i>C. concholepas</i> en las AMERB de Isla Santa María. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe. Las barras de error corresponden a 1 desviación estándar.....	102
Figura 51. Trayectoria temporal de las estimaciones de sustrato de distribución efectiva de <i>C. concholepas</i> en las AMERB de Isla Santa María. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.....	103
Figura 52. Trayectoria temporal de las estimaciones de abundancia de <i>C. concholepas</i> en las AMERB de Isla Santa María. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.	103
Figura 53. Trayectoria temporal de las estimaciones de densidad de <i>Fissurella spp.</i> en las AMERB de Isla Mocha. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe. Las barras de error corresponden a 1 desviación estándar.....	104
Figura 54. Trayectoria temporal de las estimaciones de sustrato de distribución efectiva de <i>Fissurella spp.</i> en las AMERB de Isla Mocha. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.....	105
Figura 55. Trayectoria temporal de las estimaciones de abundancia de <i>Fissurella spp.</i> en las AMERB de Isla Mocha. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.	105
Figura 56. Trayectoria temporal de las estimaciones de densidad de <i>Fissurella spp.</i> en las AMERB de Isla Santa María. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe. Las barras de error corresponden a 1 desviación estándar.....	106
Figura 57. Trayectoria temporal de las estimaciones de sustrato de distribución efectiva de <i>Fissurella spp.</i> en las AMERB de Isla Santa María. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.....	107
Figura 58. Trayectoria temporal de las estimaciones de abundancia de <i>Fissurella spp.</i> en las AMERB de Isla Santa María. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.	107
Figura 59. Cobertura promedio (ponderada) para los datos históricos y los resultados del Proyecto FIP 2010-20 en Isla Santa María e Isla Mocha.	112
Figura 60. Riqueza de especies secundarias acumulada por año para el total de AMERB con información disponible. (a) Isla Mocha; (b) Isla Santa María.	113
Figura 61. Composición de especies secundarias por evaluación directa para el AMERB Weste Isla Mocha (a) y Sector Sur Isla Mocha (b).....	117
Figura 62. Composición de especies secundarias por evaluación directa para el AMERB Quechol (a) y Quechol Sur (b).....	118
Figura 63. Composición de especies por evaluación directa para el AMERB Este Isla Mocha (a) y Tirúa (b).	119

Figura 64. Composición de especies por evaluación directa para el AMERB Punta Cadena (a) y Los Partidos (b).....	123
Figura 65. Composición de especies secundarias por evaluación directa para el AMERB Puerto Sur (a) y Esperanza (b).....	124
Figura 66. Composición de especies secundarias para el AMERB Pueblo Norte A(a) y Pueblo Norte B (b).....	125
Figura 67. Composición de especies secundarias para el AMERB Pueblo Norte C (b) y Rada (b).....	126
Figura 68. Resumen de los principales indicadores de especies secundarias en Isla Mocha e Isla Santa María: riqueza de especies (S), índice de diversidad de Shannon (H'), y cobertura promedio (%) de las especies dominantes. Los gráficos de caja o <i>boxplots</i> representan la información histórica disponible pre-terremoto y los puntos azules corresponden a la información post-terremoto obtenida en el presente estudio.....	128
Figura 69. Ordenación de los puntajes BILOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Weste Isla Mocha, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.....	130
Figura 70. Ordenación de los puntajes BILOT para especies y estaciones de muestreo (WayPoint) efectuados en el AMERB Sector Sur para el ESBA(a) y nuestro estudio (b), resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.....	131
Figura 71. Ordenación de los puntajes BILOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Quechol, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.....	132
Figura 72. Ordenación de los puntajes BILOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Quechol Sur, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.....	133
Figura 73. Ordenación de los puntajes BILOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Este Isla Mocha, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.....	135
Figura 74. Ordenación de los puntajes BILOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Tirúa, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.....	135
Figura 75. Ordenación de los puntajes BILOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Punta Cadena, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.....	137
Figura 76. Ordenación de los puntajes BILOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Los Partidos, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.....	138
Figura 77. Ordenación de los puntajes BILOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Puerto Sur, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.....	139
Figura 78. Ordenación de los puntajes BILOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Esperanza, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.....	140
Figura 79. Ordenación de los puntajes BILOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Pueblo Norte A, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.....	141
Figura 80. Ordenación de los puntajes BILOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Pueblo Norte B, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.....	142

Figura 81. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Pueblo Norte C, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.....	143
Figura 82. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Rada, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.	144
Figura 83. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y AMERB de Isla Mocha, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.	145
Figura 84. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y AMERB de Isla Santa María, incluyendo el AMERB Rada (a); sin el AMERB Rada (b), resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.	147
Figura 85. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y total de AMERB de las islas Mocha y Santa María en conjunto, incluyendo los datos del AMERB Rada (a), sin los datos del AMERB Rada (b), resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.	149
Figura 86. Posicionamiento espacial vértices originalmente decretados (izquierda) y vértices corregidos (derecha) sobre la base de los ESBA en AMERB de Isla Mocha. Coordenadas en grados, Datum WGS84.	154
Figura 87. Posicionamiento espacial vértices originalmente decretados (izquierda) y vértices corregidos (derecha) sobre la base de los ESBA en AMERB de Isla Santa María. Coordenadas en grados, Datum WGS84.	157
Figura 88. Posicionamiento espacial de las 10.099 lecturas de profundidad y sustrato utilizadas como base la confección de la cartografía actualizada de las AMERB de Isla Mocha.....	159
Figura 89. Posicionamiento espacial de las 5.391 lecturas de profundidad y sustrato utilizadas como base la confección de la cartografía actualizada de las AMERB de Isla Santa María.	160
Figura 90. Modelación 3D para Isla Mocha e Isla Santa María, resultado del proceso de interpolación geoestadística para 4.605 y 1.580 lecturas de profundidad y tipo de sustrato, respectivamente, disponibles a partir de los ESBA realizados en cada AMERB. Las zonas oscuras representan sustrato duro y zonas claras sustrato blando. Las líneas rojas representan los límites de las AMERB.	162
Figura 91. Modelación 3D de Isla Mocha e Isla Santa María, resultado del proceso de interpolación geoestadística para 10.099 y 5.391 lecturas de profundidad y tipo de sustrato, respectivamente, registradas durante los barridos hidroacústicos. Zonas oscuras representan sustrato duro y zonas claras sustrato blando. Las líneas rojas representan los límites de las AMERB.....	165
Figura 92. Comparación entre el levantamiento cartográfico y batilitológico realizado en este proyecto y la información pre-terremoto disponible a partir de los ESBA realizados en cada AMERB.	166
Figura 93. Diferencias entre líneas de costa pre- y post-terremoto, y estimación de pérdida de sustrato submareal, en Isla Mocha (izquierda) e Isla Santa María (derecha).	167
Figura 94. Principales especies extraídas por los pescadores de Isla Santa María e Isla Mocha.....	174
Figura 95. Principales especies extraídas por los pescadores de las organizaciones de Isla Santa María.....	175
Figura 96. Principales especies extraídas por los pescadores de las organizaciones de Isla Mocha.....	175
Figura 97. Estacionalidad de la extracción de las principales especies sobre las que se centra la actividad extractiva tradicional en Isla Santa María.....	176
Figura 98. Estacionalidad de la extracción de las principales especies sobre las que se centra la actividad extractiva tradicional en Isla Mocha.	177
Figura 99. Importancia relativa de las diferentes actividades productivas desempeñadas por los socios de las organizaciones beneficiarias de AMERB en Isla Santa María e Isla Mocha.....	186

Figura 100. Calificación por parte de los entrevistados respecto del desempeño histórico de las AMERB en Isla Santa María e Isla Mocha.	188
Figura 101. (A) Resumen de opiniones de los entrevistados en cuanto al efecto del terremoto y tsunami en las AMERB de ambas islas y (B) respuestas en cuanto al financiamiento o iniciativas productivas de parte de las Instituciones Públicas encuestadas hacia las AMERB en Isla Santa María e Isla Mocha.	189
Figura 102. Curvas de crecimiento de loco (<i>Concholepas concholepas</i>) ajustadas a los datos de talla media a la edad, obtenidos desde las estructuras de talla disponibles mediante el método de progresión de cohortes.	198
Figura 103. Determinación de tasas instantáneas de Mortalidad por Pesca para <i>C. concholepas</i> durante el año 2012. Los símbolos blanco, azul y rojo representan $F_{0,1}$, F_{MRS} y F_{actual} , respectivamente.....	200
Figura 104. Determinación de tasas instantáneas de Mortalidad por Pesca para <i>C. concholepas</i> durante el año 2012. Los símbolos blanco, azul y rojo representan $F_{0,1}$, F_{MRS} y F_{actual} , respectivamente.....	201
Figura 105. Comparación entre las estimaciones de cuota de captura de <i>C. concholepas</i> obtenidas en este proyecto (símbolos rojos) y las obtenidas por estudios de seguimiento previos (símbolos azules) para cada AMERB.	202
Figura 106. Distribución de estimaciones de densidad de <i>C. concholepas</i> según el mes del año en que se realizó el estudio. Los diferentes colores respresentan diferentes AMERB al interior de cada isla. Sólo se consideraron AMERB que cuentan con 4 o más estimaciones de densidad.....	204

Listado de Anexos

ANEXO 1. Registro fotográfico de actividades del proyecto.	242
ANEXO 2. Indicadores de desempeño de cada una de las especies principales evaluadas, disponibles en los informes técnicos de Subsecretaría de Pesca.	246
ANEXO 3. Versiones finales de las encuestas aplicadas a los miembros de organizaciones beneficiarias de AMERB en Isla Santa María e Isla Mocha.	276
ANEXO 4. Análisis comparativo de los impactos del terremoto sobre la Isla Mocha.....	293
ANEXO 5. Análisis comparativo de los impactos del terremoto sobre la Isla Santa María.	302
ANEXO 6. Cartas batilológicas construidas para las AMERB de Isla Mocha e Isla Santa María utilizando la información “histórica” disponible.	309
ANEXO 7. Cartas batilológicas construidas para las AMERB de Isla Mocha e Isla Santa María utilizando la información generada por este proyecto.	324
ANEXO 8. Información disponible en cuanto a la estructura y desempeño productivo pre-terremoto de las organizaciones beneficiarias de AMERB en cada isla.....	341
ANEXO 9. Certificados de análisis químico y bacteriológico para el recurso loco de las AMERB de Isla Santa María e Isla Mocha.	361
ANEXO 10. Estado de conocimiento de especies principales de AMERB en la Región del Bio-Bio.....	371
ANEXO 11. Medidas de administración vigentes para las especies principales en las AMERB de la Región del BioBio.....	376
ANEXO 12. Talleres participativos desarrollados en Isla Mocha e Isla Santa María.....	379

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes generales

Las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), constituyen una medida de administración pesquera orientada al manejo de bancos naturales de especies bentónicas históricamente explotadas sin regulación, en el intento por conjugar sustentabilidad de la fuente de trabajo y la conservación de especies de importancia para la actividad pesquera local. En esencia, las AMERB se conciben como un mecanismo de administración de pesquerías de pequeña escala, cuyo aspecto más destacable es la entrega de derechos exclusivos de explotación a organizaciones de pescadores artesanales sobre los recursos existentes en un área definida. Así el Estado ha abordado la necesidad de regular efectivamente el esfuerzo pesquero sobre poblaciones bentónicas, con base en las características bio-ecológicas propias de cada zona, y en la dinámica particular de dichas poblaciones. En este sentido se anula el estatus de libre acceso de los recursos presentes en estas áreas, condición preponderante en el colapso de las principales pesquerías bentónicas nacionales, transitando desde el escenario del libre acceso hacia el concepto de derecho de uso territorial (Cristhy, 1983).

La implementación de las AMERB a partir de la década de 1990 ha generado un ordenamiento sustancial en las pesquerías bentónicas en Chile, y se ha constituido en un aporte al desarrollo sustentable del sector pesquero artesanal. Como parte esencial de este proceso, antes de implementar una estrategia de manejo (e.g. inicio de actividades extractivas o acciones de recuperación de una población natural) se requiere establecer la condición inicial de cada área, referida esencialmente al estado de las especies de interés para el manejo en relación con su hábitat y la comunidad bentónica. Al respecto, Castilla (1988) indica que para enfrentar el diagnóstico inicial de una población de recursos bentónicos se debe contemplar a lo menos: (a) la delimitación del área geográfica de distribución de la población, (b) un análisis de la situación de los stocks, (c) un análisis del contexto comunitario, y (d) una evaluación de la necesidad real de repoblación.

La Subsecretaría de Pesca incorporó estas consideraciones en los documentos Técnicos AMERB N°1, N°2 y N°3 (SUBPESCA 1997, 1999 y 2001), y en paralelo ha generado una variedad de encuentros y talleres destinados a estandarizar criterios y metodologías, en un continuo esfuerzo por mejorar este sistema de administración. De esta forma se han establecido las bases técnicas que guían el trabajo de diagnóstico y elaboración de propuestas de manejo, realizado anualmente por las unidades ejecutoras que asesoran a organizaciones asignatarias de AMERB.

El terremoto y tsunami del 27 de febrero de 2010, afectaron dramáticamente la topografía de la región del Bío-Bío (Quezada *et al.* 2010, Farías *et al.* 2010), perturbaron fuertemente la distribución de especies marinas que habitan el borde costero (Castilla *et al.* 2010), y causaron cuantiosos daños en localidades costeras, incluyendo la infraestructura productiva asociada a la pesca artesanal (Marín *et al.* 2010), además de infraestructura portuaria, industrial y sanitaria. Los impactos ecológicos productivos y socio-económicos de este evento, y su potencial efecto sobre la condición, productividad, y sustentabilidad de las actividades extractivas en las AMERB de la región aún no han sido evaluados en forma exhaustiva. Por ello, la Subsecretaría de Pesca, a través del Fondo de Investigación Pesquera (FIP), resolvió financiar la evaluación de la condición post-terremoto/tsunami de áreas de manejo en la Región del Bío-Bío, y específicamente en las AMERB de Isla Mocha (38.3°S) e Isla Santa María (37°S), para evaluar los cambios generados por el terremoto y tsunami en la batimetría y distribución espacial de tipos de fondo, condición actual de las especies principales y de la comunidad bentónica asociada, calidad de las condiciones ambientales, y la situación productiva y socio-económica de las organizaciones de pescadores artesanales asignatarias de las AMERB. Las múltiples dimensiones involucradas en un estudio de estas características han requerido de un equipo multi-disciplinario, con los conocimientos técnicos y experiencia necesarios para abordar en forma simultánea e integrada los aspectos ambiental, biológico-pesquero, ecológico, productivo y socio-económico del funcionamiento de las AMERB individuales y de todo su conjunto.

En el presente informe se entregan los resultados de las actividades tendientes a cumplir con los objetivos que se detallan a continuación.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Efectuar recomendaciones y/o proponer planes de manejo para las AMERB de Isla Mocha e Isla Santa María, Región del Bío-Bío, a partir del análisis de su estado productivo y ecológico, así como de la calidad química de sus especies principales, en el contexto del impacto del terremoto y tsunami del 27 de febrero de 2010.

2.2. Objetivos específicos

1. Determinar la densidad, abundancia, superficie de distribución efectiva, relación talla- peso y estructura de tallas de las especies principales declaradas en los planes de manejo de las AMERB decretadas en Isla Mocha e Isla Santa María.
2. Describir la situación actual de las comunidades bentónicas (según protocolos SUBPESCA) en las AMERB decretadas en la Isla Mocha e Isla Santa María, evaluando cambios en la dinámica post-terremoto/tsunami, toda vez que se disponga de información previa.
3. Determinar la batimetría y la distribución y tipos de fondo marino de las AMERB decretadas en Isla Mocha e Isla Santa María, evaluando cambios post-terremoto/tsunami, toda vez que se disponga de información previa.
4. Evaluar el impacto socio-económico y productivo del terremoto-tsunami sobre las organizaciones de pescadores artesanales asignatarias de las AMERB ubicadas en la Isla Mocha e Isla Santa María que han registrado actividad pesquera a la fecha.
5. Evaluar la presencia de contaminantes de las especies principales en las AMERB decretadas en Isla Mocha e Isla Santa María.

6. Proponer o replantear los respectivos planes de manejo de las AMERB decretadas en Isla Mocha e Isla Santa María, toda vez que sea pertinente, en base a la situación particular de cada uno de estos sectores, en función del nuevo escenario post-terremoto/tsunami identificado en el diagnóstico efectuado.

3. METODOLOGÍA

3.1. Aspectos Generales

Las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto se iniciaron durante enero 2011, y cubrieron aspectos metodológicos y de toma de datos, de coordinación y de difusión de resultados. En cuanto a aspectos metodológicos y de toma de datos, las actividades se iniciaron con una reunión de coordinación con Subsecretaría de Pesca, sostenida en Valparaíso el 3 de marzo de 2011, seguida por una fase de recopilación de información cartográfica y bio-pesquera disponible para las AMERB de ambas islas, a partir de los ESBA y estudios de seguimiento realizados a la fecha de inicio del proyecto, así como de información oceanográfica y meteorológica obtenida de las bases de datos disponibles, principalmente basada en imágenes satelitales para la región de interés, y de información socio-económica y productiva recopilada desde fuentes de información secundaria. Simultáneamente con el análisis y síntesis de la información recopilada, se llevó a cabo el levantamiento aerofotogramétrico de las islas, seguido por la aplicación de encuestas para caracterizar el impacto socio-económico y productivo del terremoto y tsunami, y finalmente por las actividades de barrido hidroacústico, evaluación submareal y toma de muestras para análisis de contaminantes en la isla Santa María e Isla Mocha. En una última fase, finalizada en las semanas previas a la entrega de este informe, se realizaron talleres participativos en ambas islas, que contaron con la participación de los miembros de organizaciones beneficiarias de AMERB, y que estuvieron destinados a la presentación de los principales resultados del proyecto, y a la sistematización de la información entregada por los propios beneficiarios de las AMERB en cuanto a las dificultades que actualmente enfrentan en la administración, gestión y explotación de estos sectores.

En cuanto a las actividades de coordinación, el 29 de junio de 2011 se realizó en Concepción una segunda reunión de coordinación con profesionales de la Subsecretaría de Pesca, a la cual también asistieron los co-investigadores del proyecto, el jefe del proyecto FIP 2010-19 (Luis Ariz, IFOP), representantes de SERNAPESCA y de la Dirección Zonal de Pesca, académicos de la Universidad de Concepción. Dicha reunión sirvió el doble propósito para difundir resultados de ambos proyectos a actores relevantes a nivel regional, y para proporcionar una instancia de conversación y coordinación entre los jefes de proyecto y profesionales de Subpesca. Una tercera reunión de coordinación que nuevamente contó con la presencia de los jefes de proyectos FIP 2010-20 y FIP 2010-19, se realizó el 22 de noviembre de 2011 en Valparaíso. Finalmente, el 20 de diciembre de 2011 se realizó una cuarta reunión de coordinación, en el marco del segundo taller de presentación de resultados, realizado en Talcahuano (INPESCA) en conjunto con el proyecto FIP 2010-19.

3.1.1. Descripción de la zona y áreas de muestreo

Las áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB) consideradas en este estudio corresponden a 6 áreas en Isla Mocha con un área total de 10.400 ha, y 8 áreas en Isla Santa María con una superficie total de 3.350 ha (**Figura 1, Tablas 1 y 2**).

3.1.2. Especies principales

3.1.2.1. Isla Santa María

En Isla Santa María, destaca *Concholepas concholepas* como especie principal en 7 de las 8 AMERB decretadas. La excepción es el sector Rada, en el cual las especies principales corresponden al pelillo (*Gracillaria chilensis*), navajuela (*Tagelus dombeii*) y huego (*Ensis macha*).

La segunda especie en importancia corresponde al recurso multiespecífico *Fissurella* sp. (i.e. *F. latimarginata* y *F. cumingi*), para el cual se han realizado evaluaciones en los sectores Esperanza, Pueblo Norte B, Pueblo Norte C y Punta Cadena. En este último sector también destaca como especie principal el erizo *Loxechinus albus*.

Respecto de las cosechas en Isla Santa María, la única especie con cosechas periódicas para los sectores evaluados corresponde a *C. concholepas*, mientras que para *F. latimarginata* y *F. cumingi* sólo se registran cosechas durante el tercer seguimiento de los sectores Pueblo Norte B y Pueblo Norte C (año 2004). El resto de las especies principales no ha registrado cosechas asociadas al régimen de áreas de manejo en Isla Santa María.

3.1.2.2. Isla Mocha

Aunque en las 6 AMERB de Isla Mocha la especie principal corresponde al 'loco' (*Concholepas concholepas*), las lapas (*Fisurella sp.*) constituyen la segunda especie en importancia, destacando su presencia en las evaluaciones realizadas en los sectores Weste Isla Mocha, Quechol y Quechol Sur. Adicionalmente, en los sectores Weste Isla Mocha y Quechol Sur figuran la jaiba mora (*Homalaspis plana*) y el erizo (*Loxechinus albus*) entre las especies principales, mientras que en el sector Este Isla Mocha destacan el caracol trumulco (*Chorus giganteus*), el choro zapato (*Choromytilus chorus*) y la almeja (*Protothaca thaca*). La continuidad de las evaluaciones de estas especies ha sido altamente variable al interior de los sectores y, en términos generales, sólo *C. concholepas*, *F. latimarginata* y *H. plana* constituyen especies principales evaluadas periódicamente en Isla Mocha.

En cuanto a las cosechas efectivas en Isla Mocha, destaca que sólo para *Concholepas concholepas* se ha registrado extracción cuantificada y, muy secundariamente, se ha registrado además una cosecha de *Fisurella latimarginata* en el sector Quechol (974 Kg) y sólo durante el Estudio de Situación Base (año 2006). Para el resto de las especies evaluadas en la Isla Mocha nunca se ha registrado cosechas formalmente.

3.1.3. Ciclos de vida de las especies principales e implicancias para el manejo

El ciclo reproductivo de las especies principales, y el de un gran número de especie secundarias en las AMERB de interés, incluye una fase larval que puede tardar días a semanas en completar su desarrollo en el plancton (O'Connor *et al.* 2007), y que por lo general tiene muy limitadas capacidades natatorias (Chia *et al.* 1984) en relación a las velocidades horizontales típicas de corrientes costeras (e.g. Sobarzo *et al.* 2010).

Dependiendo de la época reproductiva y comportamiento larval en relación a los ciclos de variabilidad física, durante la fase planctónica una larva de invertebrado puede permanecer cerca de su población natal (e.g. Poulin *et al.* 2002, Tapia y Pineda 2007), o ser transportada sobre distancias de hasta centenas de kilómetros (Kinlan y Gaines 2003, Shanks 2009). De esta forma, una vez completado el desarrollo larval, y alcanzado un estadio competente para llevar a cabo el asentamiento sobre hábitat adulto, es posible que la fase bentónica del ciclo de vida se inicie en una localidad distinta – y distante – del punto donde ocurrió la reproducción.

Por lo anterior, dependiendo de la especie y del régimen de variabilidad física dominante, es probable que el reclutamiento al interior de una determinada AMERB no se correlacione con el tamaño del stock reproductivo, y que la renovación, persistencia y buen desempeño reproductivo de dicho stock dependa del buen manejo del stock de una AMERB contigua o distante. En otras palabras, la interacción entre biología larval y forzamiento físico determinan si una AMERB en particular funciona como una unidad o población auto-contenida, o como una sub-unidad demográficamente abierta que interactúa con otras sub-unidades a través de dispersión larval.

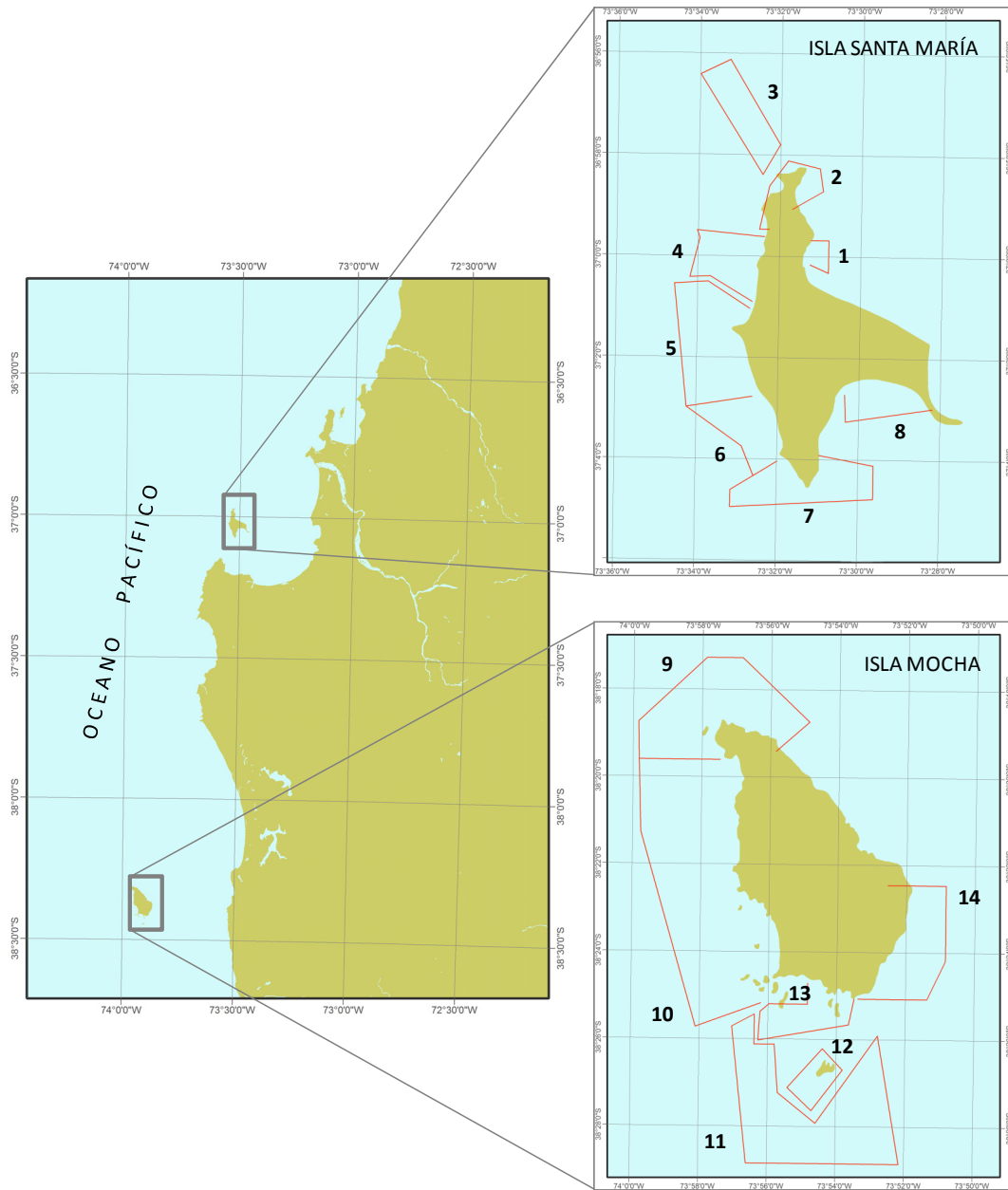


Figura 1. Ubicación referencial de las AMERB decretadas en Isla Mocha e Isla Santa María, y consideradas en este proyecto. (1) Pueblo Norte A; (2) Pueblo Norte B; (3) Pueblo Norte C; (4) Esperanza; (5) Punta Cadena; (6) Los Partidos; (7) Puerto Sur; (8) Rada; (9) Tirúa; (10) Weste Isla Mocha; (11) Quechol Sur; (12) Quechol; (13) Isla Mocha Sur; (14) Este Isla Mocha.

Tabla 1. Antecedentes oficiales y coordenadas decretadas de AMERB en Isla Mocha.

SECTOR	DECRETO AMERB	VÉRTICE	LATITUD		LONGITUD			CARTA BASE	DATUM	SUPERFICIE (Há)	
TIRUA	D.E. 561/2003	A	38°	19'	12,95"	73°	56'	0,00"	SHOA 608 (1954)	SIN DATUM	1.782,18
		B	38°	18'	32,13"	73°	55'	1,47"			
		C	38°	17'	4,27"	73°	56'	58,83"			
		D	38°	17'	4,27"	73°	58'	1,65"			
		E	38°	18'	32,13"	74°	00'	0,00"			
		F	38°	19'	24,33"	73°	59'	58,50"			
		G	38°	19'	24,33"	73°	57'	36,73"			
WESTE ISLA MOCHA	D.S. 56/1999	A	38°	19'	24,33"	73°	57'	36,73"	SHOA 608 (1954)	SIN DATUM	4.096,44
		B	38°	19'	24,33"	73°	59'	58,50"			
		C	38°	21'	4,18"	73°	59'	54,69"			
		D	38°	25'	31,74"	73°	58'	16,07"			
		E	38°	24'	58,56"	73°	56'	21,60"			
ISLA MOCHA SUR	D.E. 561/2003	A	38°	24'	30,84"	73°	55'	0,00"	SHOA 6231 (1954)	SIN DATUM	521,51
		B	38°	25'	0,00"	73°	55'	0,00"			
		C	38°	25'	0,00"	73°	56'	7,35"			
		D	38°	25'	10,39"	73°	56'	23,08"			
		E	38°	25'	50,10"	73°	56'	26,30"			
		F	38°	25'	28,10"	73°	53'	48,15"			
		G	38°	24'	51,61"	73°	53'	38,75"			
ESTE ISLA MOCHA	D.S. 152/1998	A	38°	24'	52,50"	73°	53'	32,90"	SHOA 608 (1945)	SIN DATUM	1.265,58
		B	38°	24'	52,50"	73°	51'	31,70"			
		C	38°	23'	59,61"	73°	51'	0,16"			
		D	38°	22'	15,87"	73°	51'	0,16"			
		E	38°	22'	15,87"	73°	52'	42,20"			
ISLA MOCHA QUECHOL	D.E. 662/2003	A	38°	26'	30,32"	73°	53'	58,35"	SHOA 6231 (1954)	SIN DATUM	289,44
		B	38°	26'	1,29"	73°	54'	33,69"			
		C	38°	26'	54,83"	73°	55'	34,52"			
		D	38°	27'	26,45"	73°	54'	51,78"			
ISLA MOCHA QUECHOL SUR	D.E. 662/2003	A	38°	25'	14,29"	73°	56'	32,95"	SHOA 6231 (1954)	SIN DATUM	2.447,10
		B	38°	25'	31,04"	73°	57'	12,33"			
		C	38°	28'	39,29"	73°	56'	45,53"			
		D	38°	28'	39,29"	73°	52'	18,48"			
		E	38°	25'	42,60"	73°	52'	57,53"			
		F	38°	27'	43,70"	73°	54'	44,51"			
		G	38°	27'	1,83"	73°	55'	51,26"			
		H	38°	25'	55,32"	73°	55'	57,38"			
		I	38°	25'	55,32"	73°	56'	32,95"			

Tabla 2. Antecedentes oficiales y coordenadas decretadas de AMERB en Isla Santa María.

SECTOR	DECRETO AMERB	VÉRTICE	LATITUD		LONGITUD		CARTA BASE	DATUM	SUPERFICIE (Há)
PUEBLO NORTE SECTOR A	D.S. 729/1997	A	36° 59'	57,40"	73° 31'	6,88"	SHOA 604 (1956)	SIN DATUM	64,15
		B	37° 00'	7,30"	73° 30'	39,70"			
		C	36° 59'	28,69"	73° 30'	37,70"			
		D	36° 59'	28,69"	73° 31'	6,00"			
PUEBLO NORTE SECTOR B	D.S. 729/1997	A	36° 58'	52,50"	73° 31'	34,00"	SHOA 604 (1956)	SIN DATUM	240,06
		B	36° 58'	30,80"	73° 30'	48,50"			
		C	36° 58'	3,60"	73° 30'	53,40"			
		D	36° 57'	54,80"	73° 31'	40,30"			
		E	36° 58'	24,80"	73° 32'	7,80"			
		F	36° 59'	16,00"	73° 32'	21,60"			
		G	36° 59'	16,00"	73° 32'	6,60"			
PUEBLO NORTE SECTOR C	D.S. 729/1997	A	36° 57'	35,70"	73° 31'	52,50"	SHOA 604 (1956)	SIN DATUM	456,50
		B	36° 55'	55,60"	73° 33'	7,50"			
		C	36° 56'	13,00"	73° 33'	51,40"			
		D	36° 58'	11,21"	73° 32'	17,90"			
ESPERANZA	D.E. 956/2006	A	36° 59'	24,88"	73° 32'	13,96"	SHOA 6120 (1999)	WGS-84	446,22
		B	36° 59'	17,54"	73° 33'	53,27"			
		C	36° 59'	26,71"	73° 33'	49,07"			
		D	37° 00'	13,12"	73° 34'	3,20"			
		E	37° 00'	12,00"	73° 33'	33,33"			
		F	37° 00'	41,75"	73° 32'	30,56"			
PUNTA CADENA	D.E. 74/2004	A	37° 00'	50,17"	73° 32'	33,87"	SHOA 6120 (1999)	WGS-84	947,20
		B	37° 00'	18,10"	73° 33'	36,25"			
		C	37° 00'	20,94"	73° 34'	25,94"			
		D	37° 02'	46,81"	73° 34'	6,16"			
		E	37° 02'	33,88"	73° 32'	29,03"			
LOS PARTIDOS	D.E. 74/2004	A	37° 02'	33,88"	73° 32'	29,03"	SHOA 6120 (1999)	WGS-84	416,00
		B	37° 02'	46,81"	73° 34'	6,16"			
		C	37° 03'	32,72"	73° 32'	44,19"			
		D	37° 04'	7,75"	73° 32'	25,95"			
		E	37° 03'	50,14"	73° 31'	50,60"			
PUERTO SUR	D.S. 729/1997	A	37° 03'	54,80"	73° 32'	0,00"	SHOA 604 (1956)	SIN DATUM	565,95
		B	37° 04'	24,80"	73° 33'	0,00"			
		C	37° 04'	44,90"	73° 33'	0,00"			
		D	37° 04'	34,50"	73° 29'	29,20"			
		E	37° 03'	54,80"	73° 29'	29,20"			
		F	37° 03'	42,80"	73° 30'	49,80"			
RADA	D.E. 1757/2008	A	37° 02'	47,24"	73° 28'	2,82"	-	WGS-84	219,80
		B	37° 03'	3,07"	73° 30'	11,11"			
		C	37° 02'	30,45"	73° 30'	13,01"			

3.1.4. Patrones de variabilidad oceanográfica en la región

Por lo indicado en la sección anterior, como parte del levantamiento de información y análisis relevante para la ejecución de este proyecto se llevó a cabo una caracterización de los patrones de variabilidad oceanográfica en la región. La información utilizada corresponde a bases de datos derivadas de imágenes satelitales de viento, corrientes geostróficas derivadas de altimetría, y condiciones de superficie derivadas de mediciones radiométricas de TSM y color del mar (**Tabla 3**). Se recopilaron además series de tiempo de altura de olas para las dos islas, producidas por el modelo global de olas denominado LOLA (www.surflin.com/lola/home.jsp), que utiliza mediciones de oleaje producidas por boyas oceánicas, y mediciones satelitales de viento, para producir cartas globales de altura y dirección de propagación de olas.

Tabla 3. Resumen de información satelital recopilada para análisis de variabilidad oceanográfica.

Variable	Unidad	Fuente	Resolución espacial	Resolución temporal	Cobertura temporal
<i>Información satelital</i>					
Viento	m s ⁻¹	QuikSCAT	25 km	1 d	Jul 1999 - Nov 2009
Viento	m s ⁻¹	ASCAT	25 km	1 d	Nov 2009 - May 2011
Corrientes geostróficas	cm s ⁻¹	AVISO	37 km	7 d	Oct 1992 - Jul 2009
TSM	°C	MODIS-Aqua	4 km	8 d	Jul 2002 - Mar 2011
Clorofila-a	mg m ⁻³	MODIS-Aqua	4 km	8 d	Jul 2002 - Mar 2011
Sedimentos suspensión	g m ⁻³	MERIS-ENVISAT	1.2 km	Instantáneas	Oct 2005 - Abr 2011

La información satelital recopilada se utilizó para generar mapas de condiciones promedio en la región de estudio, y para caracterizar los patrones de variabilidad espacio-temporal en la región de estudio, evaluando el grado de heterogeneidad espacial en dichos patrones, y su relación con la posición de las islas. Lo anteriormente señalado se ha logrado mediante tres aproximaciones metodológicas complementarias: (1) el cálculo de climatologías, (2) la aplicación de funciones ortogonales empíricas (EOFs) para el análisis de las series de tiempo de imágenes satelitales de temperatura superficial (TSM) y clorofila-a superficial, y (2) la aplicación de análisis armónico para detectar patrones espaciales en la importancia relativa

de procesos estacionales versus otros procesos de mayor frecuencia en las fluctuaciones de temperatura y clorofila superficial.

En cuanto a las condiciones de oleaje, las series de predicciones disponibles para las dos islas, con una resolución temporal original de 3 horas, fueron utilizadas para generar series de tiempo diarias que cubren el periodo enero 2000 a septiembre 2011. A partir de estas series se produjeron climatologías de las condiciones de oleaje en el área cercana a ambas islas, y posteriormente una comparación entre la climatología y las condiciones de oleaje en el periodo comprendido por este proyecto.

3.2. Objetivo Específico 1

Determinar la densidad, abundancia, superficie de distribución efectiva, relación talla- peso y estructura de tallas de las especies principales

3.2.1. Evaluación directa

La evaluación submareal se efectuó entre los días 22 y 27 de enero de 2012 en isla Santa María y entre los días 17 y 19 de junio de 2012 en isla Mocha. La **Tabla 4** detalla las fechas de evaluación de cada una de las AMERB en ambas islas.

Tabla 4. Fechas de evaluaciones directas por AMERB en Isla Santa María e Isla Mocha.

Isla	AMERB	Fecha de evaluacion
Santa María	Punta Cadena	22- ene -2012
	Los Partidos	23- ene -2012
	Puerto Sur	23- ene -2012
	Pueblo Norte C	24- ene -2012
	Pueblo Norte A	25- ene -2012
	Pueblo Norte B	25- ene -2012
	Esperanza	26- ene -2012
	Rada	27- ene -2012
Isla Mocha	Este	17- jun -2012
	Quechol	17- jun -2012
	Quechol Sur	17- jun -2012
	Sector Sur	18- jun -2012
	Weste	18- jun -2012
	Tirua	19- jun -2012

3.2.1.1. *Unidad de muestreo y diseño muestral*

Con el fin de optimizar el esfuerzo de muestreo, la evaluación submareal se realizó en dos fases. La primera fase, de baja resolución espacial, estuvo orientada a identificar y delimitar sectores de agregación de la especie principal, mediante el empleo de información referencial disponible en los estudios de Situación Base y Seguimientos realizados en cada sector. Las zonas donde históricamente se ha detectado agregación de especies principales fueron cubiertas con una mayor resolución espacial durante la segunda fase, con la finalidad de obtener estimaciones de densidad promedio por sector y por área de concentración de especies principales.

La unidad de muestreo básica de fondos duros correspondió a una unidad de muestreo compuesta por una transecta de 10 m de largo x 2 m de ancho (20 m²), georreferenciada mediante GPS y dispuesta de manera perpendicular a la línea de costa. Al interior de cada transecta se dispusieron 5 cuadrantes de 0,25 m² separados cada 2 metros, tal como se indica en la **Figura 2**. En cada transecta de 20 m² se registró la profundidad, se identificó el tipo de sustrato (e.g. planchón, bolón, canto rodado, mixto, conchilla, arena) y se realizó el recuento de las especies principales (loco, lapas, jaibas) y de aquellas especies secundarias cuyos procesos de distribución resultaron comparables a los de las especies principales (e.g. estrellas de distinto tipo, erizos, caracoles). Posteriormente, al interior de cada cuadrante de 0,25 m² se realizó la identificación del tipo de sustrato, se realizó el recuento de aquellas especies secundarias de distribución agregada (e.g. choro zapato, cholga) y se evaluó la cobertura de aquellas especies secundarias cuyo recuento no fue factible en el submareal (e.g. algas, piure, cirripedios balánidos). De esta forma, la unidad de muestreo utilizada permitió recolectar información que da cuenta de distintos procesos distribucionales de las especies presentes al interior de cada sector evaluado.

El recuento de ejemplares y el registro de la información recopilada en cada unidad de muestreo estuvieron a cargo de buzos técnicos especializados, y capacitados por el equipo de investigación a cargo de este proyecto con anterioridad al inicio de las evaluaciones directas (**ver Anexo 1**). La remoción del total de ejemplares correspondientes a las especies principales al interior del área muestreada estuvo a cargo de un buzo

mariscador, con especial atención a la remoción del total de ejemplares, sin discriminar por tamaños. El total de información levantada en el submareal fue registrada en una tablilla de acrílico para su posterior traspaso a una planilla electrónica.

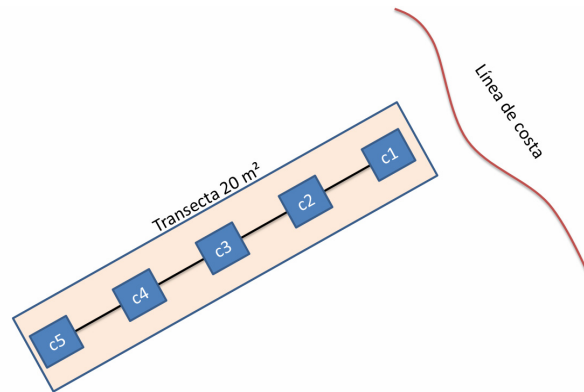


Figura 2. Esquema de unidad de muestreo compuesta para el registro de abundancia de especies principales en fondos duros.

3.2.1.2. Muestreo biológico

El muestreo poblacional de talla y peso de las especies principales se realizó a partir de los ejemplares recolectados por el personal técnico y buzos mariscadores participantes de la evaluación directa del sector en estudio. La recolección de ejemplares se realizó dentro de cada sub-zona o parche con presencia relevante de especies identificadas, colectando un número mínimo de 30 individuos de cada especie principal presente, abarcando todo el rango de tallas encontradas por el buzo en su recorrido. Mediante GPS se registró la posición del punto medio del área de muestreo de ejemplares, anexándose el número del *Waypoint* al etiquetado de la muestra para su posterior identificación. La medición de las tallas y pesos de moluscos se realizó en playa, mediante el empleo de un pie de metro de precisión 0,1 mm, y una balanza de 0,1 g de precisión.

3.2.1.3. Estimación de densidad y superficie de distribución efectiva

La densidad promedio y abundancia de las especies principales se estimaron utilizando el método geoestadístico de interpolación conocido como *kriging ordinario* (Goovaerts, 1997).

Este es un procedimiento de interpolación óptima, basado en un modelo espacial conocido como *variograma*, y que describe el cambio en la semi-varianza (una medida de disimilitud) en función de la distancia entre observaciones para una determinada variable regionalizada (georreferenciada en coordenadas UTM). Este modelo de variograma se ajustó al variograma experimental derivado del cálculo de la semi-varianza

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [z(x_i) - z(x_i + h)]^2$$

para un número N de distancias h entre pares de observaciones de la variable regionalizada $z(x_i)$. Si h corresponde a un escalar o a un vector, el variograma experimental recibe el nombre de omnidireccional y direccional, respectivamente.

Se calcularon variogramas omnidireccionales y se seleccionó el modelo de variograma (e.g. lineal, esférico, exponencial) con el mejor ajuste al variograma experimental en cada caso, utilizando un método de validación cruzada similar al descrito por Isaaks y Srivastava (1989, p. 263). Se realizó la interpolación de los valores modelados sobre una grilla predefinida de puntos en el espacio (nodos) a través de una combinación lineal de los valores muestrales cercanos, a saber:

$$z^*(x_i) = \sum_{i=1}^n w_i * z(x_i)$$

donde $z^*(x_i)$ es el valor estimado de la variable regionalizada mediante el modelo seleccionado, $z(x_i)$ es el valor muestral, w_i representa la ponderación asignada a cada valor muestral en la combinación lineal utilizada en la predicción (modelo) y n es el número de puntos de interpolación (nodos). En términos del modelo de variograma ajustado (γ^*_{ij}), el sistema de *kriging* ordinario puede ser escrito como:

$$\sum_{j=1}^n w_j \gamma^*_{ij} - \mu = \gamma^*_{i0} \quad \forall i = 1, \dots, n$$

donde μ representa el parámetro de Lagrange (Isaaks y Srivastava, 1989), valor introducido como parte del algoritmo de minimización de la varianza del error de estimación para generar la condición de estimador insesgado:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

La varianza modelada está dada por la expresión:

$$\sigma^2_R = \sum_{i=1}^n w_i \gamma^*_{i0} + \mu$$

Así, en el *kriging* los ponderadores son determinados de tal manera que el estimador resultante es insesgado y minimiza la estimación de la varianza. En la interpolación geoestadística se utilizó una grilla de nodos definidos cada 5 metros y un radio de búsqueda ilimitado. Para la definición del polígono de distribución de cada especie principal se utilizaron exclusivamente los cuadrantes con presencia relevante de cada especie.

Las estimaciones fueron llevadas a cabo mediante ArcGis 9.3 utilizando la función “Volume”, mediante la cual la determinación de superficie de distribución y abundancia se realiza a través de la doble integral:

$$Volumen = \int_{x \min}^{x \max} \int_{y \min}^{y \max} f(x, y) dx dy$$

3.2.1.4. Estructura de tallas y relación longitud-peso

La distribución de frecuencias de tamaños de las especies principales colectadas al interior de cada AMERB fueron agregadas y analizadas mediante la construcción de histogramas de frecuencia, determinándose adicionalmente la proporción de individuos que representan la fracción explotable poblacional. Los datos de Longitud (L en mm) y Peso total húmedo (W en g) obtenidos a partir de las mediciones en terreno fueron empleados para estimar la relación longitud-peso, que se expresa según:

$$W = a L^b,$$

donde los parámetros a y b que representan el intercepto y pendiente de la función, respectivamente, fueron estimados mediante regresión no lineal por mínimos cuadrados.

3.2.2. Recopilación y análisis de información histórica

Como paso esencial para contextualizar los resultados de la evaluación directa de especies principales, y posibilitar así la comparación pre/post-terremoto, se llevó a cabo la recolección y análisis de información desde bases de datos disponibles, informes de estudios de situación base, seguimientos e informes técnicos entregados por Subsecretaría de Pesca durante 2011. Se realizó un análisis comparativo de la información histórica disponible sobre densidades, abundancia, estructuras de tamaños y Captura Total Permissible (CTP) estimada para cada especie principal, abarcando desde los Estudios de Situación Base (ESBA) y Propuesta de Planes de Manejo (PMEA) hasta el seguimiento más reciente por sector. Con esta finalidad se realizó la comparación histórica de los siguientes indicadores generales de desempeño disponibles:

- Densidad (individuos/m²)
- Superficie de distribución (m²)
- Abundancia total (número)
- Biomasa total (Kg)
- Fracción Explotable (%)
- Abundancia del Stock (número)
- Biomasa del stock (Kg)
- Talla promedio y desviación estándar
- Cuotas solicitadas (en número y peso)
- Cuotas autorizadas (en número y peso)
- Volúmenes cosechados o extraídos (en número y peso)

Cada uno de estos indicadores fue tabulado (ver **Anexo 2**) y comparado con los resultados obtenidos a partir de las evaluaciones submareales desarrolladas en el presente estudio.

El procesamiento de información relativa a las evaluaciones directas (**Tablas 5 y 6**), y su integración con el análisis de la información relativa a la cartografía histórica de las AMERB (ver Objetivo Específico 3), permitió además visualizar el posicionamiento espacial de las densidades (ind/m²) de especies principales acumuladas para el total de seguimientos

con información georreferenciada disponible. Para esto, las bases de datos originales debieron ser analizadas individualmente y luego proyectadas a coordenadas UTM (Datum WGS84, Huso 18S) mediante la rutina “Project” disponible en ArcGis 10.0. Una vez proyectadas, las bases de datos fueron transformadas desde formas a puntos (*feature to point*) y luego posicionadas sobre los modelos cartográficos 3D a escala de isla, elaborados sobre la base de la información histórica disponible de barridos hidroacústicos. Esta actividad permitió entregar una visión global respecto de la ubicación de los puntos de evaluación en cada AMERB y de las zonas donde históricamente se han detectado las mayores densidades de especies principales a una escala mayor que la de AMERB, lo que ha permitido obtener una visión nunca antes disponible sobre la dinámica espacial de los recursos bentónicos de interés para las organizaciones de pescadores.

Tabla 5. Información georreferenciada (número de puntos) de evaluaciones directas disponible por AMERB para Isla Mocha.

AMERB	ESTUDIO	GRADOS WGS84	UTM PSAD56	Total general
Este	ESBA		91	91
	Seguimiento 01		95	95
	Seguimiento 02		62	62
	Seguimiento 03		65	65
Quechol	ESBA		87	87
	Seguimiento 01		60	60
	Seguimiento 02		55	55
	Seguimiento 03		48	48
Quechol Sur	ESBA		136	136
	Seguimiento 01		101	101
	Seguimiento 02		83	83
	Seguimiento 03		70	70
	Seguimiento 04		73	73
	Seguimiento 05		70	70
Sector Sur	ESBA		56	56
	ESBA	186		186
Weste Isla Mocha	Seguimiento 01		189	189
	Seguimiento 02		176	176
	Seguimiento 03		149	149
	Seguimiento 04		167	167
	Seguimiento 05		142	142
	Seguimiento 06		152	152
	Seguimiento 07		160	160
Total general		186	2.287	2.473

Tabla 6. Información georreferenciada (número de puntos) de evaluaciones directas disponible por AMERB para Isla Santa María.

AMERB	ESTUDIO	UTM PSAD56	UTM WGS84	Total general
Pueblo Norte A	Seguimiento 02			
	Seguimiento 03		743	743
	Seguimiento 04		360	360
	Seguimiento 05		360	360
	Seguimiento 06		360	360
	Seguimiento 07		360	360
	Seguimiento 08		360	360
	Pueblo Norte B	ESBA	345	
Seguimiento 01		600		600
Seguimiento 02				
Seguimiento 03		352		352
Seguimiento 04		400		400
Seguimiento 05		500		500
Seguimiento 06		500		500
Seguimiento 07		500		500
Seguimiento 08		400		400
Pueblo Norte C	Seguimiento 02			
	Seguimiento 03	1450		1.450
	Seguimiento 04	600		600
	Seguimiento 05	600		600
	Seguimiento 06	600		600
	Seguimiento 07	600		600
	Seguimiento 08	600		600
	Los Partidos	ESBA		340
Seguimiento 01			44	44
Seguimiento 02			340	340
Seguimiento 03			42	42
Seguimiento 04			37	37
Puerto Sur	Seguimiento 01			
	Seguimiento 02			
	Seguimiento 05		51	51
	Seguimiento 06		51	51
	Seguimiento 07		45	45
Punta Cadena	Seguimiento 08		35	35
	ESBA		91	91
	Seguimiento 01		92	92
	Seguimiento 02		60	60
	Seguimiento 03		59	59
	Seguimiento 04		76	76
	Seguimiento 05		71	71
Total general		8.047	3.977	12.024

3.3. Objetivo Específico 2

Describir la situación actual de las comunidades bentónicas (según protocolos SUBPESCA) en las AMERB decretadas en la Isla Mocha e Isla Santa María, evaluando cambios en la dinámica post-terremoto/tsunami, toda vez que se disponga de información previa

La caracterización de las comunidades bentónicas al interior de cada AMERB se desarrolló sobre la base de muestreos biológicos, registro visual por parte del buzo técnico especializado y fotografía submarina. Las evaluaciones directas de la comunidad de especies fueron ejecutadas durante los meses de enero de 2012 en Isla Santa María y durante junio de 2012 en Isla Mocha (**Tabla 4**). El enfoque metodológico utilizado para dar respuesta al objetivo específico 2, incluyendo análisis de la comunidad de especies, clasificación y ordenación comunitaria, además de los índices ecológicos propuestos, se detalla a continuación.

3.3.1. Diseño y unidad de muestreo

Se utilizó un diseño sistemático, con transectas de 10 m de largo y 2 m de ancho. La unidad de muestreo a utilizar fue un cuadrante de 50 x 50 cm, que se ubicó sobre 10 puntos determinados aleatoriamente a lo largo de cada transecta. Se evaluó la cobertura porcentual (con respecto a la superficie muestreada) de las especies secundarias o especies más conspicuas dentro de la comunidad bentónica, con énfasis en aquellas que poseen algún rol trófico en relación con las especies principales (presas, depredadores o competidores). Posteriormente se procedió a la toma de muestras biológicas para su identificación en laboratorio.

Aunque se realizaron muestreos fotográficos en los sectores evaluados, las condiciones encontradas durante dichos muestreos no permitieron implementar la toma de fotografías cuantitativas de alta resolución y referenciadas mediante una grilla. Debido a esto, el análisis de patrones comunitarios se basó únicamente en las estimaciones *in situ* de cobertura de cada especie secundaria.

3.3.2. Análisis de información

Se efectuó un análisis comparativo de la información histórica disponible sobre la estructura de las comunidades al interior de cada AMERB, incluyendo la información obtenida en la presente evaluación. A partir de las bases de datos con información sobre cobertura de especies secundarias, se han recalculado en forma acumulada los siguientes índices comunitarios relevantes:

a) Riqueza de especies (S): Corresponde al número de especies en cada AMERB.

b) Índice de Shannon - Wiener (Pielou, 1966):
$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \times \ln P_i$$

donde P_i es la proporción de la especie i en la muestra con un número total de especie S .

c) Relación o medida de equidad o uniformidad (Pielou, 1966):
$$J' = H' / \ln(S)$$

d) Número esperado de especies (Sanders, 1969; Hurlbert, 1971):
$$E(Sn) = \sum_{i=1}^S \left\{ 1 - \frac{(N - n_i)/n}{N/n} \right\}$$

donde N es el número total de individuos contabilizados n_i es el número de individuos de la especie i y n es el número total de individuos de la muestra objetivo. En el cálculo de los índices ecológicos señalados se utilizaron las herramientas disponibles en los paquetes estadísticos Biodiversity-pro (1997) y PRIMER-5 (2001).

Paralelamente, en la búsqueda de una representación de la estructura de dependencia existente entre los resultados de muestreos comunitarios realizados hasta la fecha en cada una de las AMERB bajo estudio, las matrices de cobertura de especies secundarias disponibles fueron analizadas mediante Análisis Factorial de Correspondencias (AFCO). Esta técnica resulta útil cuando se cuenta con tablas de frecuencias o abundancia porcentual por taxón, y su principal ventaja radica en que toda la información relativa a la composición específica de cada unidad de muestreo se reduce a la representación simultánea de caracteres y observaciones mediante un sistema de coordenadas (Cuadras 1981).

Los análisis de ordenación comunitaria mediante AFCO fueron llevados a cabo integrando la información histórica obtenida de los ESBA e Informes de Seguimiento, incluyendo la evaluación submareal ejecutada durante el presente proyecto. Los análisis se efectuaron en distintos niveles de agrupación, a saber: (i) AFCO histórico por AMERB; (ii) AFCO entre AMERBs de cada isla, y (iii) AFCO total entre islas. Esta progresión de niveles de agrupación de información permitió obtener una visión integrada del estado y tendencia de los principales descriptores de las comunidades bentónicas presentes al interior de cada uno de los sectores analizados.

3.4. Objetivo Específico 3

Determinar la batimetría y la distribución y tipos de fondo marino de las AMERB decretadas en Isla Mocha e Isla Santa María, evaluando cambios post-terremoto/tsunami, toda vez que se disponga de información previa.

3.4.1. Validación cartografía y aerofotogrametría

Dada la necesidad de evaluar las importantes modificaciones del terreno y nueva disposición de los tipos de fondo con motivo del terremoto y tsunami de febrero de 2010, durante marzo de 2011 se realizaron vuelos sobre la línea de costa de ambas islas con la finalidad de obtener fotografías aéreas verticales georreferenciadas que den cuenta de los eventuales cambios en la morfología de las AMERB. Los ajustes espaciales y georreferenciación de las fotografías aéreas fueron realizados en ArcGis 9.3 con apoyo en la información del posicionamiento espacial de estructuras en terreno (ortofotos y levantamientos *in situ*), generando una aproximación ortogonal mediante el ajuste de los píxeles del registro a la información levantada.

Junto con permitir la comparación de líneas de costa pre/post-terremoto en ambas islas, esta información permitió realizar el recálculo de las superficies de las AMERB y su comparación con los valores de superficie originalmente estimada por Subsecretaría de Pesca (Superficie Decretada), así como con los valores estimados por las distintas unidades ejecutoras que han realizado los ESBA de cada sector. Esta comparación se implementó a

través de la re-confección en ArcGis 9.3 de las cartas proporcionadas por Subsecretaría de Pesca en una serie de diferentes formatos (AutoCad y Arcview), manteniendo el Datum original de la confección cartográfica. En los casos en que las bases de datos originales no pudieron ser rescatadas, como ocurrió con los sectores Pueblo Norte B y Los Partidos de Isla Santa María, las cartas se reconstruyeron directamente desde la cartografía original.

En total, la información disponible para el análisis histórico comprendió 4.605 lecturas de profundidad y tipo de sustrato en Isla Mocha y 1.580 lecturas de profundidad y tipos de sustrato en Isla Santa María. Esta información fue proyectada a coordenadas UTM (Datum WGS84, Huso 18S) mediante la rutina "Project" disponible en ArcGis 10.0, para luego elaborar las cartografías 2D y 3D a escala de Isla.

3.4.2. Barridos hidroacústicos

Las prospecciones hidroacústicas se realizaron entre junio y octubre de 2011 en Isla Santa María, y entre febrero y marzo de 2012 en Isla Mocha (**Tablas 7 y 8**). En ambas campañas se utilizó un ecosonda marca FURUNO modelo LS-6.000 de registro en pantalla y un GPS marca GARMIN modelo Map 60 CSx de 12 canales. Se utilizó la función *tracking* (recorrido) del GPS para almacenar en memoria, a intervalos de 3 segundos, los puntos sobre los cuales se desplaza el equipo. Paralelo a ello, y en forma manual, se almacenaron en memoria puntos equidistantes denominados puntos guías (*waypoints*). Estos últimos proveen de referencias para corregir los puntos intermedios que son grabados a intervalos de tiempo constantes. Además, como una forma de salvaguardar la calidad de las lecturas de coordenadas del GPS, se adoptó como criterio la triangulación de éste con un mínimo de 6 satélites.

Tabla 7. Fechas de ejecución de los barridos hidroacústicos en las AMERB de Isla Santa María.

Fecha de trabajo	AMERB cubierto	Organización titular
03-06-2011	Puerto Sur	COOPERATIVA DE PESCADORES ARTESANALES DE PUERTO SUR ISLA SANTA MARIA
04-06-2011		
23-06-2011		
22-06-2011	Rada	SINDICATO DE PESCADORES ARTESANALES DE PUERTO SUR ISLA SANTA MARIA
04-06-2011	Los Partidos	COOPERATIVA DE PESCADORES ARTESANALES DE PUERTO SUR ISLA SANTA MARIA
23-06-2011		
20-07-2011	Punta Cadena	ORGANIZACIÓN FUNCIONAL DE PESCADORES ARTESANALES DE ISLA SANTA MARIA
21-09-2011		
22-09-2011	Pueblo Norte C	ASOCIACION GREMIAL DE PESCADORES ARTESANALES DE PUERTO NORTE ISLA SANTA MARIA
23-09-2011		
22-09-2011	Pueblo Norte B	ASOCIACION GREMIAL DE PESCADORES ARTESANALES DE PUERTO NORTE ISLA SANTA MARIA
23-09-2011		
22-09-2011	Pueblo Norte A	ASOCIACION GREMIAL DE PESCADORES ARTESANALES DE PUERTO NORTE ISLA SANTA MARIA
23-09-2011		
04-10-2011	Esperanza	SINDICATO DE PESCADORES ARTESANALES DE PUERTO NORTE ISLA SANTA MARIA
05-10-2011		

Tabla 8. Fechas de ejecución de los barridos hidroacústicos en las AMERB de Isla Mocha.

Fecha de trabajo	AMERB cubierto	Organización titular
24-02-2012	Este	ORGANIZACIÓN COMUNITARIA FUNCIONAL DE PESCADORES ARTESANALES Y BUZOS MARISCADORES DE ISLA MOCHA
25-02-2012		
02-03-2012	Sector Sur	S.T.I. DE PESCA ARTESANAL, BUZOS MARISCADORES Y ACTIVIDADES CONEXAS DE CALETA ISLA MOCHA
24-02-2012	Quechol	ORGANIZACIÓN COMUNITARIA FUNCIONAL DE PESCADORES ARTESANALES Y BUZOS MARISCADORES DE ISLA MOCHA
25-02-2012		
02-03-2012	Quechol Sur	S.T.I. DE PESCA ARTESANAL, BUZOS MARISCADORES Y ACTIVIDADES CONEXAS DE CALETA ISLA MOCHA
03-03-2012		
25-02-2012	Tirúa	
26-02-2012		
26-02-2012	Weste	ORGANIZACIÓN COMUNITARIA FUNCIONAL DE PESCADORES ARTESANALES Y BUZOS MARISCADORES DE ISLA MOCHA
01-03-2012		

Con el equipamiento descrito, y a bordo de una embarcación menor (**Figura 3**), se efectuaron barridos hidroacústicos dentro de cada AMERB, rescatándose un total de 5.391 y 10.099 lecturas de sustrato y profundidad para Isla Santa María e Isla Mocha, respectivamente (**Tabla 9**). Adicionalmente, durante los barridos se registraron las observaciones de buzos técnicos quienes verificaron *in situ* los distintos tipos de sustrato y aquellos casos en que existió duda respecto de las lecturas del ecosonda. Este esquema

híbrido de evaluación (ecosonda-buzo; **Figura 3**), unido al importante número de puntos de lectura por AMERB, permitió asegurar la calidad del trabajo de terreno y establecer las comparaciones necesarias con la información pre-terremoto disponible.

Tabla 9. Número de lecturas de profundidad disponibles de cartografía original (ESBA) y desarrolladas en este proyecto para las AMERB de ambas islas.

Isla Santa Maria			Isla Mocha		
AMERB	Lecturas Barrido ESBA	Lecturas evaluación 2011	AMERB	Lecturas Barrido ESBA	Lecturas evaluación 2011
Esperanza	145	793	Tirua	--	1.475
Los Partidos	110	574	Weste	449	2.962
Pueblo Norte A	57	263	Sector Sur	637	922
Pueblo Norte B	248	530	Este	1.928	1.596
Pueblo Norte C	219	706	Quechol	728	681
Puerto Sur	176	984	Quechol Sur	862	2.463
Punta Cadena	625	996			
Rada	--	545			
TOTAL ISLA	1.580	5.391	TOTAL ISLA	4.604	10.099



Figura 3. Esquema de trabajo general para barridos hidroacústicos.

3.4.3. Confección de carta batimétrica

Con la información obtenida a partir de las prospecciones hidroacústicas (coordenadas, profundidades y tipos de fondo) se confeccionó el plano batimétrico de cada AMERB con la distribución espacial de los diferentes tipos de sustrato identificados a partir del barrido

hidroacústico. La elaboración de las cartas batilitológicas fue abordada mediante interpolación por *kriging* ordinario en ArcGis 9.3.

Debido a que se considera el análisis de sectores contiguos que dan cuenta de la distribución espacial de los diferentes tipos de sustrato, cubriendo prácticamente la totalidad de la superficie del borde costero submareal alrededor de cada isla, se consolidó en ArcGis el total de información proveniente de los barridos hidroacústicos y de la fotografía aérea georreferenciada, generando planos unificados a “escala de isla” que permiten apreciar los patrones estudiados en el contexto del desarrollo del proyecto, y que constituyen un aporte para el entendimiento de los patrones espaciales que reflejan la dinámica poblacional de las especies principales y comunidades bentónicas asociadas.

La información resultante de las interpolaciones fue traspasada a formato Shape (2D) y Raster (3D), lo que permitió elaborar tanto la cartografía plana como modelos 3D a escala de isla, sobre los cuales se han posicionado los puntos de evaluación históricos de las especies principales por AMERB (ver Objetivo Específico 1).

3.5. Objetivo Específico 4

Evaluar el impacto socio-económico y productivo del terremoto-tsunami sobre las organizaciones de pescadores artesanales asignatarias de las AMERB ubicadas en la Isla Mocha e Isla Santa María que han registrado actividad pesquera a la fecha

Para evaluar el impacto socio-económico y productivo del terremoto/tsunami en las organizaciones beneficiarias de AMERB, se efectuó el contraste de la información secundaria disponible previa al 27 de febrero de 2010 con información obtenida de fuentes primarias durante el desarrollo de esta investigación. Se seleccionó un conjunto de variables e indicadores que permitieron medir y/o comparar impactos del terremoto/tsunami en las dimensiones social, económica y productiva que engloban a cada organización, y de las cuales depende el desempeño de las AMERB. Adicionalmente, se realizaron cuestionarios a funcionarios públicos e instituciones privadas que están vinculadas con el desarrollo de las AMERB. A continuación se presenta en detalle cada aproximación metodológica.

3.5.1. Caracterización de condición socio-económica y productiva pre-terremoto

De manera de poder generar un contraste entre la situación previa y la posterior al terremoto/tsunami, para cada organización de pescadores artesanales, se recopiló información de los territorios (localidades/comunas) a los cuales pertenecen las organizaciones. El levantamiento de información secundaria consideró la revisión de 125 documentos, entre los que se cuentan Informes Técnicos de Subpesca por AMERB (ITA), Estudios de Situación Base (ESBA), e Informes Anuales de Seguimiento de AMERB (Seg's) entregados por Subsecretaría de Pesca a fines de abril de 2011, y que en su mayoría corresponden al periodo pre-terremoto. Esta información fue complementada con la revisión de antecedentes correspondientes al Censo Pesquero y Acuicultor 2007, encuesta Casen 2009, y diagnósticos situacionales de Servicio País. Además se utilizó información relevante generada con posterioridad al 27F, y que se encuentra contenida principalmente en Facsímiles de AMERB.

A continuación se entrega el detalle del conjunto de variables e indicadores seleccionados que permitieron analizar el estado pre-terremoto de los sectores evaluados en las dimensiones productiva, económica y social:

3.5.1.1. Dimensión productiva

- Desempeño productivo con las especies principales de AMERB: Captura Total Permisible autorizada, cosecha realizada para cada especie principal, número de socios participantes en la cosecha, número de buzos.
- Actividad con otros recursos extraídos por las organizaciones beneficiarias de las AMERB: captura de los recursos secundarios, estacionalidad de la extracción.
- Equipamiento de cada organización: número y tipo de embarcaciones, número y tipos de artes de pesca, equipamiento de buceo, equipos de radiocomunicación y navegación disponibles, tipo de motores de las embarcaciones, entre otros.

- Patrimonio productivo de la organización: tipo de infraestructura portuaria, presencia de infraestructura de apoyo a la actividad pesquera artesanal, existencia de plantas de proceso, puestos de venta o restaurantes, entre otras.

3.5.1.2. Dimensión económica

- Desempeño económico de las AMERB en períodos anteriores al 2010: Ingreso Neto Per Cápita por cosecha, Razón Beneficio/Costo (B/C), Margen de la utilidad bruta por socio (UBS), Índice de productividad Económica (IPE), entre otros.

3.5.1.3. Dimensión social

- Estratos sociales por isla según su actividad laboral y condiciones de vida: referido a diferentes grupos de personas que es posible encontrar en la localidad de acuerdo a su actividad, además de una estimación de la población económicamente activa (PEA) por cada actividad.
- Actividad laboral en la isla: proporción de socios vinculados a otras actividades económicas existentes en la localidad.
- Caracterización demográfica y condiciones de vida de la población en la isla: número de habitantes, densidad poblacional, existencia de servicios básicos (luz eléctrica, agua potable, eliminación de excretas, servicio telefónico), conectividad, entre otros.
- Inversiones de orden social: inversión en obras de infraestructura existentes en la isla y que son de uso público.
- Capital social de la isla: referido a organizaciones sociales presentes en la localidad, distinguiendo a aquellas organizaciones que posean una eminente participación femenina.

3.5.2. Caracterización de condición socio-económica y productiva post-terremoto

El instrumento utilizado para la recolección de información, y que permitió generar un contraste entre la situación pre y post- terremoto/tsunami, consistió en un cuestionario tipo encuesta dividido en dos secciones: productiva y socio-económica (ver **Anexo 3**). La construcción de dicho instrumento, sus secciones, sub-secciones y preguntas consideró las siguientes dimensiones e indicadores:

3.5.2.1. *Dimensión productiva*

- Actividades desarrolladas en el AMERB: cosecha realizada, asignación de la cuota, vigilancia, comercialización de los recursos principales.
- Esfuerzo en el AMERB: época en que se efectuó la cosecha, días efectivamente trabajados, número de botes participantes, número de buzos por bote.
- Actividad extractiva tradicional: estacionalidad de la extracción, rendimiento promedio mensual por recurso, precios de venta, unidades de venta, número de embarcaciones, y categorías de pescadores que realizan la actividad extractiva.
- Sistema de distribución de ingresos derivado de las actividades extractivas.
- Inversión necesaria para realizar las actividades extractivas.
- Costos fijos de mantención anual de los ítems que conforman la unidad de pesca.
- Gastos operacionales en que incurren los socios cada vez que salen a realizar actividades extractivas.
- Percepción de impactos en la actividad extractiva pre y post terremoto/tsunami: valoración económica de las pérdidas en equipamiento pesquero.

3.5.2.2. *Dimensión económica*

- Costos fijos y variables de la actividad extractiva por unidad de pesca.
- Costos anuales asociados a cada temporada de cosecha del AMERB.
- Precio de las especies principales pre y post-terremoto/tsunami.
- Ingresos Brutos Individuales (IBI) por cosecha pre y post-terremoto/tsunami.
- Nivel de gastos mensuales por familia de los socios.

3.5.2.3. *Dimensión social*

- Nivel educacional de los socios de la organización.
- Habitabilidad, e impactos del terremoto/tsunami sobre sus condiciones de vida, promedio de número de personas por habitación.
- Calidad de vida, asistencia a actividades de recreación.
- Acceso a servicios básicos.
- Impactos en accesos y conectividad.
- Actividades de autogestión desarrolladas por la organización, indicando los logros o resultados obtenidos en el AMERB.
- Capital social, pertenencia de la organización a otras instancias gremiales, describiendo los objetivos de tal vinculación y los logros obtenidos, participación en reuniones y actividades relativas a la ejecución del PMEA.
- Participación de mujeres en la actividad productiva, e identificación de funciones que desarrollan de manera directa o indirecta.
- Problemas en el AMERB, conflictos tanto internos como externos detectados por los socios de la Organización.
- Caracterización demográfica de la organización: Identificación de descriptores generales de los socios que componen la organización, tales como rango de edades, procedencia, rubros productivos desarrollados (actividad principal y secundaria), experiencia laboral.

- Población beneficiada con AMERB, número total de personas que directa o indirectamente obtienen algún provecho del área de manejo.
- Acceso a créditos, identificación de aquellas instancias de acceso a créditos desarrolladas indicando fuentes, tipos de créditos y plazos.
- Acceso a subsidios o pensiones.
- Asistencia técnica, número de capacitaciones recibidas por cada organización de pescadores, número de socios que realizan la actividad con conocimientos adquiridos mediante la capacitación (impacto de la capacitación).

Cabe señalar que la elaboración del cuestionario siguió un proceso de perfeccionamiento que incluyó varias sesiones de revisión y evaluación por parte del equipo investigador. Para evaluar el grado de inteligibilidad de las preguntas por parte de los encuestados, se generó una encuesta piloto, la cual se aplicó el 28 de abril de 2011 a miembros de la organización pesquera asignataria de la AMERB Candelaria/Cantera, en Caleta Tumbes, quienes constituyeron una primera muestra, elegida por considerarse de características semejantes a la que finalmente sería encuestada. Posteriormente, durante el periodo transcurrido entre el primer y segundo informe de avance, se llevaron a cabo nuevas sesiones de revisión y evaluación de dicho cuestionario por parte de los investigadores del proyecto, lo que generó una segunda versión del mismo, la que fue evaluada en terreno en la Isla Santa María entre el 30 y 31 de julio, aplicándola en una muestra de la población objetivo. Una vez aplicado el piloto, se discutieron los resultados en equipo, lo que generó la versión definitiva del instrumento (ver **Anexo 3**).

La fase de aplicación de las encuestas definitivas se desarrolló entre el 12 y 30 de agosto de 2011 en Isla Santa María, y entre el 22 y 26 de octubre de 2011 en Isla Mocha. Los datos fueron ingresados preliminarmente en tablas construidas en planillas electrónicas MS Excel. Una vez verificada la consistencia de la data en dichas tablas, éstas fueron exportadas a bases de datos en SPSS v.20, para facilitar su posterior tratamiento. Estas bases permitieron la elaboración de tablas de frecuencias, estadígrafos descriptivos y gráficos.

En la valoración económica de las pérdidas en equipamiento pesquero a causa del 27F, se tomó en cuenta que los equipamientos originales fueron adquiridos en diferentes años, incluyendo casos en que ya sobrepasaban su vida útil. Por ello los valores declarados fueron reajustados usando la variación del IPC, aplicando una depreciación lineal por medio de la tabla de vida útil de bienes físicos (según Resolución Exenta N°43 de diciembre de 2002), y estableciendo un valor residual de 10% para los valores originales de cada ítem. Finalmente, se atribuyó un 50 % de pérdida en el caso de los equipamientos pesqueros declarados con pérdidas parciales.

En cuanto a la evaluación de cambios en los Ingresos Brutos Individuales (IBI) por temporada de cosecha, no se consideró necesario ajustar o actualizar monetariamente los valores presentados en razón del corto tiempo transcurrido entre las situaciones pre y post-terremoto comparadas para ambas islas (2009 vs. 2010 para Isla Santa María, y 2008 vs. 2010 para Isla Mocha).

Para el diseño de muestreo, previo a la aplicación de las encuestas, se utilizó un esquema de muestreo aleatorio estratificado, con tamaños de muestra calculados siguiendo la metodología detallada por Peña *et al.* (2008). La información sobre el número de socios de cada organización, y su categorización por funciones fue obtenida desde los registros oficiales de SERNAPESCA. La **Tabla 10** muestra los tamaños de muestra calculados considerando un error muestral (ε) de 20% y un nivel de significancia $\alpha=0.05$.

Tabla 10. Detalle del número de socios y número de encuestas a aplicar por organización beneficiaria de AMERB en cada isla.

Isla	Organización	Número de Socios (N)	Tamaño de Muestra (n)	Número encuestado
Mocha	OF	86	19	19
	STI	21	11	9
Santa María	AG	142	21	20
	AP	78	19	3
	CP	124	20	20
	STP	22	12	13
	SPS	62	18	-
Σ Isla Mocha		107	30	28
n/N Isla Mocha			0,28	
Σ Isla Santa María		428	89	56
n/N Isla Santa María			0,21	

Organizaciones Isla Santa María

- AG: Asociación Gremial Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Algueros de Caleta Isla Santa María Puerto Norte
- AP: Agrupación de Pescadores Artesanales y Buzos Mariscadores de Isla Santa María
- SP: Sindicato de Puerto Sur
- CP: Cooperativa de Pescadores Pelilleros Isla Santa María Ltda.
- STP: Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales Buzos Mariscadores Acuicultores Agricultores y Actividades Conexas y Anexas de Isla Santa María, Puerto Norte

Organizaciones Isla Mocha

- OF: Organización Funcional de Pescadores Artes y Buzos Mariscadores de Isla Mocha
- STI: Sind. de Trabajadores Independientes de La Pesca Artesanal y Buzos Mariscadores y Actividades Conexas de Caleta I. Mocha

3.5.3. Cuestionario semi-estructurado dirigido al sector público y otros grupos de interés

De acuerdo a lo señalado en la propuesta técnica, se desarrolló un proceso de entrevistas dirigidas a sujetos considerados como informantes clave, con el objetivo de profundizar en aspectos relacionados con el desempeño de las AMERB, identificación de variables relevantes para su éxito o fracaso, impacto del terremoto/tsunami, y posibles iniciativas productivas y proyectos financiados a cada organización desde la óptica de la

institucionalidad pública y privada. Se aplicó este instrumento entre funcionarios de agencias gubernamentales relacionadas con el sector, tales como SERNAPESCA y Dirección Zonal de Pesca, Capitanías de Puerto y oficinas de borde costero de los municipios, entre otros. La aplicación de la encuesta se hizo en forma directa (sin el proceso de perfeccionamiento), adoptando el supuesto de que no deberían existir grandes brechas comunicacionales entre los encuestadores de nuestro equipo y los encuestados.

Se contactó formalmente a los informantes clave a encuestar, para efectos de coordinación previa a la aplicación del cuestionario. La data recopilada del sector público y otros grupos de interés se almacenó en tablas elaboradas en planillas de cálculo para su posterior análisis.

3.6. Objetivo Específico 5

Evaluar la presencia de contaminantes de las especies principales en las AMERB decretadas en Isla Mocha e Isla Santa María.

3.6.1. Muestreo de organismos

Para definir la calidad química de las especies principales de las AMERB, se realizó una campaña para cada uno de los sectores en estudio. Los muestreos se efectuaron el 24 de abril para las AMERB de la Isla Santa María, y el 19 de julio para las AMERB de la Isla Mocha. En todos los casos, la única especie principal muestreada fue el recurso loco (*Concholepas concholepas*). Para Isla Santa María se extrajeron muestras de los sectores Esperanza, Puerto Sur, Los Partidos, Punta Cadena, Pueblo Norte A, Pueblo Norte B y Pueblo Norte C, excluyendo al sector Rada, dado que la prioridad de los muestreos apuntaron a los sectores que tuvieran como especie principal al loco, lo que además se justifica por la nula cosecha de especies principales, y la baja gestión organizacional que ha presentado este sector en la Isla. En el caso de la Isla Mocha, los sectores muestreados correspondieron a Tirúa, Este Isla Mocha, Weste Isla Mocha, Quechol, Quechol Sur e Isla Mocha Sector Sur.

Los análisis realizados para cada AMERB se dividen en tres tipos: (i) análisis de metales pesados, (ii) análisis de hidrocarburos y (iii) análisis de coliformes. Estos análisis tienen como principal objetivo el poder comparar los valores obtenidos con la normativa que rige la calidad de alimentos para el consumo humano, tanto a nivel nacional como internacional, utilizando los valores y parámetros de la Normas Técnicas de Exportación del programa de certificación del Servicio Nacional de Pesca, y el Reglamento Sanitario de Alimentos del MINSAL (DTO N° 997/96) Gobierno de Chile.

Los metales pesados contemplados corresponden a Cadmio (Cd), Mercurio (Hg) y Plomo (Pb), los cuales poseen medidas de regulación vigente para el consumo humano tanto a nivel nacional (Hg y Pb) como internacional (Cd, Hg y Pb). El análisis de hidrocarburos contempló Hidrocarburos volátiles (HCV), Hidrocarburos Totales (HCT) e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs), aunque sólo este último grupo de compuestos está regulado para la exportación de productos marinos en los mercados europeos, siendo el Benzopireno el único compuesto normado en alimentos. Este análisis comprende los indicadores microbiológicos coliformes fecales y coliformes totales, entre los cuales destacan las bacterias *Escherichia sp.*, *Klebsiella sp.*, *Enterobacter sp.*, *Citrobacter sp.*, siendo la bacteria *Escherichia coli* uno de los principales indicadores a medir para el caso de los coliformes fecales (Norma Técnicas de Exportación del programa de certificación del Servicio Nacional de Pesca y del Reglamento Sanitario de Alimentos del MINSAL N° 997/96).

La captura de los organismos se efectuó a bordo de una embarcación menor mediante buceo hooka. Todos los organismos fueron extraídos de manera manual, sin utilizar herramientas metálicas. Posterior a la extracción, las muestras fueron almacenadas en recipientes herméticos, en condiciones fresco-frío. Una vez en tierra, los organismos fueron lavados externamente con agua destilada, procediéndose a extraer muestras de tejidos de cada uno de los grupos de organismos seleccionados. Estas fracciones se obtuvieron mediante espátulas y cuchillos de PVC en el caso de las muestras para metales, en cambio, las muestras para hidrocarburos fueron envueltas en papel metálico, y posteriormente guardadas en bolsas herméticas a baja temperatura. Las muestras para coliformes fecales y totales, fueron conservadas con especial atención, para no alterar la

concentración bacteriológica presente en las muestras dando el golpe de frío (-20°C) en menos de cuatro horas de extraídas las muestras en el caso de la Isla Santa María, y menos de 7 horas en el caso de la Isla Mocha.

3.6.2. Análisis de Laboratorio

Metales pesados. La determinación de la concentración de metales pesados se realizó mediante Espectrofotometría de Absorción Atómica de Llama (EAA-Llama) y Espectrofotometría de Absorción Atómica en Vapor Frío para el caso del Mercurio (EAA-Vapor Frío). Estos análisis fueron llevados a cabo en el Laboratorio de Oceanografía Química del Departamento de Oceanografía de la Universidad de Concepción.

Hidrocarburos. Para el análisis de Hidrocarburos Totales se utilizó la metodología ASTM 3921-85 Infrarrojo de onda fija o por GC/FID. Para los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos se utilizó la metodología GC/FID o GC/MS-SIM y para el caso de los Hidrocarburos Fijos y Volátiles la metodología NCH 2313/7 gravimetría. Los análisis de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) se realizaron por cromatografía gaseosa (CG-FID), siguiendo un método “in house” modificado del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20th edition (APHA, AWWA, WEF, 1999). La determinación de estos compuestos se realizó con extracción líquido/líquido con mezcla n-Hexano/DCM.

Coliformes totales. Comprende todos los bacilos Gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos no esporulados, que en la técnica de filtración por membrana produzcan colonias con un brillo verde dorado metálico dentro de las 24 ± 2 h de incubación, a $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$, en medio m-Endo; y/o que en la técnica de tubos múltiples fermenten la lactosa con producción de gas a $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$ dentro de 48 h (NORMA CHILENA OFICIAL 409/1.Of. 84).

Coliformes fecales. Comprende todos los bacilos Gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, que en la técnica de filtración por membrana produzcan colonias de color azul dentro de 24 ± 2 h, cuando se incuban en un medio m-FC a $44,5 \pm$

0,2°C; y/o en la técnica de tubos múltiples fermenten la lactosa con producción de gas a 44,5 ± 0,2°C dentro de 24 ± 2 h (NORMA CHILENA OFICIAL 409/1.Of. 84).

3.6.3. Comparación con normativa nacional e internacional

Las concentraciones resultantes de los parámetros analizados en laboratorio fueron comparadas con los requisitos exigidos en la Norma Chilena, la cual se rige por el “Reglamento Sanitario de los Alimentos, Decreto Supremo N° 977/96” del Ministerio de Salud (MINSAL), referido a lo señalado en el *Título IV, Párrafo I*, que indica el límite máximo de la concentración de metales pesados en *Conservas de pescados y mariscos, pescados y mariscos frescos, enfriados y congelados*. Adicionalmente, se utilizó la información referida en el *Título V, Párrafo III*, donde se indican las *Especificaciones microbiológicas por grupo de alimentos, entre otros, Pescados y Productos de La Pesca (Incluido crustáceos, moluscos y cefalópodos)*. Cabe aquí mencionar que el *Reglamento Sanitario de los Alimentos*, sólo regula los parámetros mercurio, plomo y *E. coli*.

Por otro lado, y considerando que los principales mercados internacionales donde se exportan los recursos extraídos de las AMERB son España, Japón, China, Taiwán Estados Unido, entre otros, se estableció una comparación con los valores exigidos en el “Programa de Certificación, Norma Técnica Sección 2; Requisitos Sanitarios y Planes de Muestreo para la Certificación Sanitaria de Productos Pesqueros de Exportación”, y el “Programa de Certificación, Norma Técnica Sección 3; Requisitos Sanitarios para la Certificación de Productos Pesqueros de Exportación, de acuerdo con los Mercados de Destino”, los cuales consideran los requerimientos de calidad química y sanidad exigidos como contenidos máximos de sustancias en productos alimenticios en su peso fresco, para mercados internacionales. Estas normas entregan los valores máximos permitidos en moluscos gastrópodos de Cd, Pb, Hg, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) y coliformes fecales para los mercados de la Unión Europea. Para América Latina, Estados Unidos y Asia, sólo se entregan valores máximos permitidos de Pb, Hg, y coliformes fecales (**Tabla 11**).

Cabe destacar que los valores de las concentraciones de metales fueron determinados en base al peso seco de las muestras. Debido a esto, y para poder comparar

tanto con el Reglamento Sanitario de los Alimentos (MINSAL), como con las Normas Técnicas de Requisitos de Exportación, se realizó la medición del porcentaje de humedad de todas las muestras extraídas. Dado que tanto en isla Santa María como Isla Mocha la única especie analizada correspondió al loco, se utilizó el porcentaje promedio de humedad en las muestras de la Isla Mocha (74%) como referencia para todas las muestras analizadas. Con esta información, se pudo convertir las concentraciones expresadas como peso seco, a concentraciones de los parámetros químicos como peso húmedo, permitiendo el adecuado contraste con la normativa vigente.

Tabla 11. Límites máximos permitidos para metales, hidrocarburos, coliformes fecales y totales, de acuerdo a al Reglamento Sanitario de los Alimentos, Norma Técnica Sección 2; Requisitos Sanitarios y Planes de Muestreo para la Certificación Sanitaria de Productos Pesqueros de Exportación, y Norma Técnica Sección 3; Requisitos Sanitarios para la Certificación de Productos pesqueros exportación de acuerdo a los mercados de destino.

Nº	Parámetro	<i>Reglamento Sanitario de los Alimentos (D.T.O N° 977/96</i>	<i>CER NT2 Gasterópodos congelados Límite máximo permitido</i>	<i>CER NT3 Límite máximo permitido (UE)</i>
1	Cadmio (Cd)	-	-	1 mg/kg
2	Mercurio (Hg)	0,5 mg/kg	0,5 ppm	0,5 mg/kg
3	Plomo (Pb)	2,0 mg/kg	2 ppm	1,5 mg/kg
4	Hidrocarburos totales (HCT)	-	-	-
5	Hidrocarburos volátiles (HCV)	-	-	-
6	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	-	-	10,0 µg/kg
7	Coliformes fecales (<i>E.coli</i>)	$5 \times 10^2/g$	500 NMP/g	10 NMP/g
8	Coliformes totales	-	-	-

Fuente: www.minsal.cl, www.sernapesca.cl.

3.7. Objetivo Específico 6

Proponer o replantear los respectivos planes de manejo de las AMERB decretadas en Isla Mocha e Isla Santa María, toda vez que sea pertinente, en base a la situación particular de cada uno de estos sectores, en función del nuevo escenario post-terremoto/tsunami identificado en el diagnóstico efectuado.

Para abordar este objetivo se desarrollaron las siguientes actividades principales: (i) recopilación del total de información biológico-pesquera y administrativa disponible para cada especie principal de las AMERB analizadas, (ii) análisis y síntesis de la información biológico-pesquera, (iii) ejecución de talleres participativos con los dirigentes y miembros de las distintas organizaciones de pescadores, y (iv) propuesta de medidas de manejo para las AMERB bajo estudio.

Un insumo fundamental para la consecución de este objetivo consistió en la determinación del estado actual de explotación de las especies principales por AMERB (principalmente loco y lapas), lo que representa el punto de partida para el análisis histórico de los principales indicadores de desempeño y para la determinación de puntos de referencia especie-específicos. Un esquema conceptual de esta aproximación metodológica al planteamiento de modificaciones a los actuales Planes de Manejo y Explotación Áreas (PMEA) se entrega en la **Figura 4**. Este esquema general muestra la progresión o secuencia de pasos lógicos que representan los insumos para el análisis de la dinámica poblacional, evaluación de alternativas de manejo y taller participativo, todas las cuales representan fuentes de información para generar recomendaciones relativas a los planes de manejo.

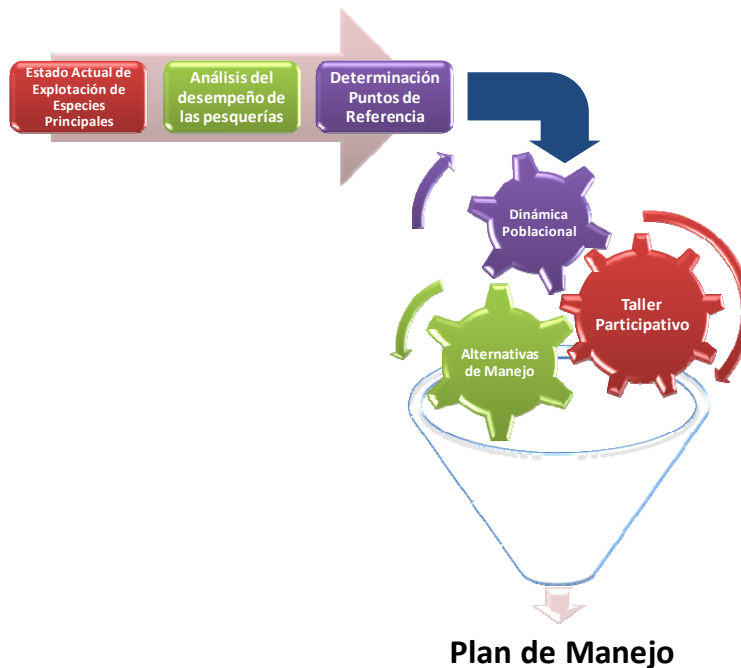


Figura 4. Esquema conceptual para la generación de propuestas de modificaciones o replanteamiento de los planes de manejo de las AMERB estudiadas.

3.7.1. Análisis de información disponible

3.7.1.1. Aspectos biológico-pesqueros y administrativos especies principales

El diseño y establecimiento de modificaciones en los planes de explotación de las especies principales requiere definir las variables necesarias para la formulación y seguimiento de indicadores incorporados en el plan de manejo. Sólo de esta forma es posible evaluar el desempeño de las AMERB con base en la información disponible para cada una. Los indicadores y puntos de referencia deben estimarse utilizando los mejores datos científicos disponibles, utilizando un criterio precautorio cuando el nivel de incertidumbre asociado a la información disponible así lo justifique (FAO, 2000). Como a menudo los datos disponibles son escasos y/o poco fiables, para obtener indicadores adecuados es necesario implementar un sistema de referencia que permita hacer más claro el análisis de la gestión.

Con miras a dicho objetivo se realizó una recopilación y síntesis bibliográfica acerca del estado de conocimiento científico de las especies principales en las AMERB de ambas islas, así como un análisis de las medidas de administración que actualmente operan sobre

estas especies. La sistematización de la información levantada se considera de especial importancia en la formulación de estrategias de manejo, toda vez que el conocimiento científico acerca de los aspectos de la biología y ecología de las especies explotadas debe formar parte de las bases para el apoyo a la gestión y para la toma de decisiones orientada al aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos explotados en las AMERB.

3.7.1.2. *Estimaciones de crecimiento de loco*

Si bien el presente estudio considera al conjunto de especies designadas como especies principales en las AMERB de ambas islas, es innegable que el recurso loco constituye actualmente la especie predominante en términos de actividad extractiva y de generación de recursos económicos para los miembros de organizaciones beneficiarias. A pesar de ello, existen grandes brechas en el conocimiento de la estructura y dinámica poblacional de esta especie a nivel de islas, así como de AMERB individuales al interior de cada isla. Entre los aspectos biológicos más relevantes para el actual sistema de administración de esta pesquería se encuentran los parámetros de crecimiento considerados al momento de estimar cuotas de captura. Por ello, y al contar con toda la información biológico-pesquera derivada de los ESBA y estudios de seguimiento en las AMERB de ambas islas, se utilizaron las estructuras de talla de *C. concholepas* para realizar un análisis de crecimiento basado en progresión de modas, orientado a evaluar diferencias en crecimiento somático entre islas, así como entre sectores al interior de cada isla.

Se estimaron los parámetros del modelo de crecimiento de von Bertalanffy para cada AMERB, realizando un análisis de progresión modal (Gayanilo et al., 2005). Al contar sólo con datos de talla, fue necesario estimar la edad a una determinada talla antes de poder ajustar un modelo de crecimiento de talla a edad. El análisis de cohortes basado en las estructuras de longitud peristomal permitió identificar los grupos de edad que constituían la población en cada estudio de seguimiento, y luego asignar edades relativas a cada uno de estos grupos. Se utilizó el software FISAT II (Gayanilo et al., 2005), que permite realizar este análisis en tres etapas:

1. Identificación preliminar de cohortes mediante el método Battacharya.

2. Estimación de tallas medias y su desviación estándar respectiva utilizando el algoritmo NORMSEP, que utiliza criterios de máxima verosimilitud para obtener un ajuste no lineal con valores iniciales derivados del paso anterior.
3. Utilización de las tallas medias estimadas en diferentes estudios de seguimiento para establecer una trayectoria temporal de cada cohorte, y asignación de edades relativas, para el ajuste de la curva de crecimiento.

Una vez establecido el vínculo entre tallas medias por cohorte y edades relativas, se utilizó esta información para estimar los parámetros del modelo de crecimiento de von Bertalanffy:

$$L(t) = L_{\infty} \left[1 - e^{-k(t-t_0)} \right]$$

Donde el parámetro L_{∞} corresponde a la talla asintótica, o talla media a la cual tiende un individuo longevo, el parámetro k corresponde a la tasa de crecimiento, y el parámetro t_0 es la edad teórica de un individuo con longitud cero. Los parámetros fueron estimados mediante un ajuste por mínimos cuadrados no lineales.

Se implementó un método no paramétrico de bootstrap (Efron & Tibshirani, 1993) para comparar entre AMERB y entre islas las estimaciones de parámetros L_{∞} , k y t_0 obtenidas en cada caso. Se utilizó un remuestreo con reemplazo de los residuos de cada curva de crecimiento estimada para obtener intervalos de confianza bootstrap para cada parámetro de crecimiento y bandas de confianza para cada curva de crecimiento. Los residuos remuestreados en cada una de las 5.000 iteraciones fueron empleados en producir 'nuevos' datos de longitud, con los cuales se ajustó una nueva curva de crecimiento. Las 5.000 estimaciones obtenidas de esta forma se utilizaron para definir un intervalo de confianza del 95% para cada parámetro, por medio de los percentiles 2,5 y 97,5 de cada distribución. La banda de confianza de la curva de crecimiento, en tanto, se obtuvo a partir de las 5.000 curvas de talla a la edad obtenidas mediante bootstrap, seleccionando para cada edad los valores de talla correspondientes a los percentiles 2,5 y 97,5. Obtenidas las bandas de confianza para las curvas de crecimiento, y los intervalos de confianza para cada

parámetro, se utilizó la superposición (o falta de ésta) como criterio de comparación entre las distintas AMERB.

3.7.2. Estimación de Cuotas de Captura

El cálculo de CTP se basó en la determinación del punto de referencia precautorio $F_{0,1}$, obtenido mediante el modelo de evaluación de dinámica combinada (Quinn & Deriso, 1999), en que los cambios en la abundancia dependen de las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned}
 N_t &= R = 1 & t &= t_r \\
 N_t &= N_{t-1} \exp(-(s_{t-1}F + M)) & t &= t_r+1, \dots, m-1 \\
 N_t &= N_{t-1} \exp(-(s_{t-1}F + M)) / (1 - \exp(-(s_t F + M))) & t &= m
 \end{aligned}$$

donde N_t es la abundancia a la edad t , y t está definida entre la edad de reclutamiento a la pesquería (t_r) y la edad máxima (m) donde se acumula la sobrevivencia (grupo plus); s_t es la selectividad edad-específica, asumida en filo de cuchillo a la talla de extracción legal; F es la tasa de mortalidad por pesca y M es la tasa de mortalidad natural.

El rendimiento por recluta (YPR) se obtuvo a través de:

$$YPR = \sum_{t=t_r}^m w_{t+0,5} s_t F N_t \frac{(1 - \exp(-(s_t F + M)))}{s_t F + M}$$

donde $w_{t+0,5}$ representa el peso promedio de la edad t a mitad de año, determinado mediante los parámetros de la relación longitud-peso obtenida en terreno. Los parámetros de crecimiento utilizados en la asignación de edades corresponden a los determinados por Zuleta et al. (1998) para la Región del Biobío, a saber:

$$Lt = 172 * (1 - e^{-0,10(t-0,0)}),$$

La biomasa por recluta (*BPR*) se determinó mediante la expresión:

$$BPR = \sum_{t=t_r}^m w_t N_t$$

La captura por grupo de edad fue determinada mediante la ecuación de captura de Baranov (1918):

$$C_i = N_i \left(\frac{F_{0,1}}{Z_i} \right) \left(1 - e^{-(F_{0,1} + M_i)} \right)$$

donde N_i es la abundancia de la edad i , y Z_i es la mortalidad total para la edad i ($F_{0,1} + M$). Finalmente, la *CTP* se obtuvo de la sumatoria de todas las capturas por edad:

$$CTP = \sum_{i=1}^k C_i$$

3.7.3. Talleres participativos

Los talleres participativos son una herramienta metodológica muy útil en diferentes tipos de investigaciones. Normalmente permiten acceder al conocimiento de los productores sobre temas relacionados al manejo de recursos naturales, sus actividades productivas, su organización social, su salud y nutrición, y sus condiciones de vida en general. Además, permiten obtener información de diferentes personas al mismo tiempo.

Los talleres participativos fueron realizados el 11 de agosto en Isla Santa María y el 20 de agosto en Isla Mocha, contando con la presencia de 13 asistentes miembros de las organizaciones beneficiarias de AMERB en Isla Santa María y 6 en Isla Mocha. Estos talleres tuvieron como objetivo general proyectar alternativas de manejo futuro en las AMERB de ambas islas, con base en el desempeño histórico de cada una de las áreas y en atención a los efectos del terremoto y tsunami de febrero 2010. La ejecución de estos talleres consideró las siguientes actividades:

- i) Identificación de las principales problemáticas que los pescadores artesanales detectan en sus respectivas AMERB, diferenciadas según dimensiones.

- ii) Jerarquización de dichas problemáticas e identificación de soluciones para optimizar la administración de las AMERB.
- iii) Identificación de los incentivos con los cuales se aceptaría realizar dichos cambios.

Cada taller se inició con la presentación de los resultados del proceso de evaluación de cada AMERB, incluyendo indicadores de desempeño y dinámica poblacional. Esta presentación sirvió para socializar la trayectoria y comportamiento de la explotación de especies principales y de qué manera los indicadores clave han variado en el tiempo. Al mismo tiempo, permitió levantar información desde los propios usuarios respecto a su visión sobre el estado de las AMERB. Finalmente, la fase participativa del taller posibilitó la interacción de todos los actores en igualdad de condiciones, fomentando el diálogo abierto, la generación de propuestas, y la exposición de opiniones por parte de los participantes. Mediante una ronda de preguntas, se generó el espacio para responder las consultas e inquietudes de los asistentes. Posteriormente, durante el trabajo grupal se recogieron y contextualizaron las principales problemáticas que los pescadores artesanales identifican en sus áreas de manejo, priorizando dichos problemas y generando en forma participativa las propuestas para mejoramiento del actual manejo de las AMERB.

El proceso de construcción colectiva de las preguntas y/o temas a trabajar se inició planteando la pregunta “¿cuáles son los principales problemas que en estos momentos poseen sus áreas de manejo?”. Se hizo hincapié en que la identificación de los problemas fuese realizada de forma participativa, para reflejar la realidad de la población de estudio (diferenciada por cada isla, sector, caleta), aprovechando sus ideas y creatividad, y para asegurar que los miembros de las organizaciones comprendieran el tema tratado. Los problemas mencionados fueron agrupados en cuatro grandes dimensiones: (1) Recurso, (2) Área de Manejo, (3) Gestión, y (4) Medidas de Administración.

Una vez identificados los principales problemas según dimensión, se procedió a calificarlos según el grado de importancia asignado por los propios pescadores. Para la calificación se utilizó una escala Likert, instrumento que mide actitudes o predisposiciones individuales en contextos sociales particulares, y conocido también como escala sumada

debido a que la puntuación de cada unidad de análisis se obtiene mediante la sumatoria de las respuestas obtenidas en cada ítem. A a cada uno los problemas identificados se le asignó un puntaje de entre cinco alternativas de respuesta:

- 1) Sin importancia
- 2) Poco importante
- 3) Indiferente
- 4) Importante
- 5) Muy importante

3.7.4. Propuesta de acciones de manejo

En la propuesta metodológica del Proyecto FIP 2010-20 se planteó la generación de modelaciones bioeconómicas tendientes a determinar puntos de referencia y proponer escenarios de manejo basados en la aplicación de diferentes estrategias de explotación con base en los puntos biológicos de referencia determinados. Sin embargo, la información disponible, recopilada a partir de los estudios de seguimiento previos en cada AMERB, resultó incompleta e insuficiente para la implementación de los modelos propuestos. Para poder desarrollar los modelos estáticos y dinámicos se requiere de información relativa a las cuotas efectivamente cosechadas y los esfuerzos de pesca requeridos para la extracción de dichas cosechas, información que se encuentra disponible sólo para el caso de la especie *Concholepas concholepas* y únicamente en el 35% de los seguimientos. Los análisis exploratorios que se realizaron dieron cuenta además de una alta variabilidad en las estimaciones de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) obtenidas a partir de estos registros, y de una falta de correlación entre éstas y las estimaciones de abundancia obtenidas en cada seguimiento. Esta falta de correlación entre CPUE y abundancia genera alta incertidumbre en las estimaciones que pudieran emerger de las modelaciones propuestas. La discontinuidad en el registro de datos asociados a la dinámica de las cosechas en los estudios previos tiene relación con que la mayor parte de las asesorías de seguimiento no cubre esta fase, sino sólo la evaluación directa y la posterior elaboración del

informe de solicitud de cuota, quedando la fase de cosechas desprovista de registros por parte del personal técnico. Adicionalmente, aunque las organizaciones de pescadores beneficiarias de las AMERB bajo estudio poseen un conocimiento general sobre los cambios que se han producido en los rendimientos de pesca, pre y post-terremoto (ver Objetivo Específico 4), no poseen un registro histórico sistemático de la información asociada a las cosechas, incluyendo embarcaciones participantes, duración de las faenas de extracción y número de buzos por embarcación. La falta de dicha información hace imposible llevar a cabo apropiadamente los análisis comprometidos.

Por esta razón, y considerando el objetivo último de este estudio, el equipo de investigadores del proyecto consideró de mayor beneficio y utilidad práctica la presentación de medidas de manejo con base en el análisis de la información presentada en los objetivos específicos 1 a 5, así como la derivada de los talleres participativos realizados en cada isla. Dentro de este marco de trabajo, se analiza de manera global y crítica los conflictos detectados en las áreas de manejo bajo estudio con miras a la generación de propuestas de medidas o acciones tendientes a la resolución de tales conflictos en un esquema que considere los aspectos específicos relacionados con la normativa y con el funcionamiento de las AMERB.

4. RESULTADOS

4.1. Caracterización de patrones de variabilidad oceanográfica

4.1.1. Información satelital

La estacionalidad del forzamiento atmosférico en la región que comprende a las islas Mocha y Santa María se refleja en la climatología de campos de viento que se presenta en la **Figura 5**, y que muestra las notables diferencias estacionales y entre islas en la orientación y magnitud del esfuerzo del viento en ciertos meses del año. El patrón estacional confirma la dominancia de vientos del S y SW, favorables a la surgencia costera, durante meses de primavera-verano (principalmente entre octubre y marzo) en toda la región. Por otro lado, durante los meses de invierno (junio – agosto) se registran diferencias sustanciales entre la dirección predominante del viento en las islas Mocha y Santa María (**Figura 5**), con vientos predominantes dirigidos hacia el SE y NE, respectivamente. Finalmente, el mes de mayo históricamente registra condiciones generales de calma y de transición entre los dos escenarios de forzamiento atmosférico arriba descritos. Estas diferencias entre islas no sólo tienen relevancia desde el punto de vista de los flujos advectivos resultantes de la interacción entre el esfuerzo del viento y la topografía costera, los cuales determinan un alto grado de heterogeneidad en las condiciones térmicas y de productividad de la columna de agua en la plataforma continental. Además, y considerando que la fase larval competente de una especie tan importante para las AMERB como el recurso loco tiene un hábitat neustónico (i.e. se encuentra en los primeros cm de la columna de agua), la eventual sincronía entre los ritmos reproductivos de esta especie y los cambios en el patrón espacial de forzamiento atmosférico puede ser un aspecto crítico para dispersión/retención larval, éxito del reclutamiento, y renovación poblacional de loco en estas áreas.

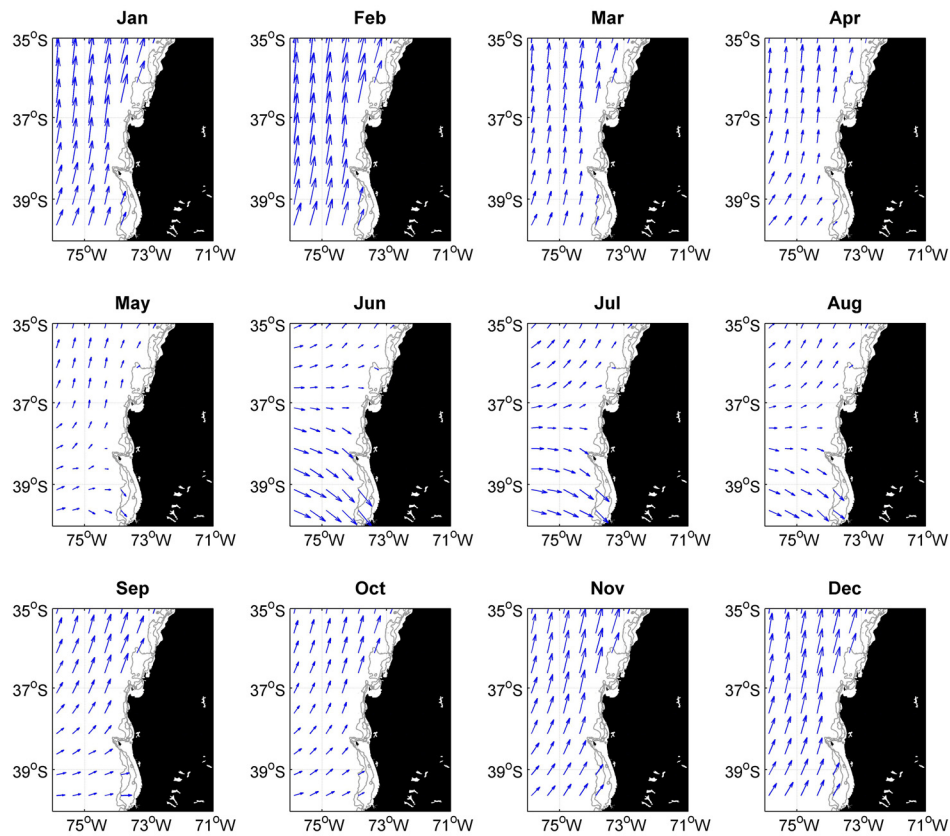


Figura 5. Campos promedio de stress del viento (Pa) calculados para cada mes en la región de estudio a partir de 3.876 imágenes satelitales QuikSCAT disponibles para el periodo 1999-2009. Los contornos corresponden a las isóbatas de 100 y 50 m.

Los patrones de circulación geostrofica inferidos desde el banco de imágenes de altimetría disponibles (**Figura 6**) confirman la existencia de un centro de surgencia intensa y persistente en Punta Lavapié, y que probablemente genera diferencias en la circulación entre los lados este y oeste de Isla Santa María. Al mismo tiempo, es posible observar que Isla Mocha se encuentra en una región costera dominada por bajas velocidades geostroficas ($< 5 \text{ cm s}^{-1}$) y que esta franja, donde se podrían esperar mayores tiempos de residencia de larvas planctónicas, se hace más angosta en meses de verano.

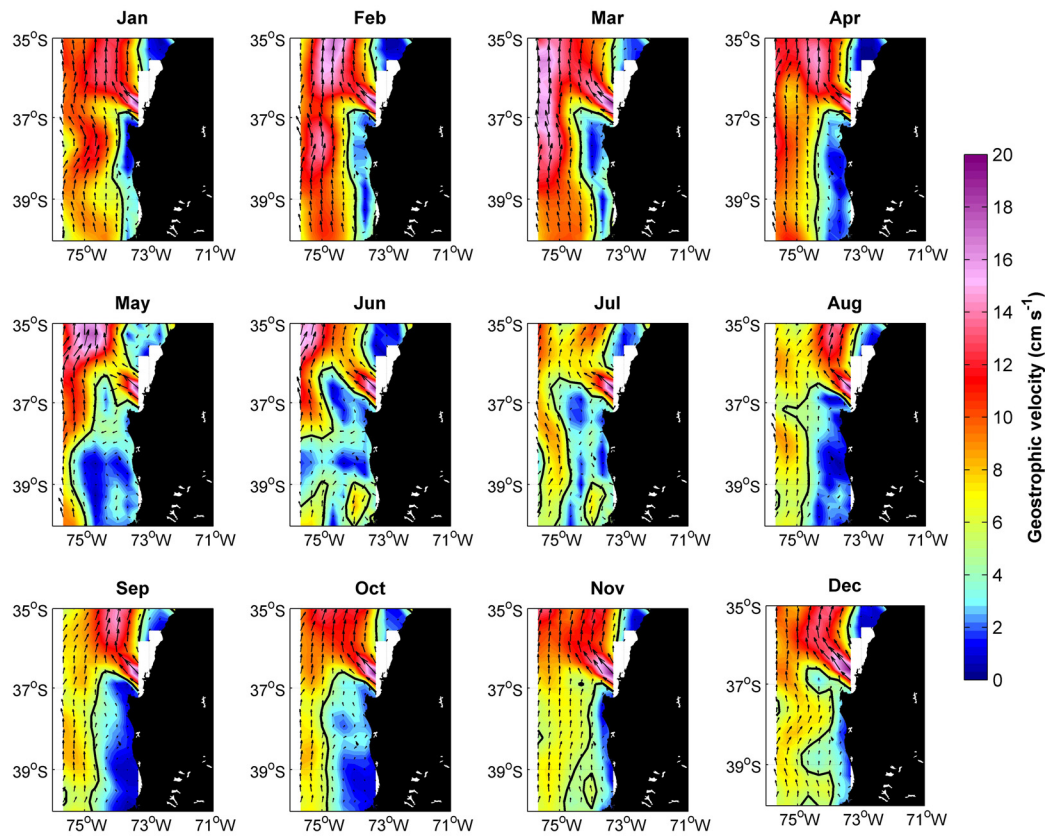


Figura 6. Campos promedio de velocidades geostróficas (cm s^{-1}) calculados para cada mes en la región de estudio a partir de 876 imágenes semanales compuestas elaboradas por Ssalto/Duacs (y distribuidas por Aviso) para el periodo 1992-2009. El contorno corresponde a una velocidad de 5 cm s^{-1} .

Los patrones arriba descritos y el efecto inferido sobre condiciones térmicas en la plataforma continental son consistentes con la climatología de imágenes de TSM recopiladas para el período 2002-2011 (**Figura 7**). En meses de verano existe una franja costera de bajas temperaturas, cuyo contorno varía en función de la topografía costera, y de accidentes como Punta Lavapié y el banco submarino sobre el que se encuentra Isla Mocha. Es posible ver cómo se generan diferencias notables en la TSM promedio entre los lados este y oeste de Isla Santa María (febrero – marzo), y cómo las temperaturas de verano (diciembre – marzo) tienden a ser menores entre Isla Mocha y Tirúa que en el lado oeste de la isla.

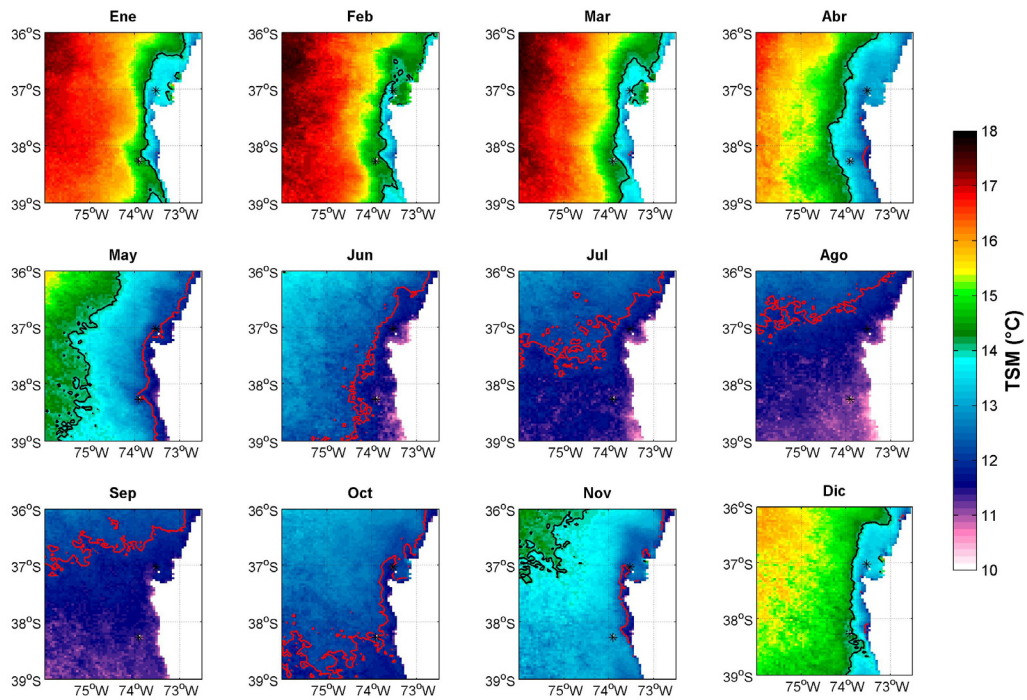


Figura 7. Campos promedio de Temperatura Superficial del Mar (°C) calculados para cada mes en la región de estudio a partir de 400 imágenes satelitales MODIS-Aqua colectadas durante el periodo 2002-2011. Los contornos negro y rojo indican temperaturas de 14°C y 12°C. Los asteriscos negros indican la posición de las islas Mocha y Santa María.

La conexión entre el forzamiento atmosférico y el afloramiento costero de aguas frías y ricas en nutrientes a lo largo de la región de estudio se confirma al observar la climatología de clorofila satelital (**Figura 8**), donde se observa que la biomasa fitoplanctónica aumenta sustancialmente en meses de primavera-verano, que se concentra en áreas ubicadas a sotavento de centros de surgencia, y cuya heterogeneidad espacial está determinada en gran parte por la batimetría costera. Al mismo tiempo, se observan diferencias sustanciales en las concentraciones promedio entre islas. Esto sugiere diferencias espaciales en la disponibilidad de alimento para organismos bentónicos filtradores como cirripedios y tunicados, y potencialmente sobre la producción y biomasa de depredadores como el loco.

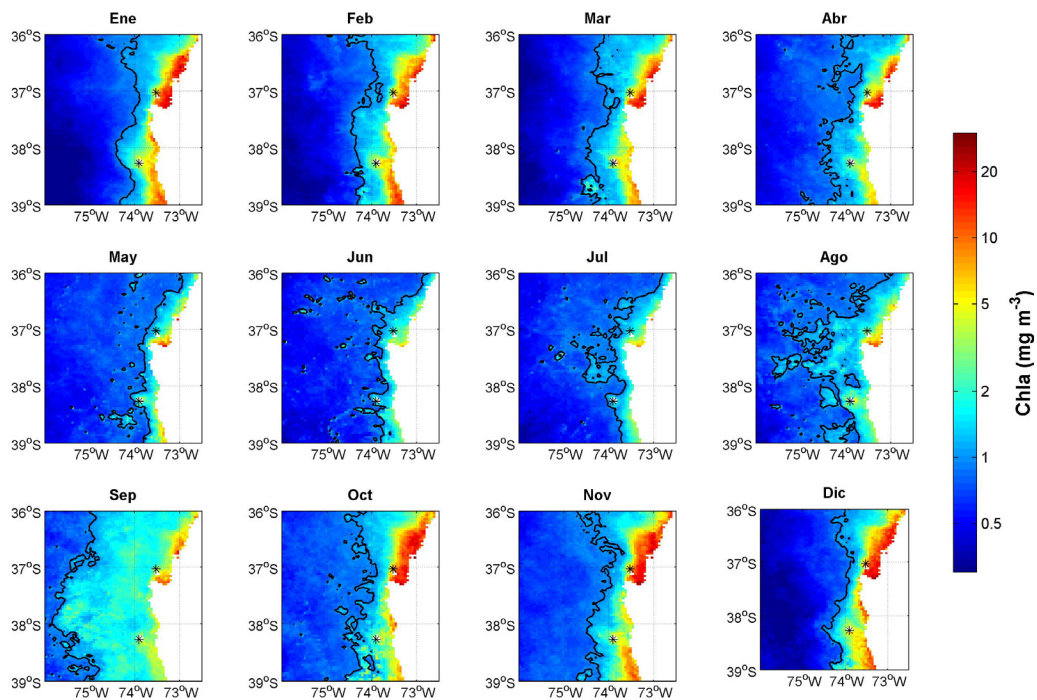


Figura 8. Campos promedio de clorofila-a superficial (mg m^{-3}) calculados para cada mes en la región de estudio a partir de 400 imágenes satelitales MODIS-Aqua colectadas durante el periodo 2002-2011. El contorno negro indica concentraciones de 1 mg m^{-3} . Los asteriscos negros indican la posición de las islas Mocha y Santa María.

Finalmente, los promedios trimestrales generados a partir de las imágenes MERIS de sedimentos en suspensión (**Figura 9**) muestran patrones espacio-temporales que reflejan en gran parte el cambio estacional en las entradas de agua dulce en la región. Además de ser posible percibir las plumas de los principales ríos (Bío Bío e Itata) y su intensificación en invierno, se observa un incremento en la presencia de agua dulce en la costa al norte de Lebu y hacia el sur de isla Mocha, y marcadas diferencias locales en la isla (entre los lados este y oeste) que posiblemente reflejan diferencias en escorrentía superficial.

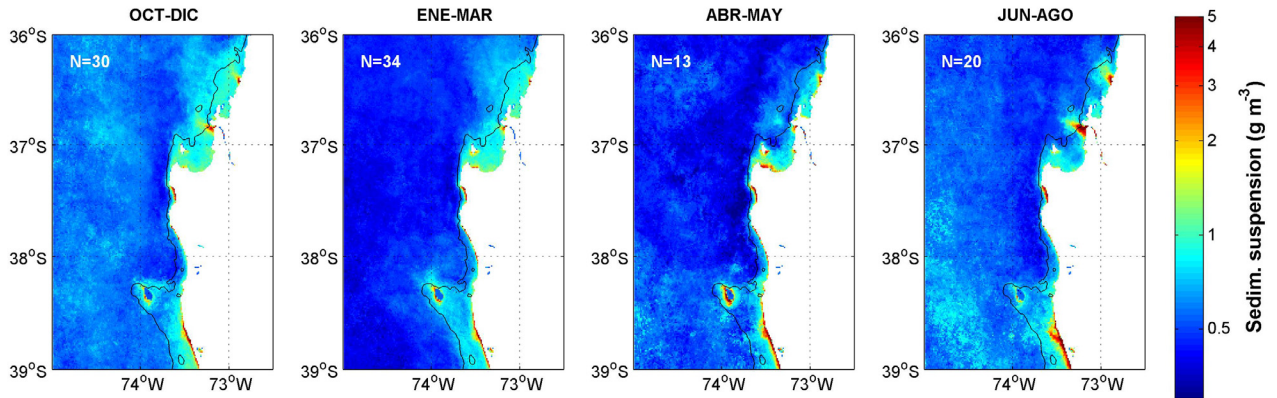


Figura 9. Campos promedio de sedimentos en suspensión (g m^{-3}) calculados por estación del año (de izquierda a derecha: primavera, verano, otoño e invierno) en la región de estudio, a partir de imágenes satelitales MERIS colectadas durante el periodo 2005-2011. El contorno negro indica la isóbata de 100 m. Se indica el número de imágenes promediadas en cada panel.

El análisis de funciones ortogonales empíricas (EOF) aplicado a la serie de 429 imágenes semanales MODIS-Aqua disponibles para el periodo julio 2002 - octubre 2011 permitió obtener 2 primeros modos que en el caso de la TSM explicaron el 81% del total de variabilidad espacio-temporal (**Figura 10**), y para clorofila-a superficial explicaron el 43% de la variabilidad total (**Figura 11**). Para ambas variables, una inspección de las series temporales y espaciales correspondientes al primer modo indicó que el ciclo anual domina la variabilidad espacio temporal de TSM y clorofila-a superficial, y que la intensidad del ciclo anual varía a lo largo de la región de interés. El ciclo anual de TSM es más débil alrededor – y principalmente al oeste – de Isla Santa María, así como al este de Isla Mocha, mientras que es más intenso en aguas oceánicas, así como al interior del Golfo de Arauco (**Figura 10**). Un patrón similar de variabilidad espacial en la dominancia del ciclo anual fue observado en el caso de la clorofila-a (**Figura 11**), con una mayor intensidad al NE de Isla Santa María, al interior del Golfo de Arauco y al SW de Isla Mocha, y con un ciclo anual más débil desde Punta Lavapié hacia el NW. El segundo modo de variabilidad de TSM y clorofila-a superficial correspondió a fluctuaciones de tipo sinóptico (**Figuras 10 y 11**, paneles inferiores), y su patrón espacial mostró una clara separación entre los regímenes de variabilidad que afectan a las islas Mocha y Santa María. Este modo de variabilidad, que en forma global explicó sólo un 3,4% de la variabilidad total de TSM, llegó a explicar hasta un 15% de la variabilidad

térmica alrededor de Punta Lavapié y en las costas de Tirúa, al este de Isla Mocha, indicando la relevancia de los abruptos cambios que en dichas zonas registran la topografía y batimetría costera. Patrones similares fueron observados para el segundo modo en el caso de la clorofila-a superficial, que explicó un 9% de la variabilidad total en la región y que también correspondió a oscilaciones de tipo sinóptico. Se observó una clara separación entre las islas en términos de la intensidad de este modo de variabilidad temporal, con cambios mucho más intensos hacia el NE de Isla Santa María que alrededor de Isla Mocha (**Figura 11**).

Una visión complementaria de los patrones espaciales recién descritos se obtuvo al analizar los cambios espaciales en la importancia relativa del ciclo anual en TSM y clorofila-a superficial a lo largo del área de interés (**Figura 12**). Ello fue posible gracias al ajuste por mínimos cuadrados y posterior remoción de un armónico anual desde cada una de las series de tiempo correspondientes a cada uno de los píxeles de 4x4 km en las imágenes satelitales MODIS-Aqua disponibles. En los ajustes se calculó la amplitud del ciclo anual en cada variable y la varianza residual, que equivale a la fracción de la variabilidad total en cada serie de tiempo que no es explicada por la señal estacional. Los resultados confirmaron la gran heterogeneidad espacial que existe en la región en cuanto a la variabilidad temporal de TSM y clorofila-a superficial, su estrecha relación con los accidentes topográficos y cambios abruptos en la batimetría costera, y las fuertes diferencias que hay entre islas, y entre sectores dentro de una misma isla (**Figura 12**). Por ejemplo, mientras el ciclo anual explica más del 60% de la variabilidad en TSM al interior del Golfo de Arauco, en el lado oeste de Isla Santa María explica sólo un 30%, mientras que al lado este de Isla Mocha explica menos del 20%. Esto quiere decir que cerca del 80% de la variabilidad en temperatura superficial en dicha zona está forzada por procesos físicos de mayor frecuencia. En el caso de la clorofila-a superficial se observó una dominancia de fluctuaciones de mayor frecuencia, con un nivel mucho mayor de varianza residual, i.e. no explicada por el ciclo anual. El máximo porcentaje de variabilidad temporal explicada por el ciclo anual – encontrado en la zona al NE de Isla Santa María – no superó el 30% (**Figura 12**).

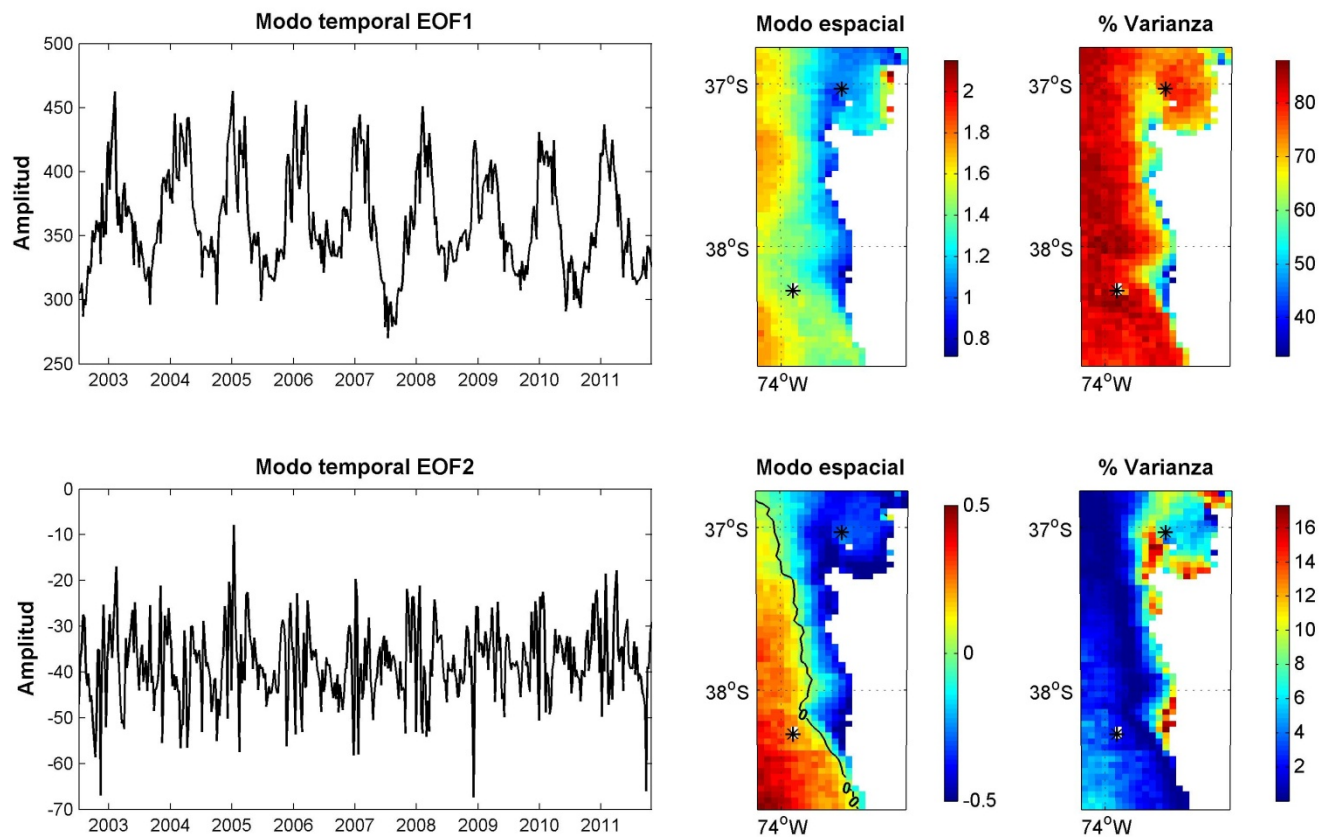


Figura 10. Resultados del análisis de funciones ortogonales empíricas (EOF) aplicado a la serie de imágenes semanales MODIS-Aqua de Temperatura Superficial del Mar (TSM, °C) colectadas durante los últimos 9 años (Julio 2002 – Octubre 2011). Los paneles de la izquierda y del centro muestran la variabilidad de los modos temporales y espaciales reconstituidos a partir de los 2 primeros EOF. Los paneles de la derecha muestran la variabilidad espacial de la importancia relativa de estos dos primeros EOF, que en conjunto explicaron un 81% de la variabilidad espacio-temporal en TSM. Los asteriscos indican la posición de las islas Mocha y Santa María.

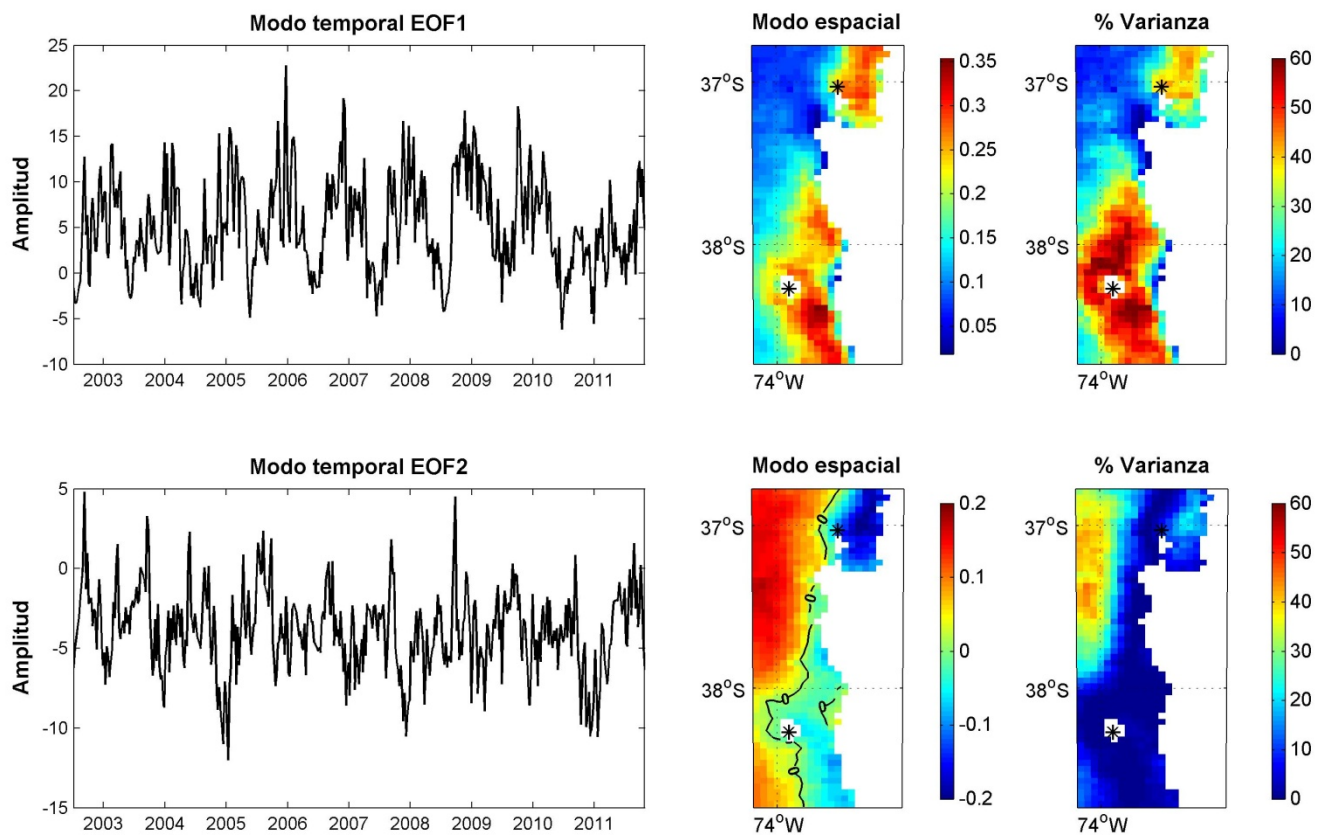


Figura 11. Resultados del análisis de funciones ortogonales empíricas (EOF) aplicado a la serie de imágenes semanales MODIS-Aqua de clorofila superficial (Chl, mg m⁻³) colectadas durante los últimos 9 años (Julio 2002 – Octubre 2011). Los paneles de la izquierda y del centro muestran la variabilidad de los modos temporales y espaciales reconstituídos a partir de los 2 primeros EOF. Los paneles de la derecha muestran la variabilidad espacial de la importancia relativa de estos dos primeros EOF, que en conjunto explicaron un 43.4% de la variabilidad espacio-temporal en TSM. Los asteriscos indican la posición de las islas Mocha y Santa María.

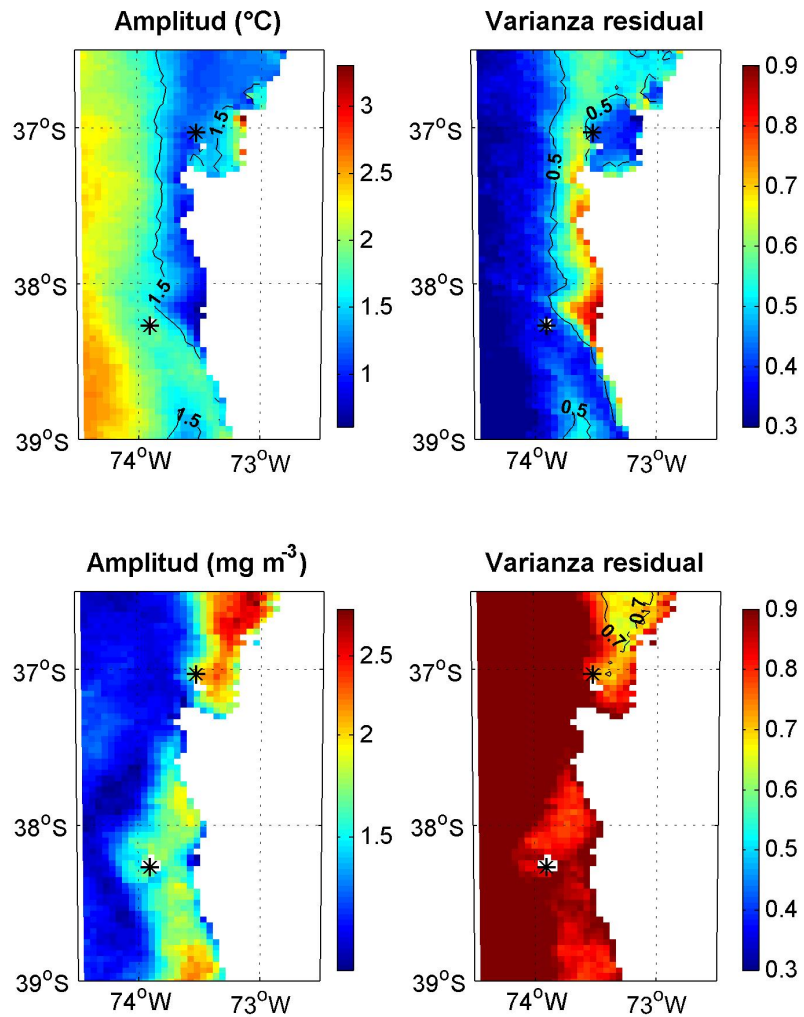


Figura 12. Resultados del análisis armónico de las series de tiempo de TSM (paneles superiores) y clorofila-a superficial (paneles inferiores) extraídas para cada píxel de 4 km desde las imágenes MODIS-Aqua disponibles para el periodo 2002-2011. Los paneles del lado izquierdo muestran la amplitud del armónico anual ajustado mediante mínimos cuadrados. Los paneles del lado derecho corresponden a la fracción de la varianza total en cada píxel que no es explicada por el armónico anual.

4.1.2. Condiciones de oleaje

La condición de oleaje en las costas de ambas islas es una variable ambiental de gran relevancia, tanto para el transporte de estadios de vida tempranos en invertebrados bentónicos, como para la dinámica del esfuerzo de pesca sobre los recursos de las AMERB en las islas. Oleaje por sobre una altura crítica impide la navegación y el normal desarrollo de operaciones de buceo. Por ello, años con mayor número de días con oleaje fuerte podrían presentar condiciones de explotación distintas, y afectar el desempeño productivo en las AMERB.

Las series de tiempo de altura de olas mostraron en primer lugar la marcada señal estacional que existe en el oleaje en la región, con las máximas alturas registradas en meses de invierno. Además, para ambas islas las series de tiempo mostraron una leve tendencia al aumento en la altura de olas durante años recientes (**Figura 13**). Las climatologías calculadas para la altura de olas en ambas islas (**Figura 14**) mostraron una señal estacional moderada, con una diferencia de aproximadamente 1 m entre las alturas promedio registradas en meses de verano (ca. 2,5 m) y las registradas en invierno (ca. 3,5 m), con una importante variabilidad interanual evidenciada por el ancho de las bandas de error alrededor del promedio (líneas grises en **Figura 14**). Durante los 268 días analizados para 2011 (1 enero a 25 septiembre) se registraron 64 y 65 días en que la altura de olas superó por más de 1 desviación estándar al promedio climatológico en Isla Santa María e Isla Mocha, respectivamente. Al mismo tiempo, se registraron 26 y 24 días con altura de olas por debajo de la banda de variabilidad descrita por la media climatológica ± 1 desviación estándar.

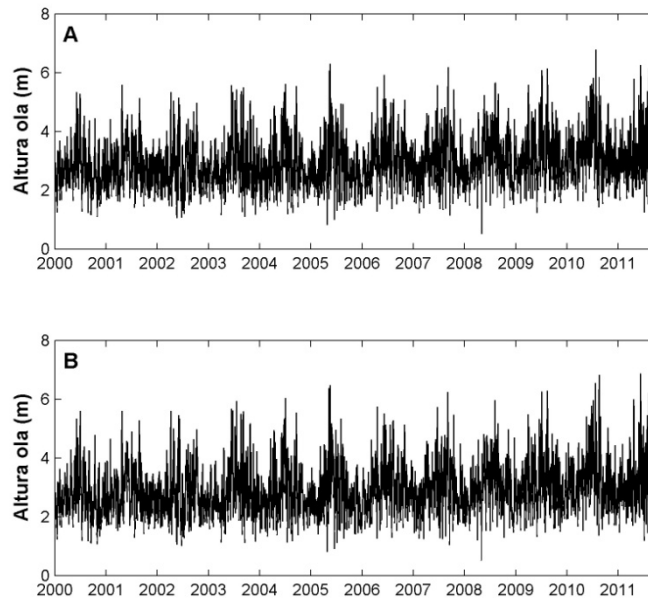


Figura 13. Series de tiempo de altura de olas (m) para Isla Santa María (A) e Isla Mocha (B) entre los años 2000 y 2011. La información corresponde a predicciones de altura de olas producidas por el modelo LOLA (www.surflin.com).

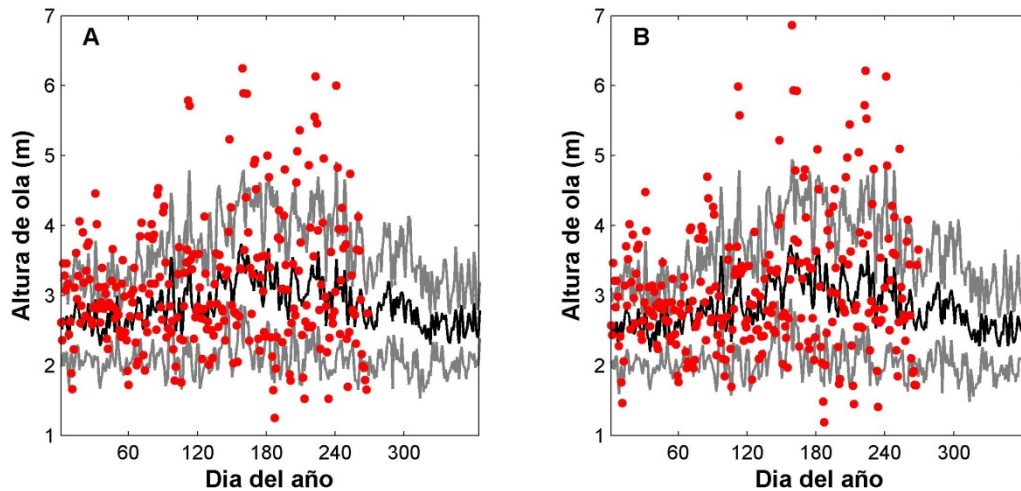


Figura 14. Climatologías de altura de olas (m) en Isla Santa María (A) e Isla Mocha (B), calculadas utilizando series de tiempo diarias obtenidas para el periodo 2000 – 2011 a partir de predicciones del modelo LOLA (www.surflin.com). Las líneas negras y grises corresponden a la media ± 1 desviación estándar. Los símbolos corresponden a los valores medidos entre el 1 de enero y 25 de septiembre de 2011.

4.2. Objetivo Específico 1

Determinar la densidad, abundancia, superficie de distribución efectiva, relación talla- peso y estructura de tallas de las especies principales.

4.2.1. Distribución espacial de especies principales

En las **Figuras 15 y 16** se presenta en forma agregada la distribución espacial de especies principales en cada isla, a partir de la data generada por todos los muestreos realizados desde el año 2000, sobrepuestos en las cartografías 3D que consolidan la data generada por los barridos hidroacústicos ejecutados durante los diferentes ESBA de las AMERB evaluadas. De la observación de estas representaciones se aprecia que las zonas de mayores densidades de especies principales tienden a ubicarse en zonas de levantamiento topográfico o promontorios submarinos (bajos ahogados) asociada a fondos duros (zonas oscuras), formando una especie de cordón que recorre el perímetro de la isla. Esta situación resulta común para loco, lapas y jaiba mora, con mayor presencia de loco en las unidades de muestreo dispuestas al norte y al oeste del AMERB Weste Isla Mocha y en torno al islote Quechol y los bajos ahogados presentes al sur de la isla (**Figura 15**). Las especies jaiba reina y erizo resultan eventuales en las evaluaciones directas analizadas. Para Isla Santa María (**Figura 16**) el posicionamiento espacial de las observaciones de loco y lapa reveló igualmente que las mayores densidades de especies principales tienden a ubicarse en zonas de bajos ahogados de sustrato duro, destacando especialmente las áreas ubicadas al oeste y al norte de la isla como las de mayor presencia de loco y lapas. La presencia de erizo resulta eventual en las evaluaciones directas analizadas.

El detalle y cantidad de información que reúnen estas vistas de las islas y sus especies bentónicas principales permite evaluar áreas de continuidad en la distribución de los recursos, y refleja un patrón espacio-temporal consistente, destacándose en ambas islas el loco como especie más notoria. Esto, sin embargo, pudiera tener relación con la intencionalidad de la evaluación directa, la cual está orientada principalmente a esta especie por ser la más rentable para las organizaciones beneficiarias.

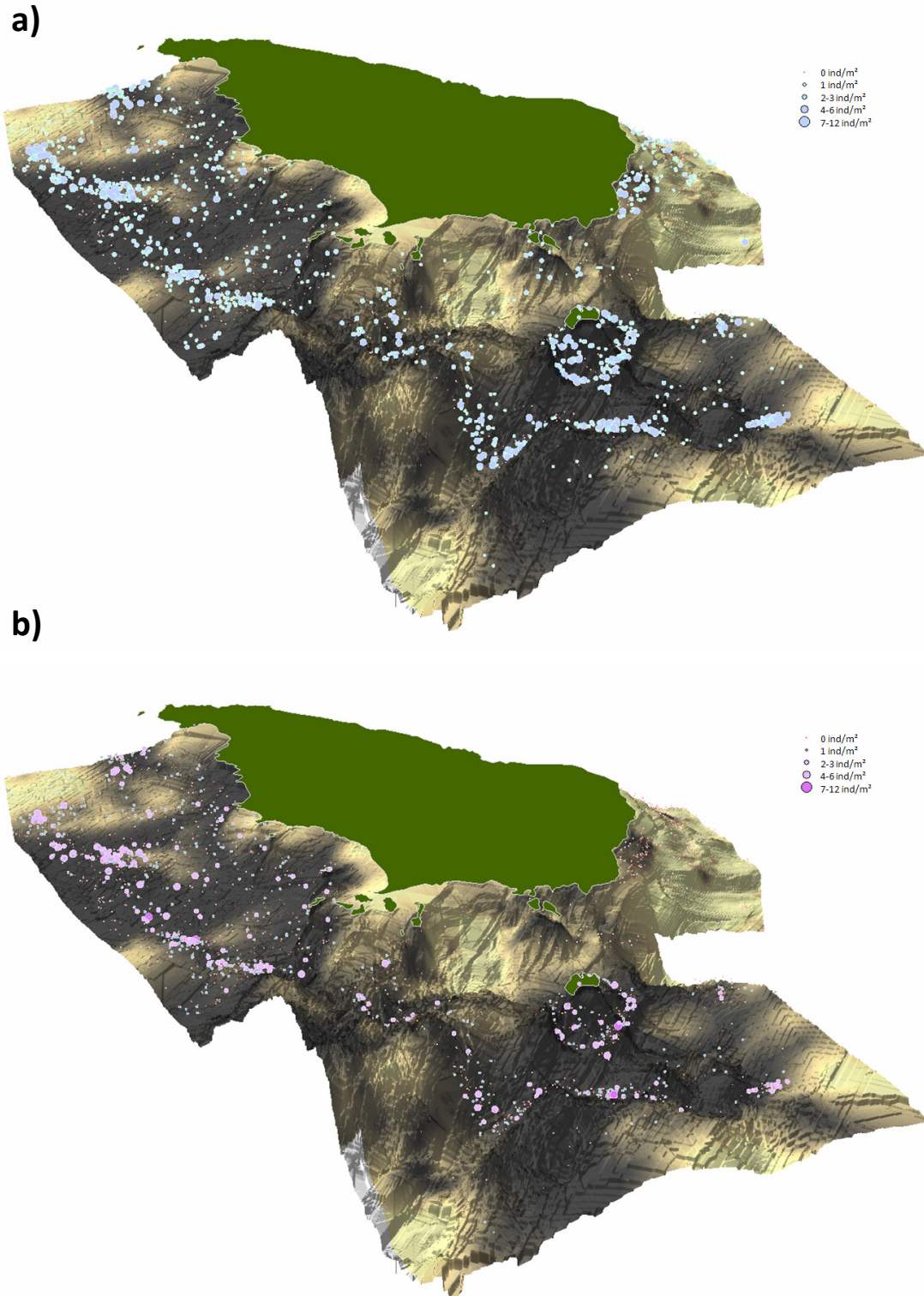


Figura 15. Densidades (ind/m²) históricamente observadas para loco (a) y lapas (b) en 2.473 puntos de evaluación dispuestos en torno a Isla Mocha. Zonas oscuras representan sustrato duro y zonas claras sustrato blando. En la esquina superior derecha se entrega la escala de densidades.

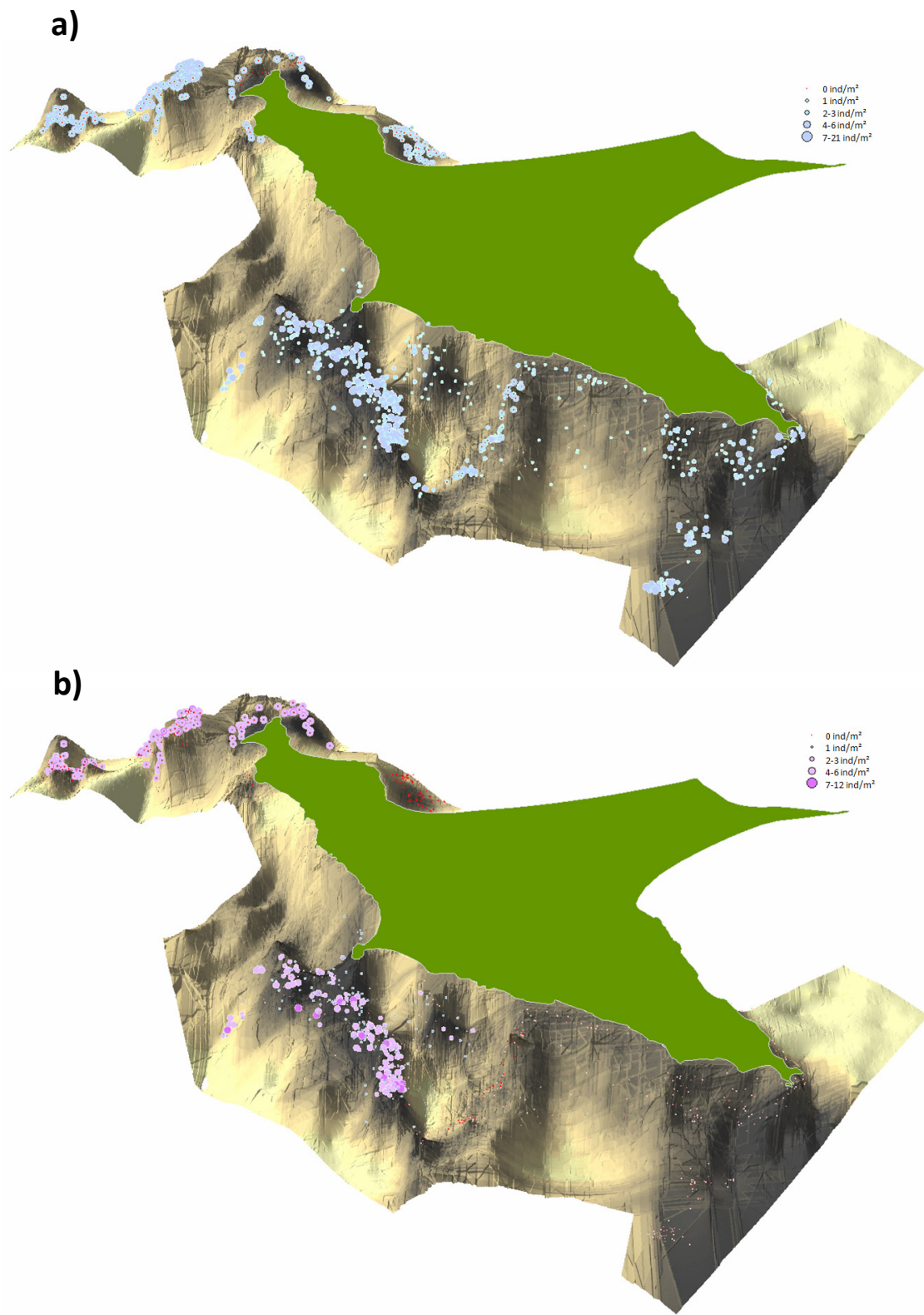


Figura 16. Densidades (ind/m²) históricamente observadas para loco (a) y lapas (b) en 12.024 puntos de evaluación dispuestos en torno a Isla Santa María. Zonas oscuras representan sustrato duro y zonas claras sustrato blando. En la esquina superior derecha se entrega la escala de densidades.

4.2.2. Estimaciones de densidad y abundancia por especie principal

4.2.2.1. *Concholepas concholepas* en Isla Mocha

El resultado del procedimiento de interpolación por *kriging* ordinario para *Concholepas concholepas* como resultado de la evaluación directa realizada en Isla Mocha durante el presente estudio se presenta independientemente para cada AMERB evaluada en las **Figuras 17 a 22**. En estas figuras se entrega la disposición espacial del total de estaciones de muestreo (transectas), las densidades observadas en cada una y la densidad interpolada mediante Kriging Ordinario. El recuento del número de transectas y los estadígrafos resultantes del análisis de la interpolación se entregan en la **Tabla 12**.

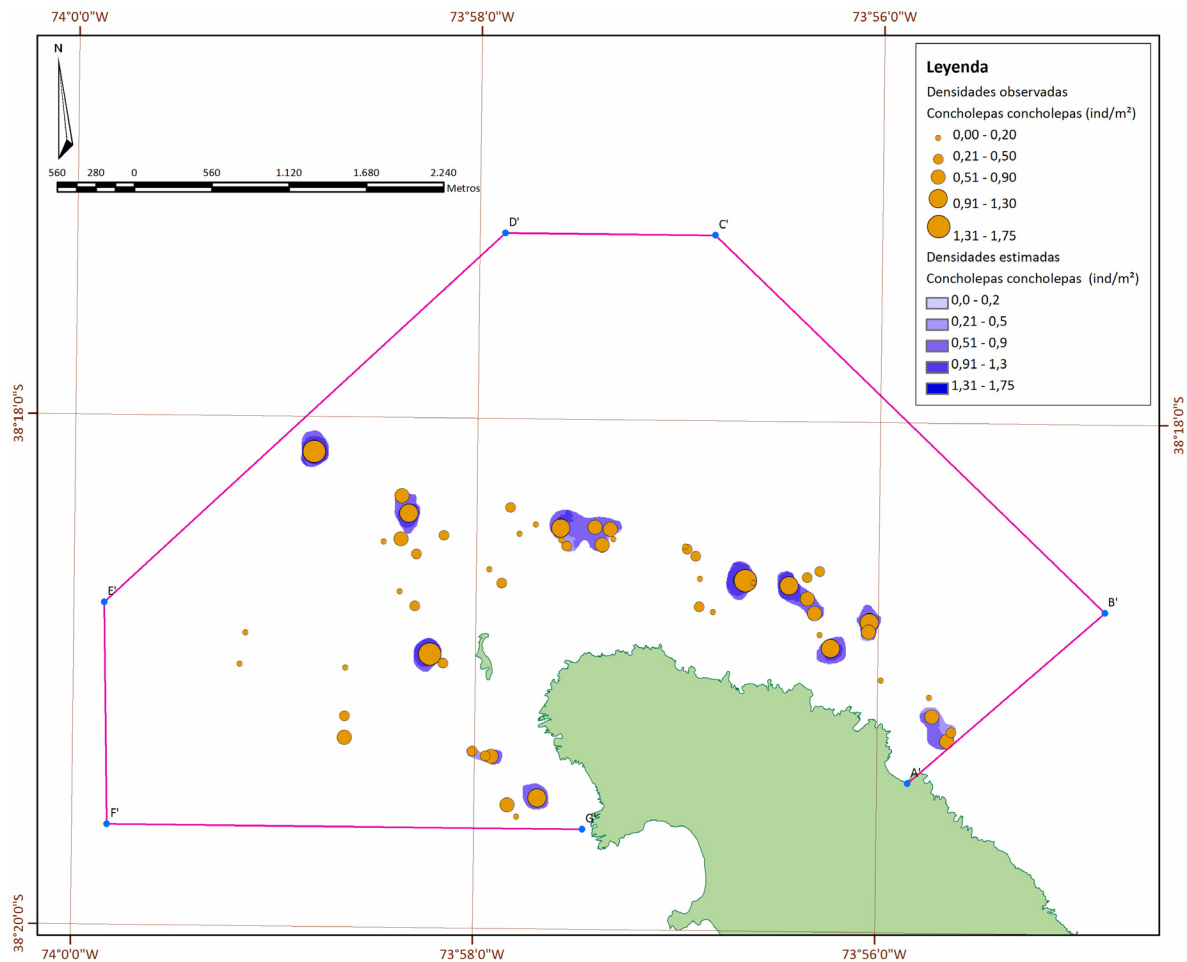


Figura 17. Densidades observadas e interpolación por *kriging* ordinario para la abundancia de *C. concholepas* en el AMERB Tirúa. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

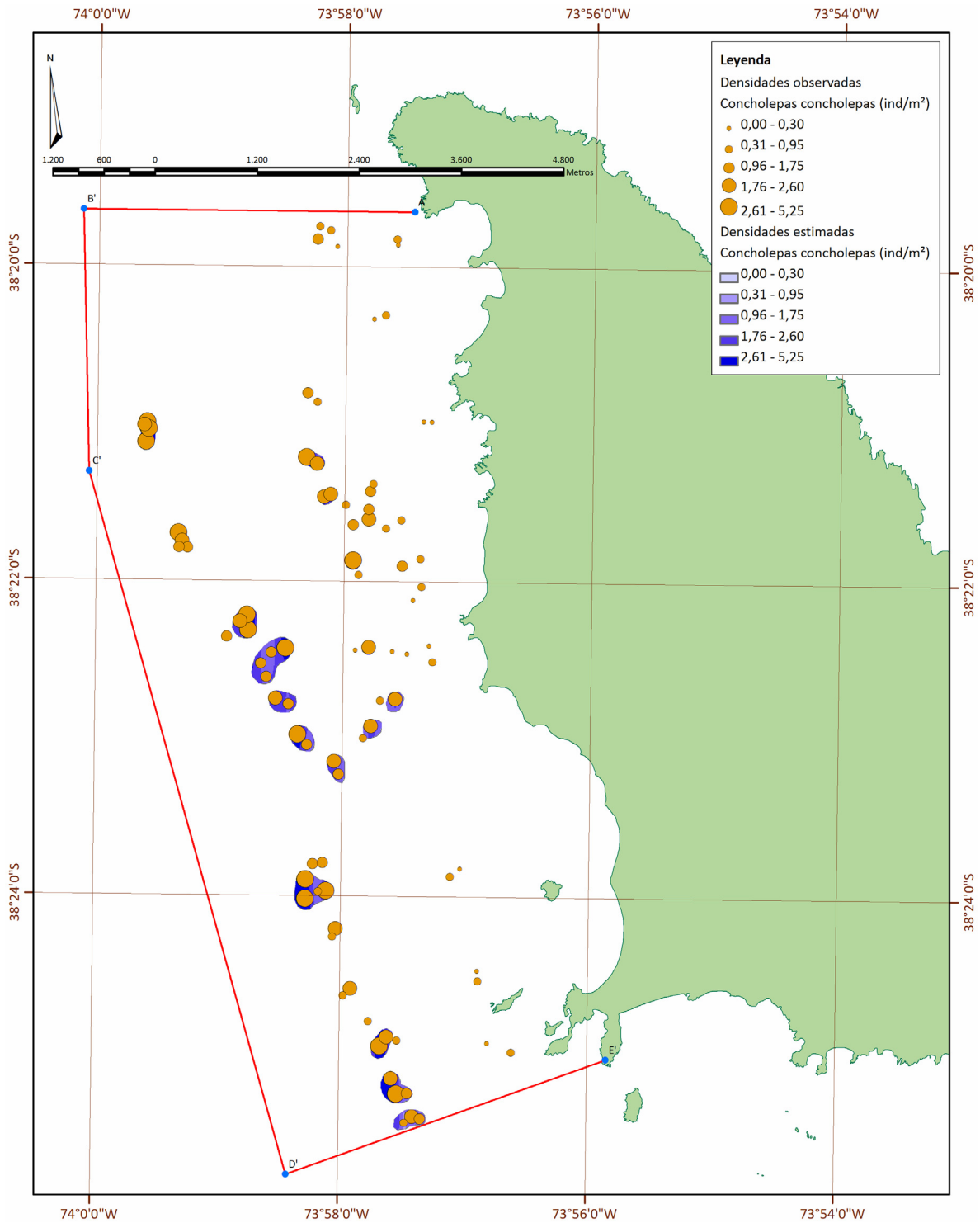


Figura 18. Densidades observadas e interpolación por *kriging* ordinario para la abundancia de *C. concholepas* en el AMERB Weste Isla Mocha. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

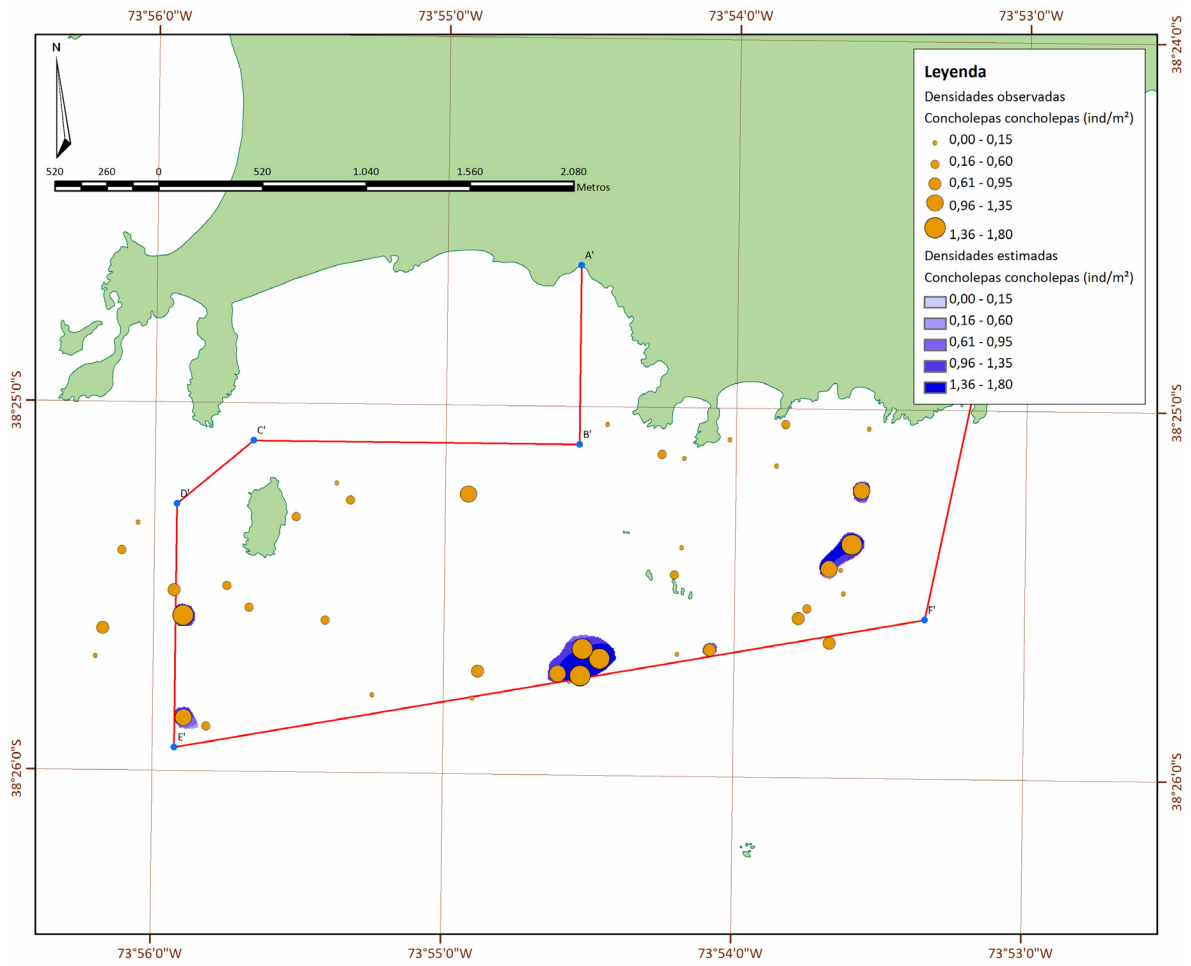


Figura 19. Densidades observadas e interpolación por *kriging* ordinario para la abundancia de *C. concholepas* en el AMERB Isla Mocha Sur. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

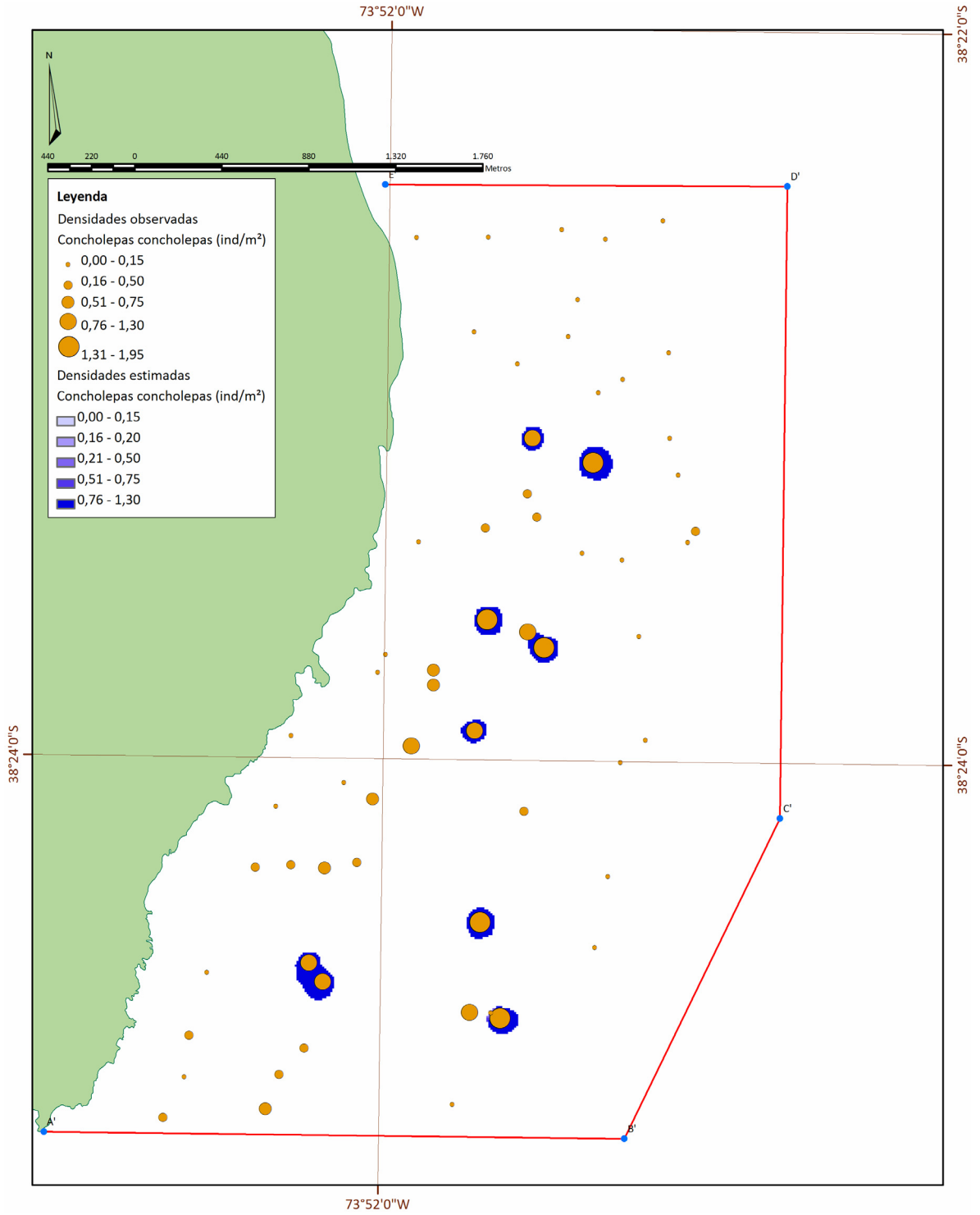


Figura 20. Densidades observadas e interpolación por *kriging* ordinario para la abundancia de *C. concholepas* en el AMERB Este Isla Mocha. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

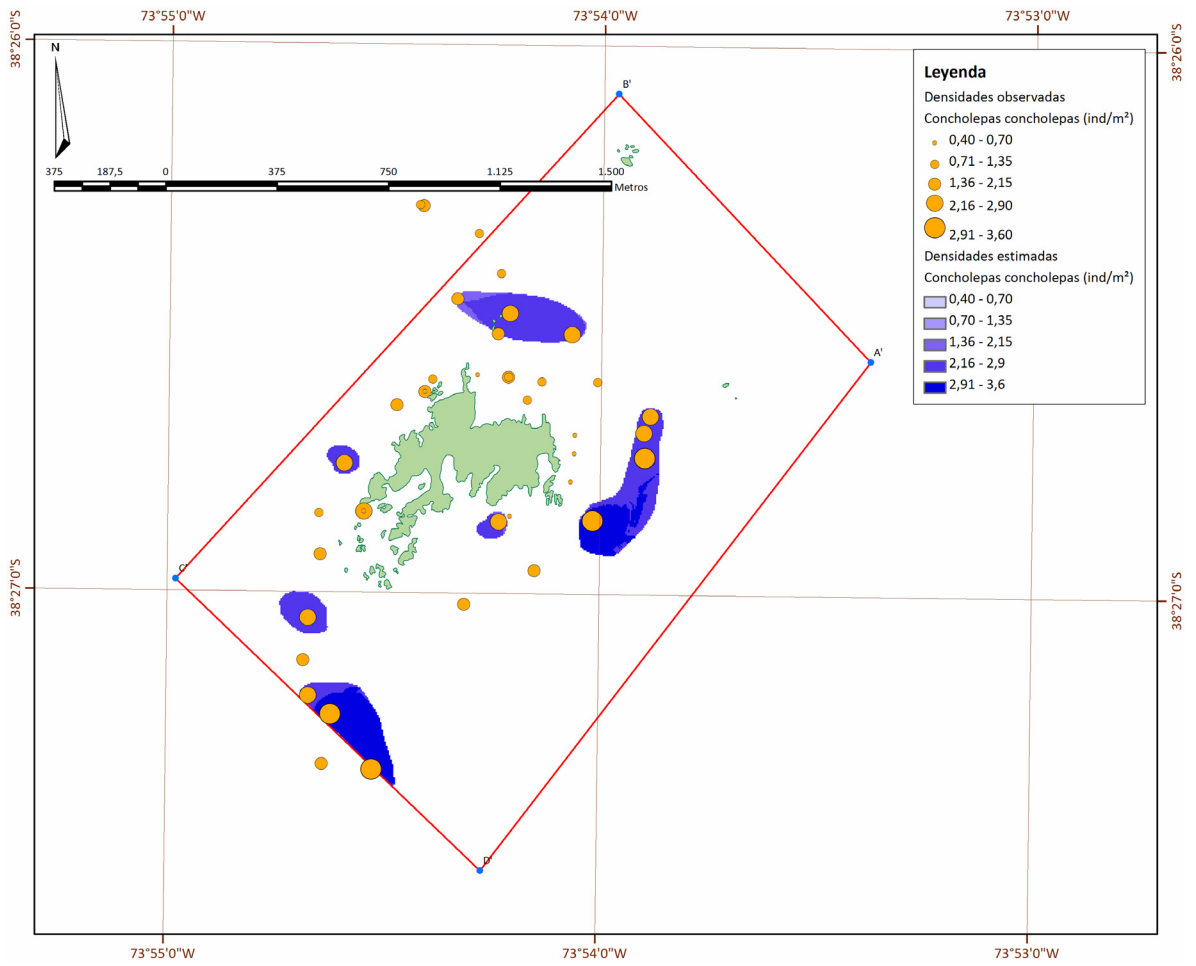


Figura 21. Densidades observadas e interpolación por *kriging* ordinario para la abundancia de *C. concholepas* en el AMERB Isla Mocha Quechol. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

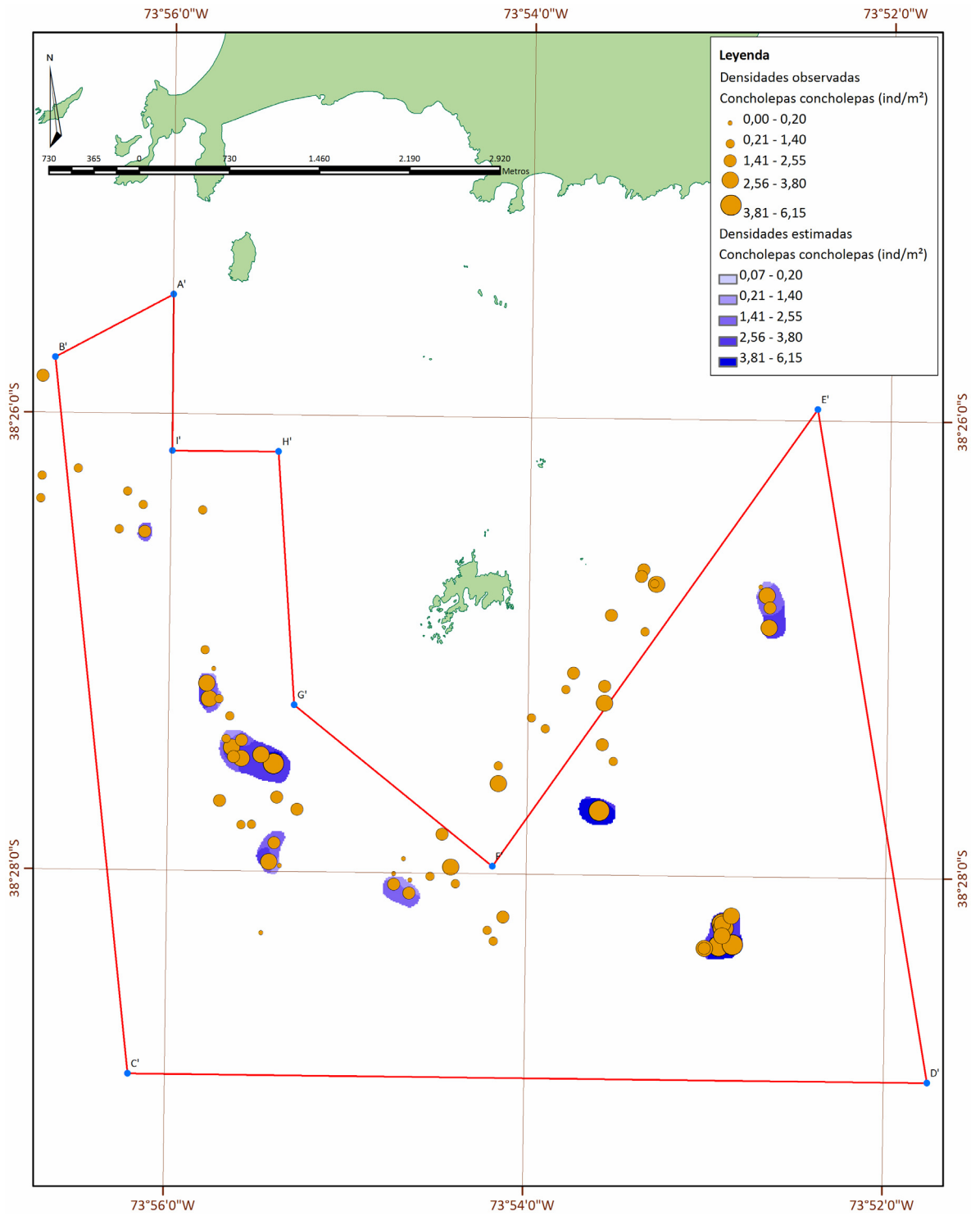


Figura 22. Densidades observadas e interpolación por *kriging* ordinario para la abundancia de *C. concholepas* en el AMERB Isla Mocha Quechol Sur. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

Los resultados de la estimación de densidades, sustrato de distribución efectiva y abundancia total de *C. concholepas* en cada una de las AMERB de Isla Mocha se resumen en la **Tabla 12**. Las densidades observadas por sector resultaron altamente variables, siendo máximas en Quechol Sur y mínimas en Tirúa, mientras que el sustrato de distribución efectiva fue mayor en Weste Isla Mocha y menor en Isla Mocha Sur. Las mayores abundancias estimadas se observaron en Quechol Sur (1.294.448 ind) y Weste Isla Mocha (1.138.946 ind), respectivamente.

Tabla 12. Resultado de las estimaciones de densidad y abundancia de *C. concholepas* para las AMERB de Isla Mocha.

<i>Estimados</i>	<i>Tirúa</i>	<i>Weste Isla Mocha</i>	<i>Isla Mocha Sur</i>	<i>Este Isla Mocha</i>	<i>Quechol</i>	<i>Quechol Sur</i>
Nº de muestras	56	88	51	61	40	73
Densidad media (ind/m²)	0,82	2,28	1,28	1,35	2,74	2,92
Desviación Estándar	0,25	0,79	0,28	0,29	0,35	1,02
Superficie de distribución (m²)	465.175	915.600	103.125	125.200	188.975	516.699
Abundancia (Nº individuos)	376.428	1.138.946	125.845	163.501	271.288	1.294.448

4.2.2.2. *Concholepas concholepas* en Isla Santa María

El resultado del procedimiento de interpolación por *Kriging* Ordinario para *C. concholepas* en Isla Santa María se presenta independientemente para cada AMERB evaluada en las **Figuras 23 a 29**. En estas figuras se entrega la disposición espacial del total de estaciones de muestreo (transectas), las densidades observadas en cada una y la densidad interpolada mediante *Kriging* Ordinario. El recuento del número de transectas y los estadígrafos resultantes del análisis de la interpolación se entregan en la **Tabla 13**.

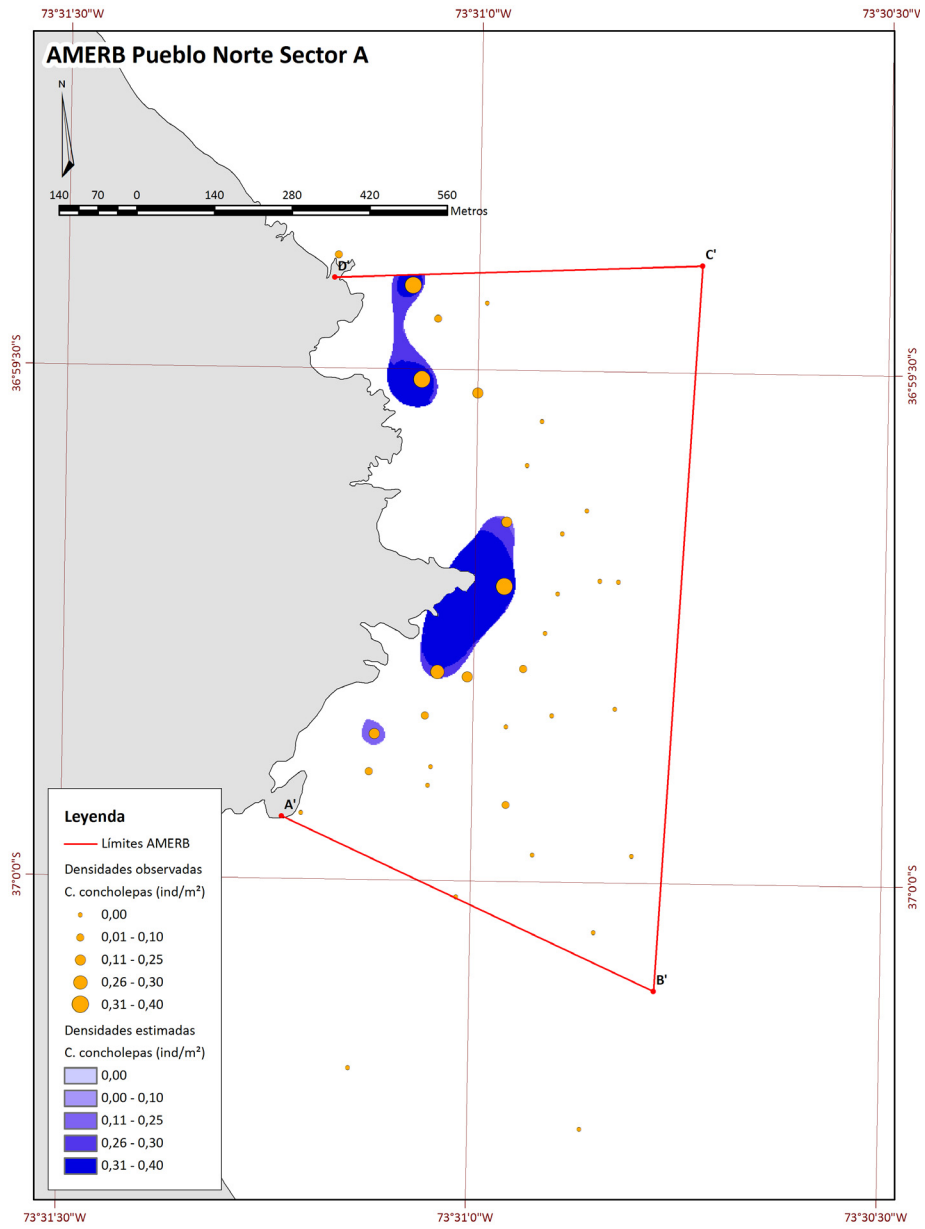


Figura 23. Densidades observadas e interpolación por *Kriging* Ordinario para la abundancia de *C. concholepas* en el AMERB Pueblo Norte A. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

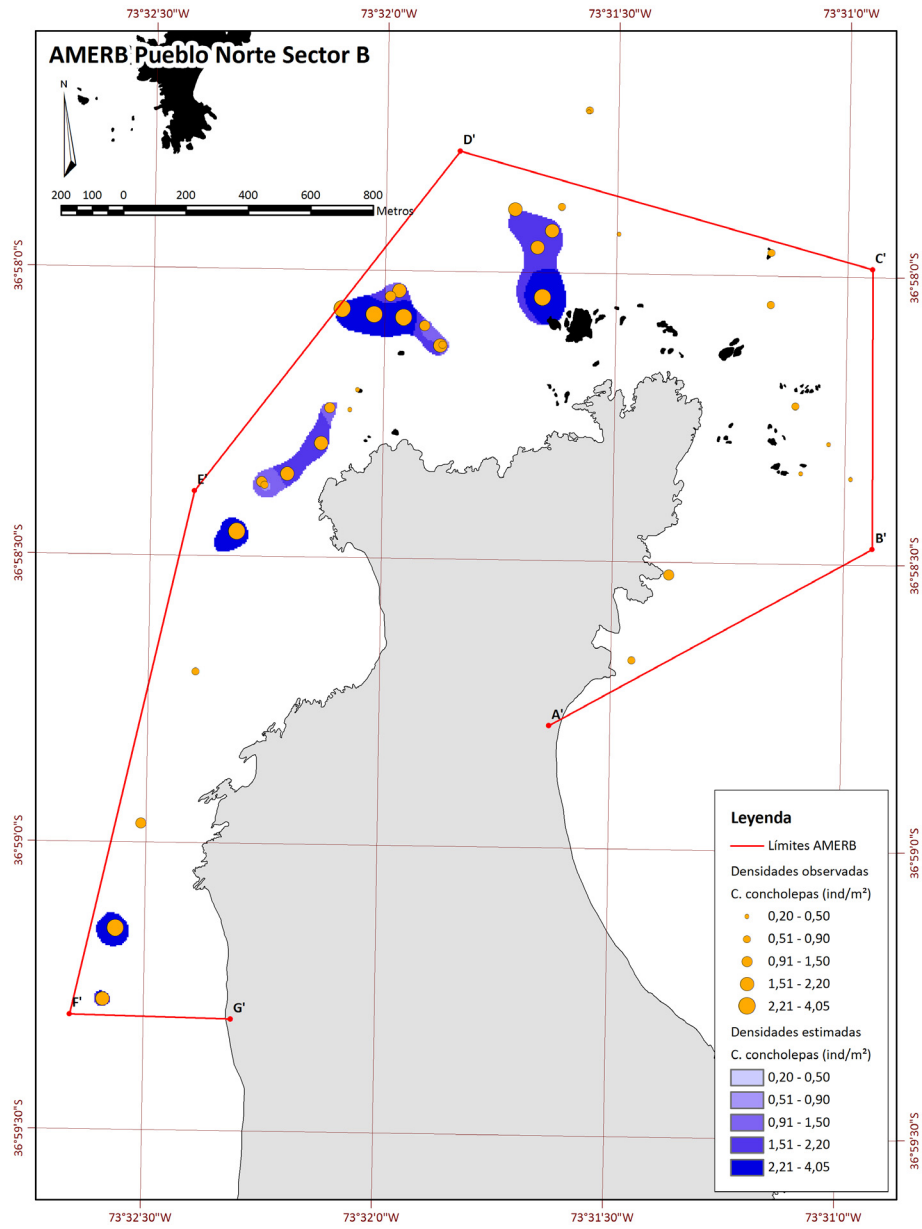


Figura 24. Densidades observadas e interpolación por *Kriging* Ordinario para la abundancia de *C. concholepas* en el AMERB Pueblo Norte B. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

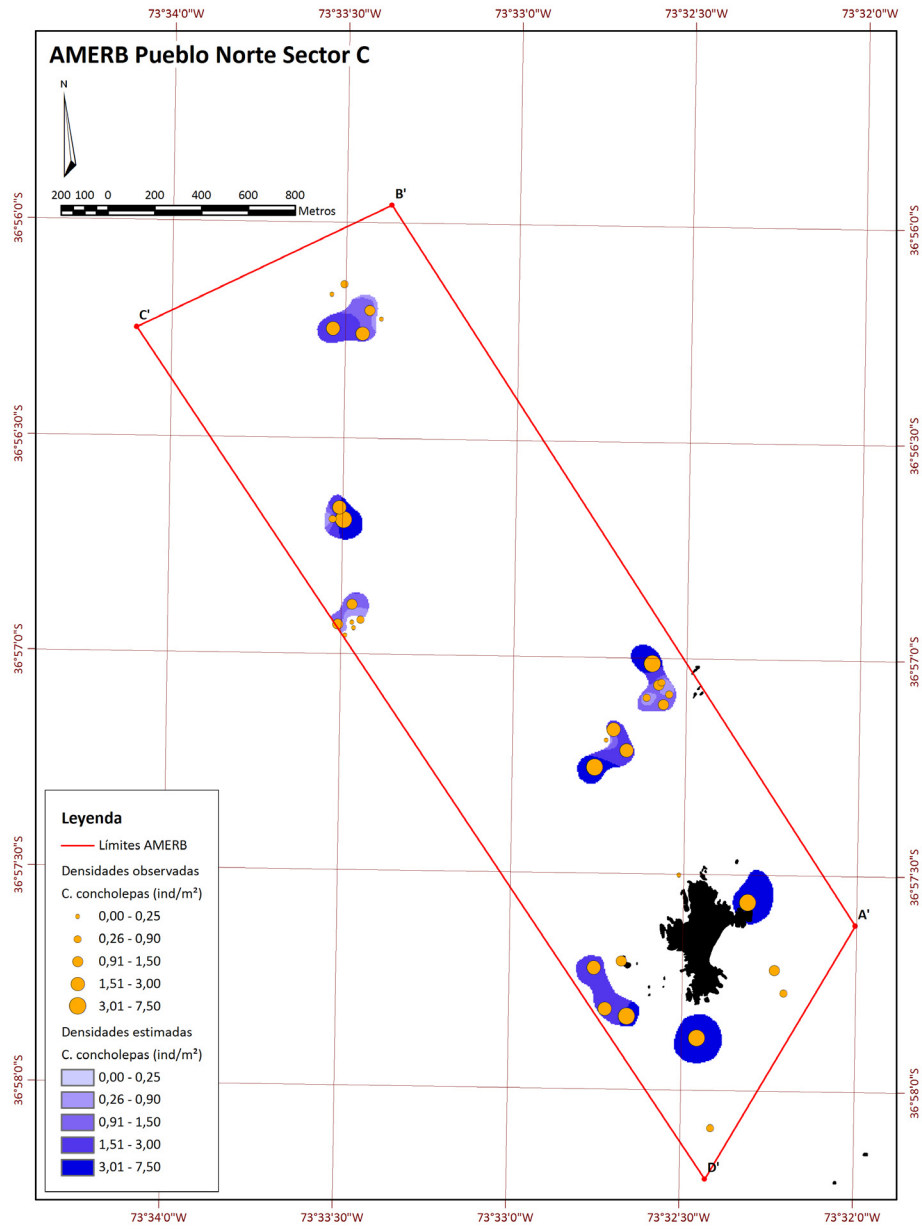


Figura 25. Densidades observadas e interpolación por *Kriging* Ordinario para la abundancia de *C. concholepas* en el AMERB Pueblo Norte C. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

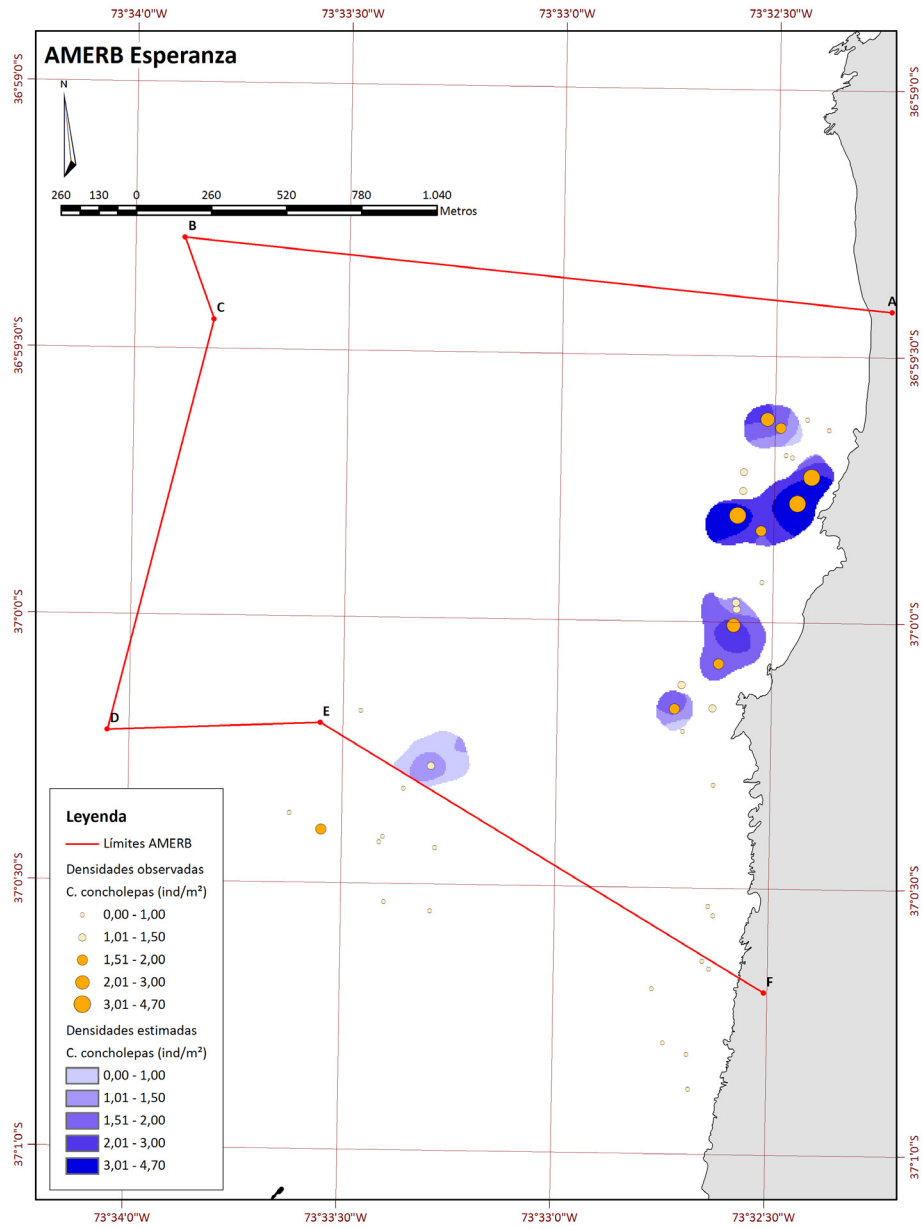


Figura 26. Densidades observadas e interpolación por *Kriging* Ordinario para la abundancia de *C. concholepas* en el AMERB Esperanza. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

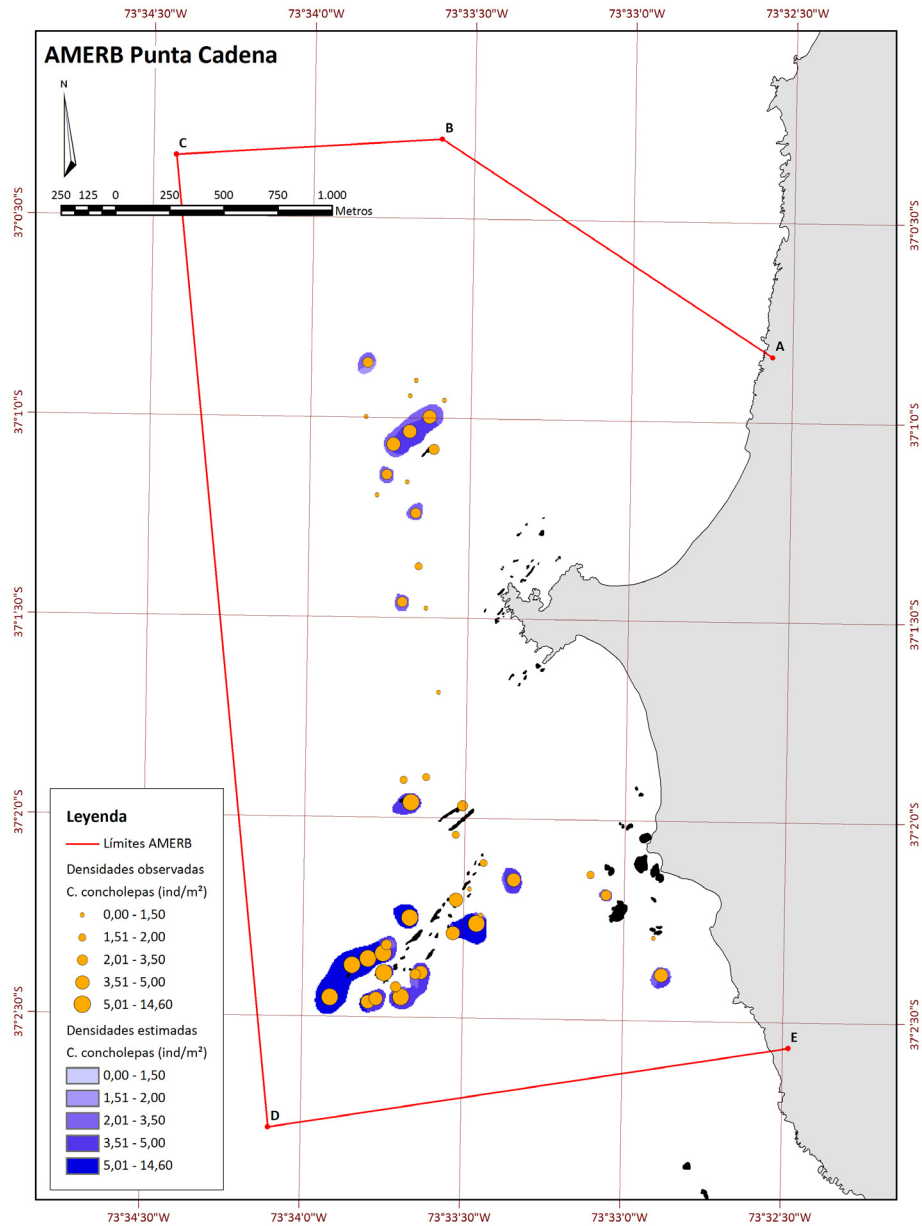


Figura 27. Densidades observadas e interpolación por *Kriging* Ordinario para la abundancia de *C. concholepas* en el AMERB Punta Cadena. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

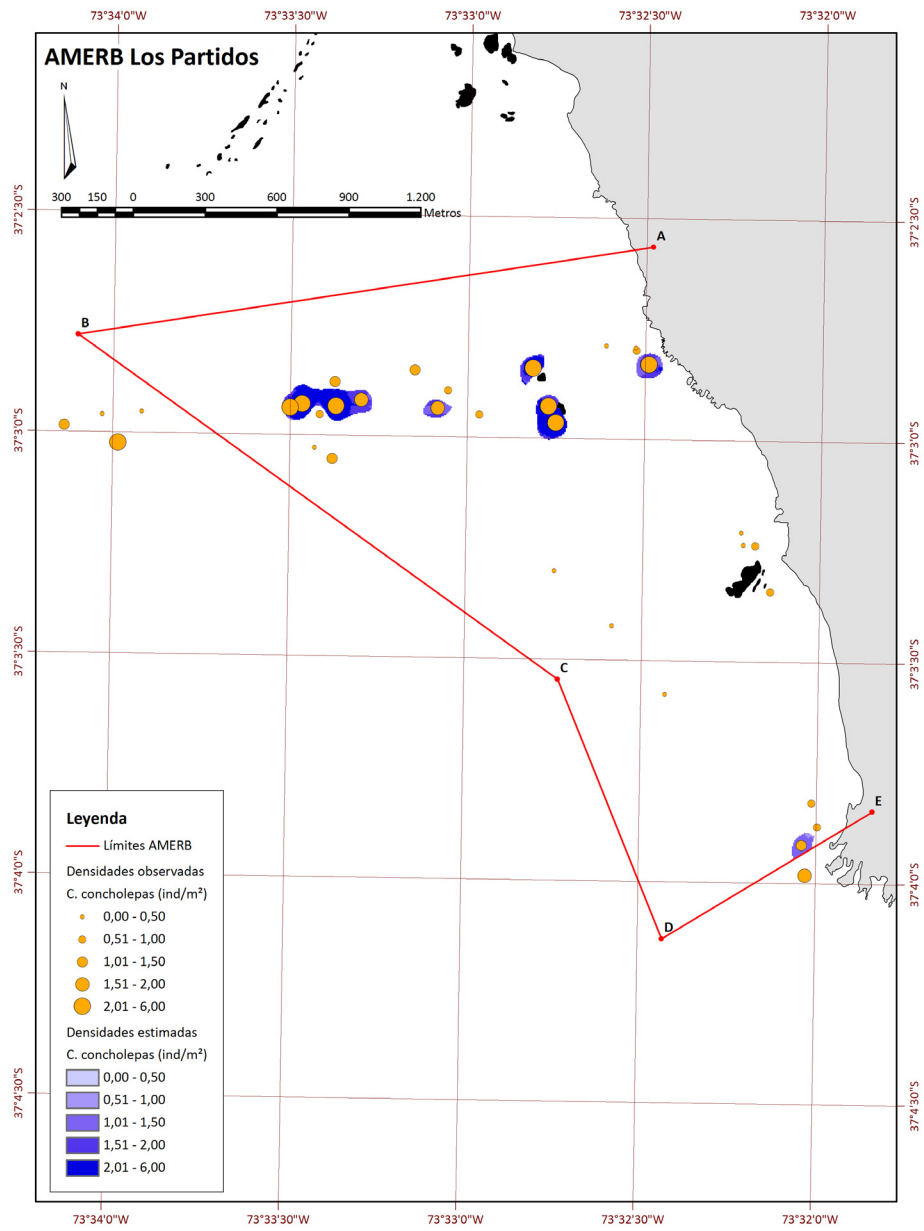


Figura 28. Densidades observadas e interpolación por *Kriging* Ordinario para la abundancia de *C. concholepas* en el AMERB Los Partidos. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

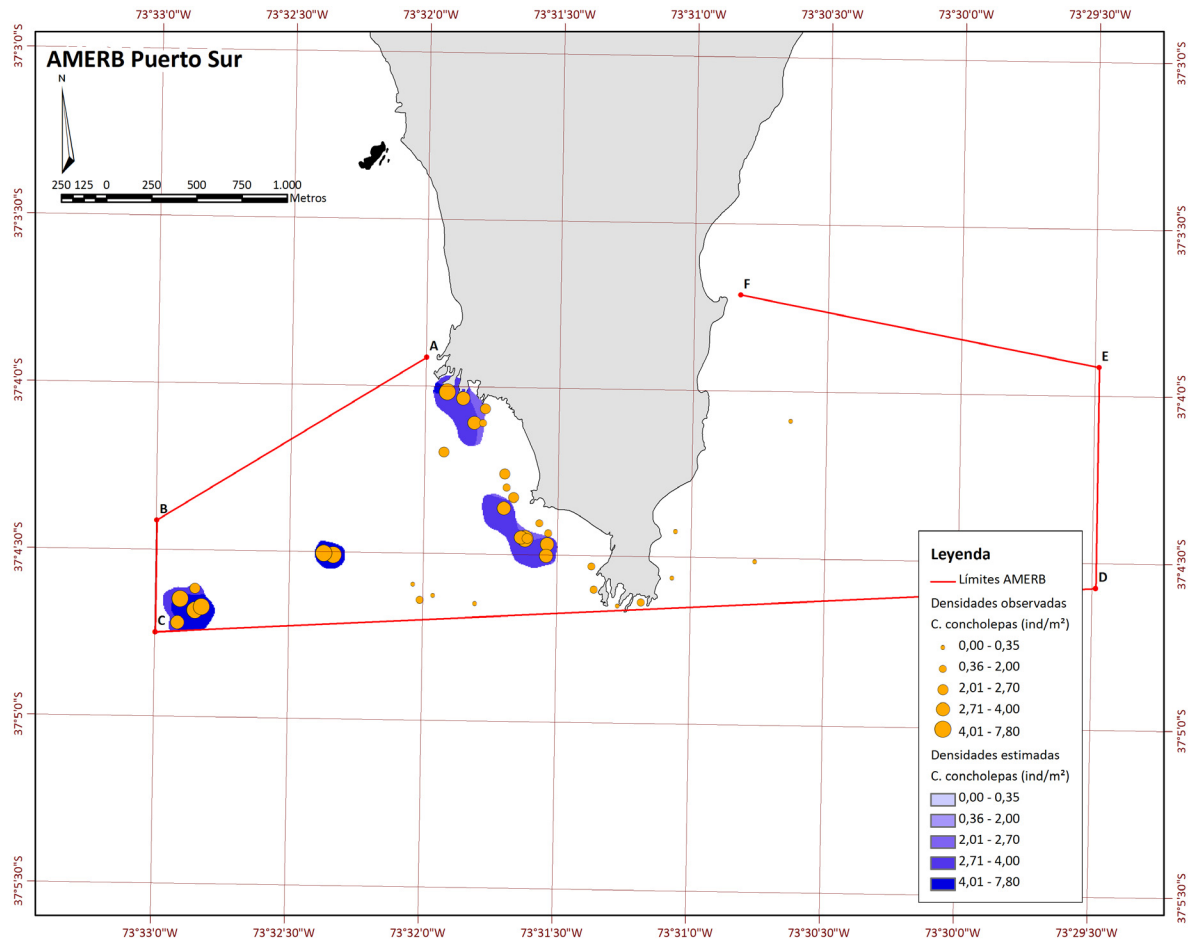


Figura 29. Densidades observadas e interpolación por Kriging Ordinario para la abundancia de *C. concholepas* en el AMERB Puerto Sur. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

Los resultados de la estimación de densidades, sustrato de distribución efectiva y abundancia total de *C. concholepas* en cada una de las AMERB evaluadas se resumen en la **Tabla 13**. Las densidades estimadas resultaron altamente variables entre sectores, siendo máximas en Punta Cadena y mínimas en Pueblo Norte Sector A, mientras que el sustrato de distribución efectiva fue mayor en Pueblo Norte C y menor en Pueblo Norte A. Las mayores abundancias estimadas se observaron en Punta Cadena (1.007.863 ind) y Pueblo Norte C (634.340 ind). En el sector Pueblo Norte A, en tanto, se observaron las menores densidades y abundancias, con una abundancia total de loco estimada en 6.192 ejemplares.

Tabla 13. Resultado de las estimaciones de densidad y abundancia de *C. concholepas* por AMERB en Isla Santa María.

<i>Estimados</i>		<i>Pueblo Norte A</i>	<i>Pueblo Norte B</i>	<i>Pueblo Norte C</i>	<i>Esperanza</i>	<i>Punta Cadena</i>
Nº de muestras		35	36	35	40	46
Densidad media (ind/m²)		0,32	2,22	3,11	2,09	5,33
Desviación Estándar		0,04	0,61	1,77	0,94	2,39
Superficie de distribución (m²)		38.968	122.025	224.699	189.900	186.025
Abundancia	Nº individuos	6.162	272.487	634.340	401.684	1.007.863

<i>Estimados</i>		<i>Los Partidos</i>	<i>Puerto Sur</i>
Nº de muestras		34	36
Densidad media (ind/m²)		2,28	3,37
Desviación Estándar		0,81	1,05
Superficie distribución (m²)		80.125	207.775
Abundancia	Nº individuos	119.438	389.604

4.2.2.3. *Fissurella spp.* en Isla Mocha

El resultado del procedimiento de interpolación por *kriging* ordinario para el recurso multiespecífico *Fissurella spp.* se presenta independientemente para cada AMERB evaluada en las **Figuras 30** a **32**. En estas figuras se entrega la disposición espacial del total de estaciones de muestreo (transectas), las densidades observadas en cada una y la densidad interpolada. Los resultados de la estimación de densidades, sustrato de distribución efectiva y abundancia total de *Fissurella sp.* en cada una de las AMERB de Isla Mocha con presencia de esta especie se resumen en la **Tabla 14**. Las densidades estimadas por sector resultaron variables, siendo máximas en Weste Isla Mocha al igual que el sustrato de distribución efectiva. Las mayores abundancias estimadas se observaron en Weste Isla Mocha (483.537 ind) y Quechol Sur (165.444 ind), respectivamente.

Tabla 14. Resultado de las estimaciones de densidad y abundancia de *Fissurella sp.* para las AMERB de Isla Mocha.

<i>Estimados</i>	<i>Weste Isla Mocha</i>	<i>Quechol</i>	<i>Quechol Sur</i>
Nº de muestras	88	40	73
Densidad media (ind/m²)	1,03	0,87	0,85
Desviación Estándar	0,39	0,09	0,16
Superficie de distribución (m²)	495.525	47.700	265.300
Abundancia (Nº individuos)	483.537	11.825	165.444

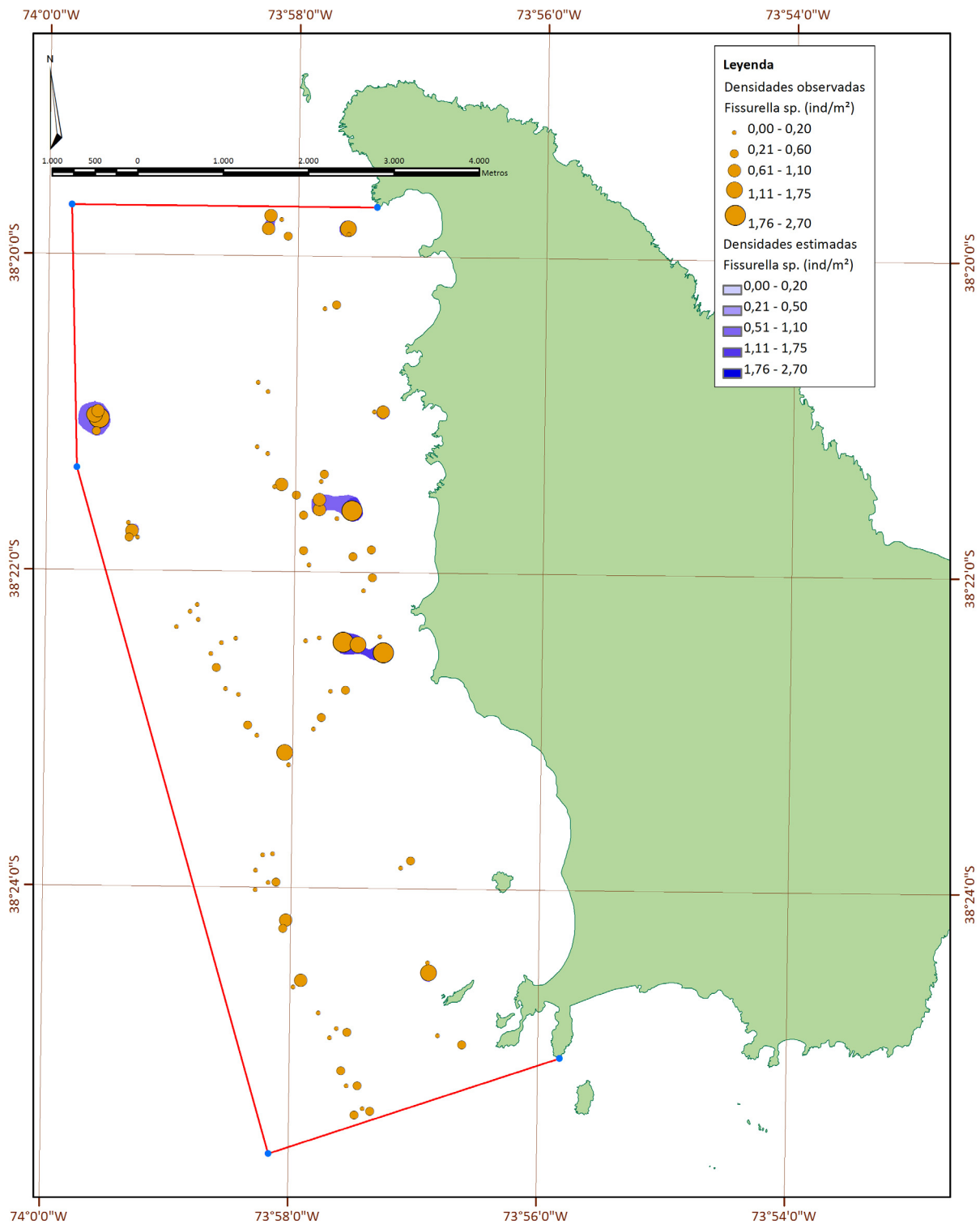


Figura 30. Densidades observadas e interpolación por *kriging* ordinario para la abundancia de *Fissurella* spp. en el AMERB Weste Isla Mocha. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

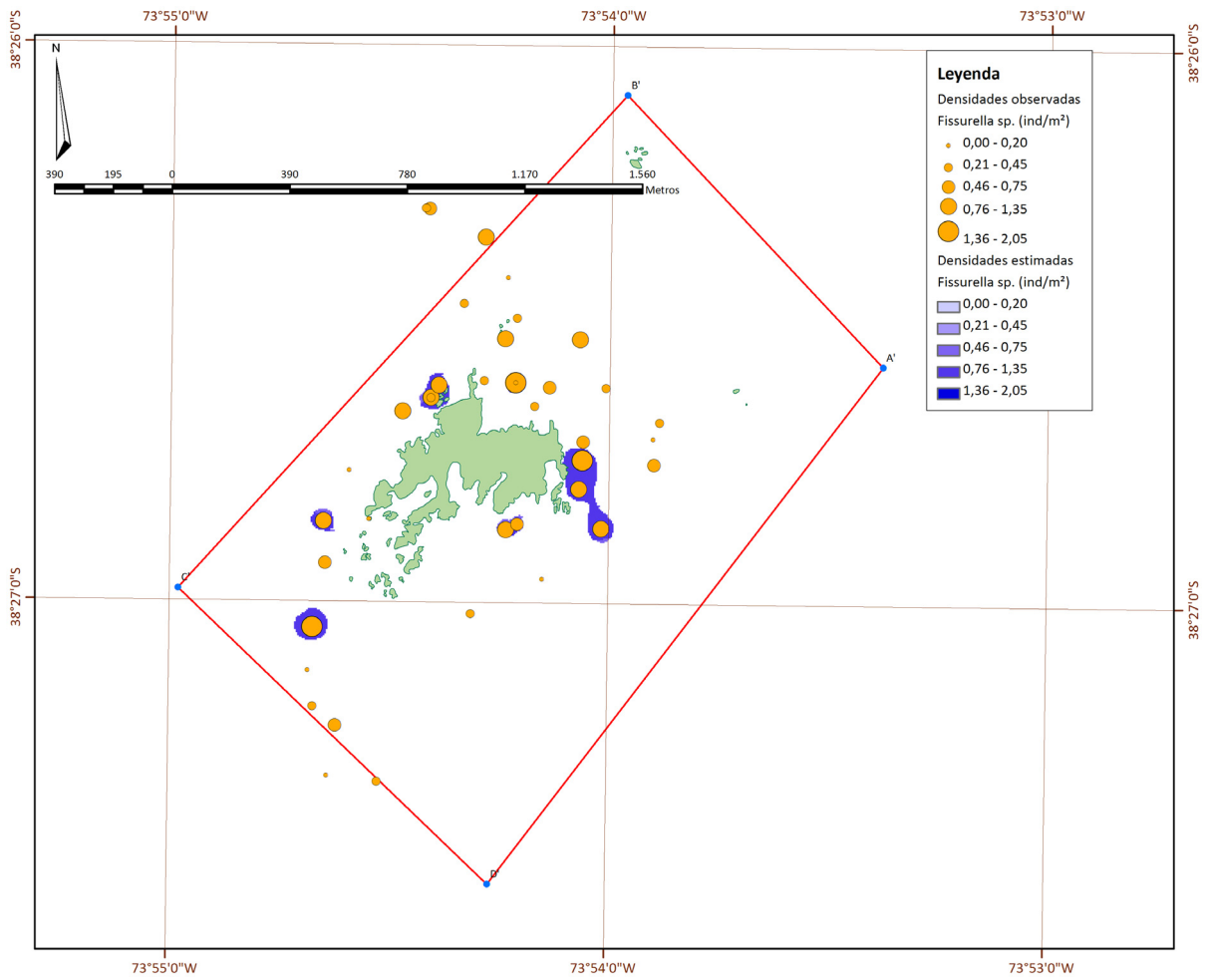


Figura 31. Densidades observadas e interpolación por *kriging* ordinario para la abundancia de *Fissurella* spp. en el AMERB Isla Mocha Quechol. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

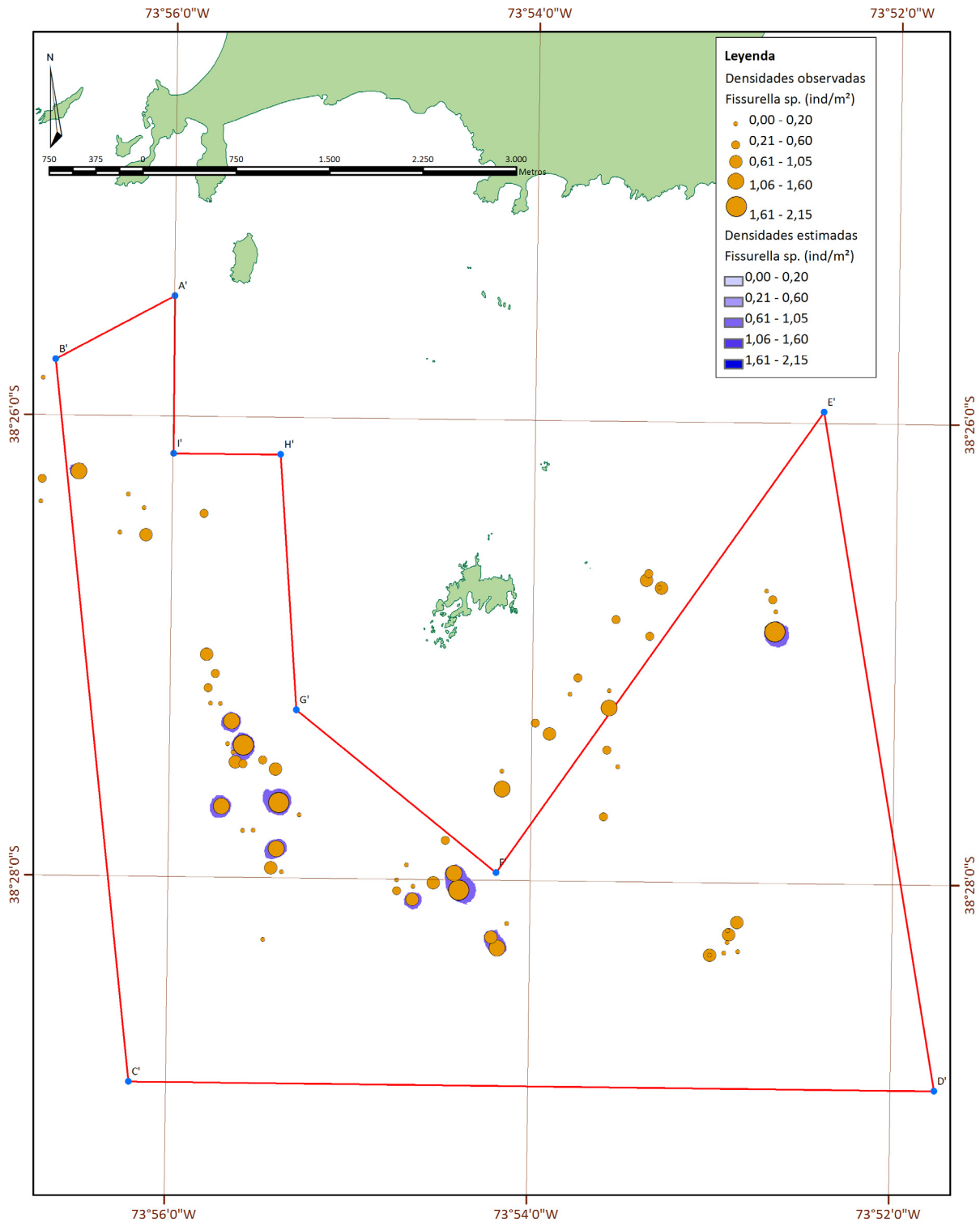


Figura 32. Densidades observadas e interpolación por *kriging* ordinario para la abundancia de *Fissurella* spp. en el AMERB Isla Mocha Quechol Sur. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

4.2.2.4. *Fissurella* spp. en Isla Santa María

El resultado de la interpolación por *Kriging* Ordinario para *Fissurella* spp. en Isla Santa María se presenta independientemente para cada AMERB evaluada en las **Figuras 33 a 37**. En estas figuras se entrega la disposición del total de estaciones de muestreo (transectas), las densidades observadas y la densidad interpolada mediante *Kriging* Ordinario.

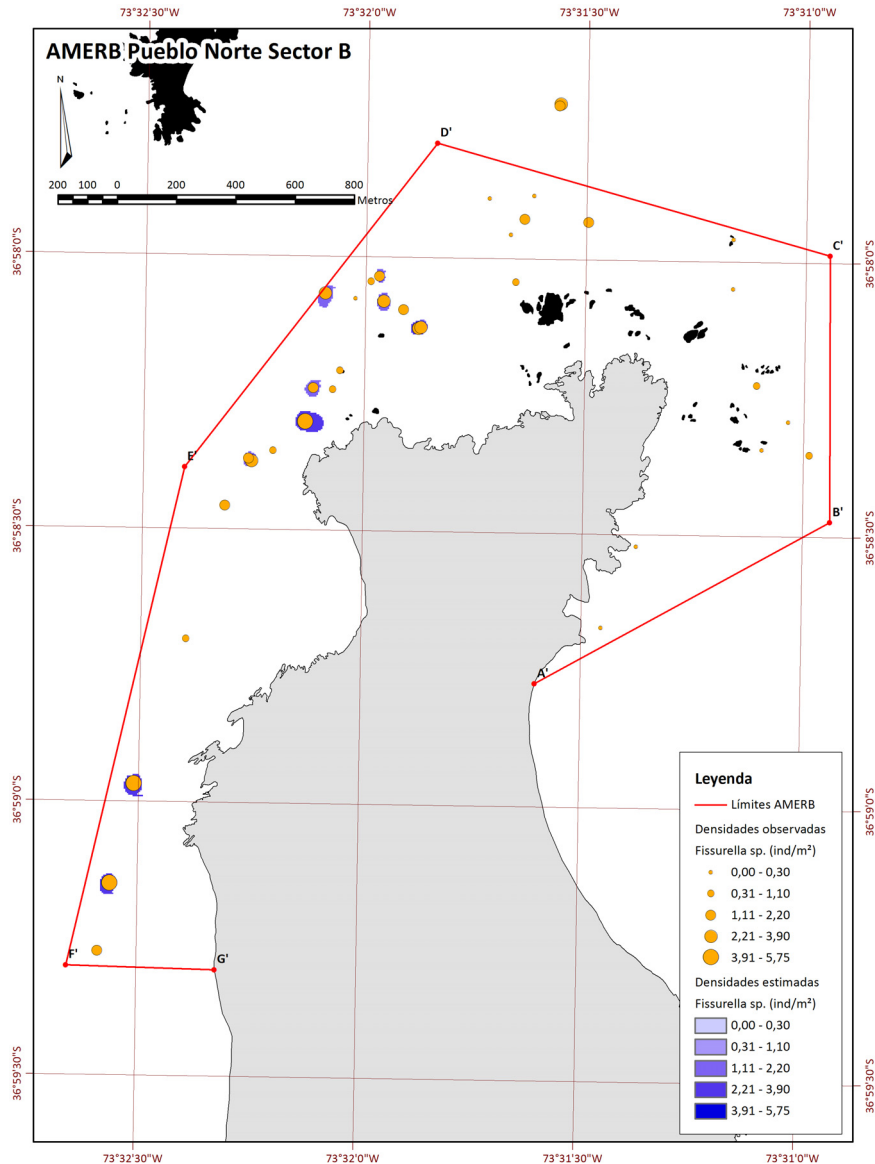


Figura 33. Densidades observadas e interpolación por *Kriging* Ordinario para la abundancia de *Fissurella* spp. en el AMERB Pueblo Norte B. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

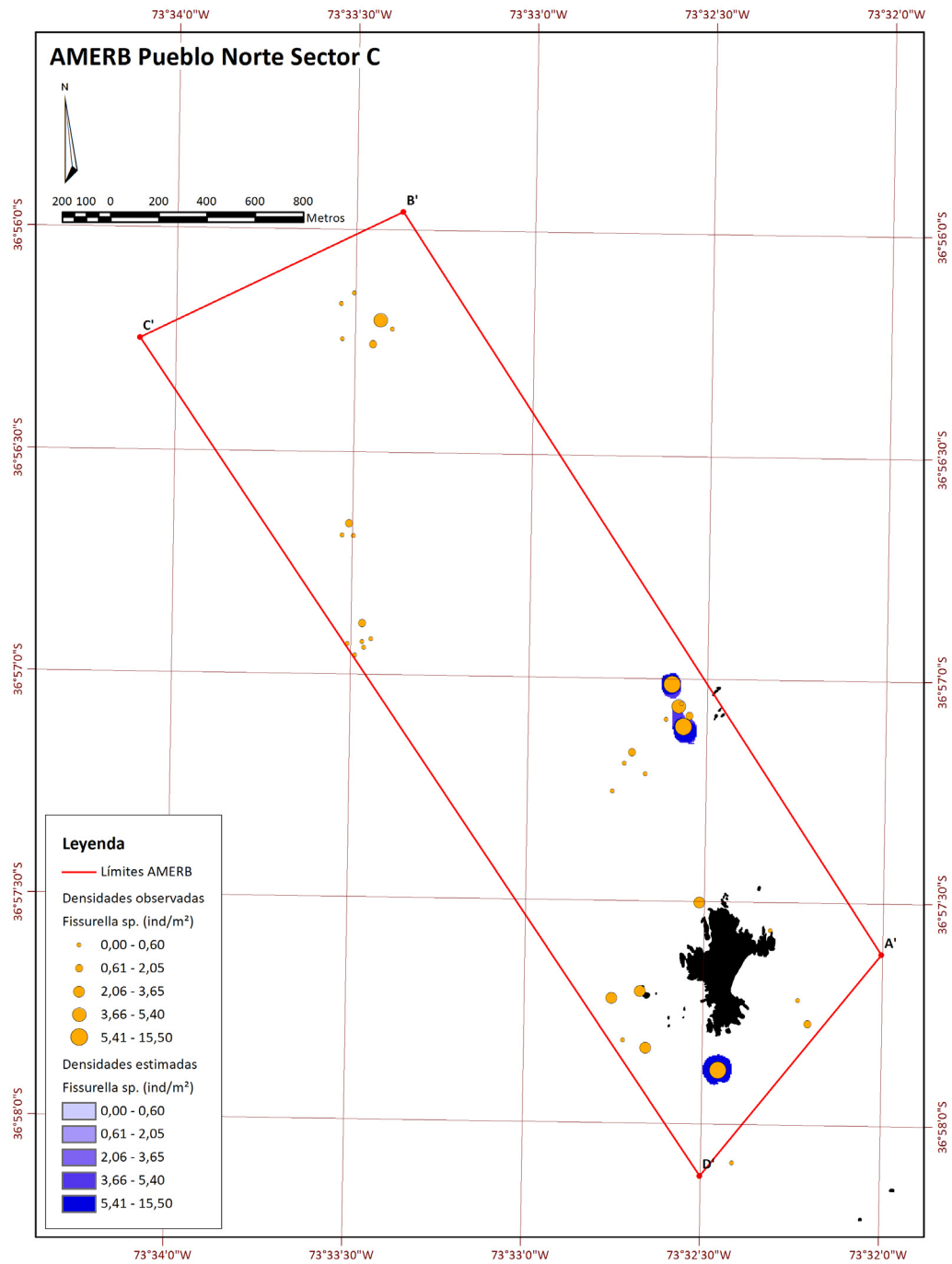


Figura 34. Densidades observadas e interpolación por *Kriging* Ordinario para la abundancia de *Fissurella* spp. en el AMERB Pueblo Norte C. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

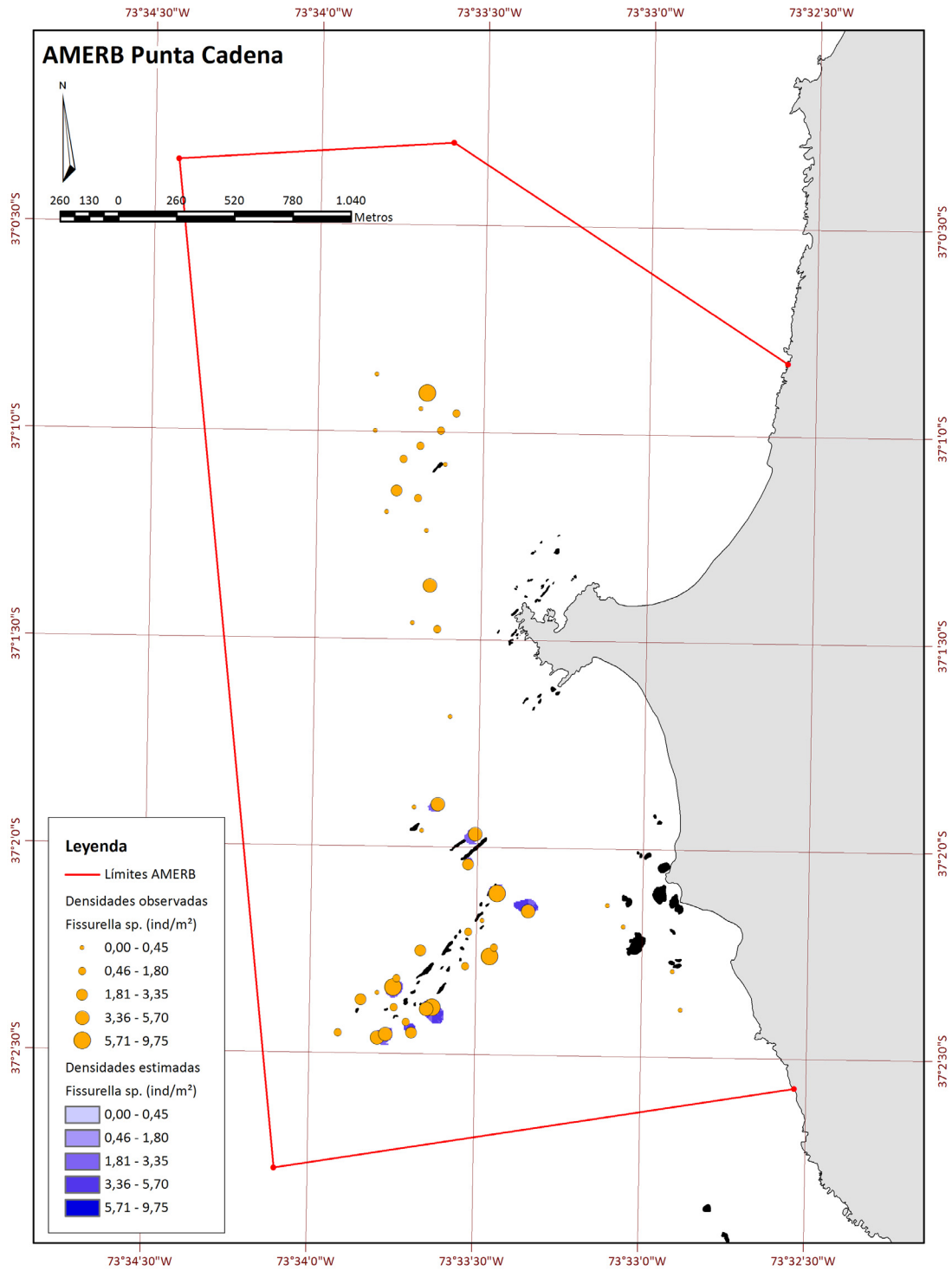


Figura 35. Densidades observadas e interpolación por *Kriging* Ordinario para la abundancia de *Fissurella* spp. en el AMERB Punta Cadena. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

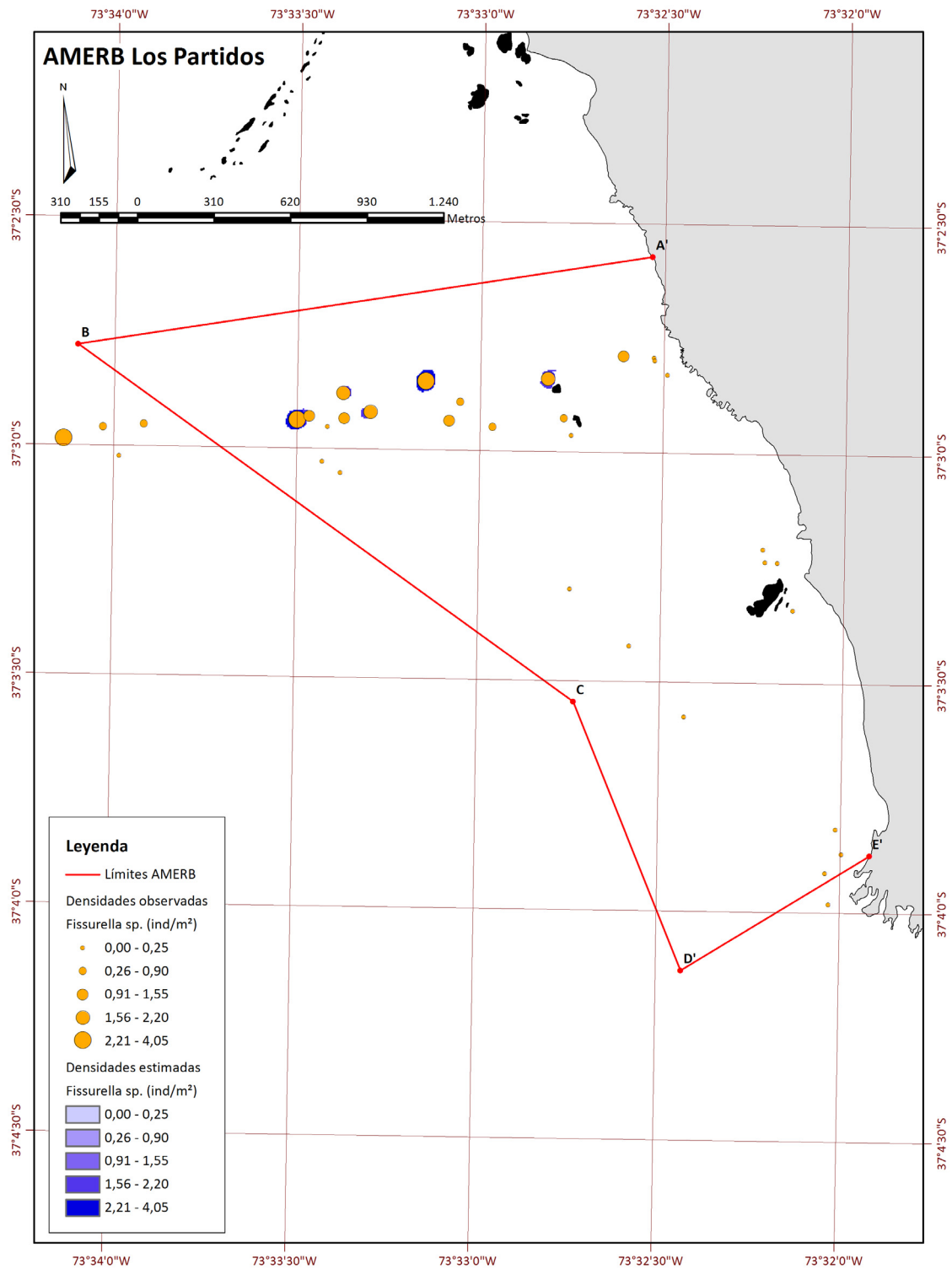


Figura 36. Densidades observadas e interpolación por *Kriging* Ordinario para la abundancia de *Fissurella* spp. en el AMERB Los Partidos. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

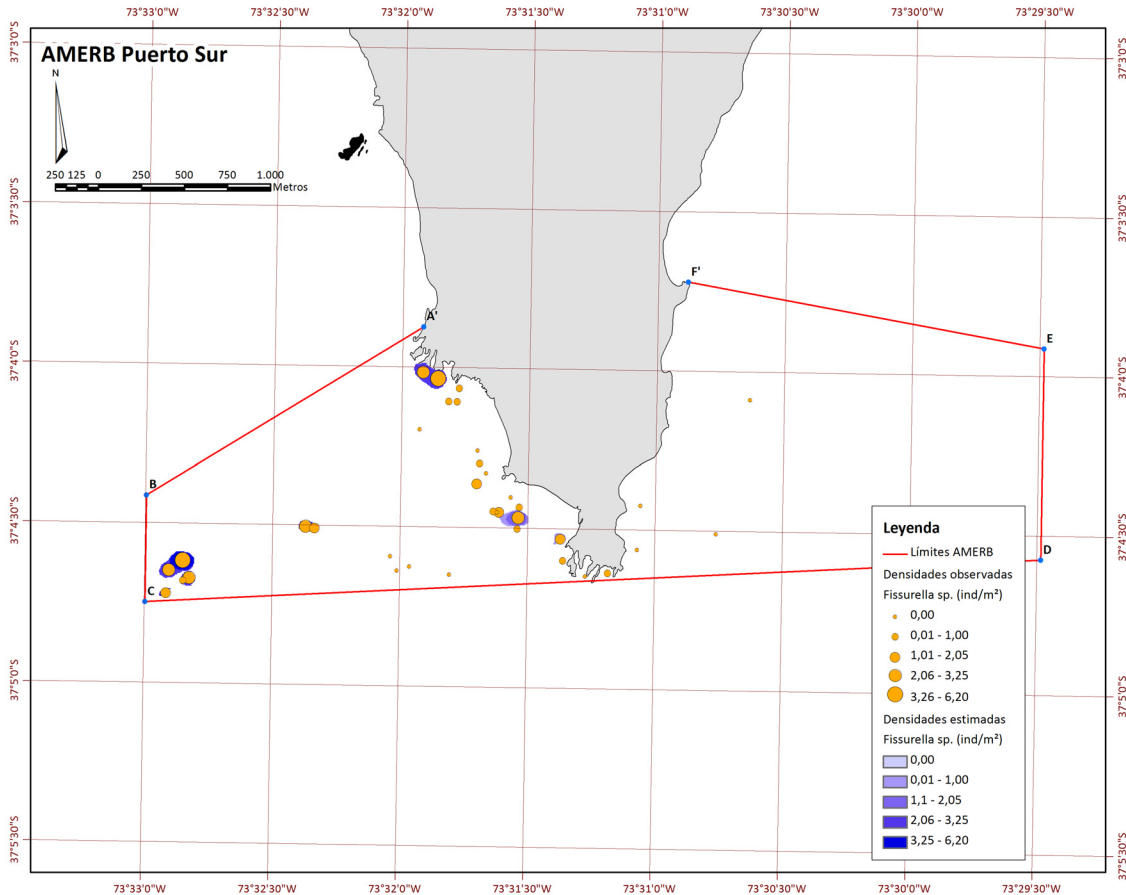


Figura 37. Densidades observadas e interpolación por *Kriging* Ordinario para la abundancia de *Fissurella* spp. en el AMERB Puerto Sur. Coordenadas en Grados, Datum WGS84.

Los resultados de la estimación de densidades, sustrato de distribución efectiva y abundancia total de *Fissurella* spp. en cada una de las AMERB evaluadas se resumen en la **Tabla 15**. Las densidades estimadas resultaron altamente variables entre sectores, siendo máximas en Pueblo Norte C y mínimas en Los Partidos, mientras que el sustrato de distribución efectiva fue mayor en Puerto Sur y menor en Los Partidos. Las mayores abundancias estimadas se observaron en Puerto Sur (112.804 ind) y Pueblo Norte C (95.416 ind). En el sector Los Partidos, en tanto, se observó la menor abundancia, con 20.845 ejemplares.

Tabla 15. Resultado de las estimaciones de densidad y abundancia de *Fissurella spp.* por AMERB en Isla Santa María.

<i>Estimados</i>	<i>Pueblo Norte B</i>	<i>Pueblo Norte C</i>	<i>Punta Cadena</i>	<i>Los Partidos</i>	<i>Puerto Sur</i>
Nº de muestras	35	34	45	33	35
Densidad media (ind/m²)	2,60	6,59	2,60	1,50	2,54
Desviación Estándar	0,66	1,34	0,63	0,64	0,98
Superficie de distribución (m²)	19.299	26.675	30.225	15.875	59.025
Abundancia Nº individuos	24.866	95.416	36.359	20.845	112.804

4.2.3. Estructuras de talla y relación longitud-peso

4.2.3.1. *Concholepas concholepas* en Isla Mocha

El resultado del análisis de la estructura de tamaños y relación longitud-peso en *C. concholepas* para cada sector evaluado se presenta en la **Figura 38 y 39**. En todos los casos se aprecia que la mayor proporción de los ejemplares muestreados presenta longitudes superiores a la talla mínima de extracción legal (100 mm), con fracciones explotables normalmente cercanas o superiores al 80% (**Tabla 16**).

Las relaciones longitud-peso muestran en todos los casos ajustes estadísticamente significativos ($r^2 > 0,76$; $p < 0,001$), con coeficientes gravimétricos cercanos o superiores a 3, lo que refleja una condición corporal saludable para los ejemplares medidos (**Tabla 17**).

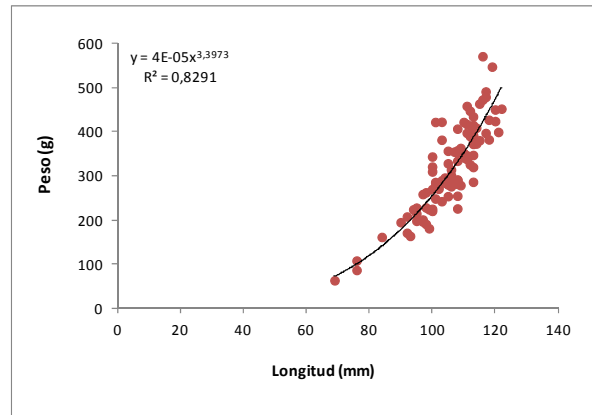
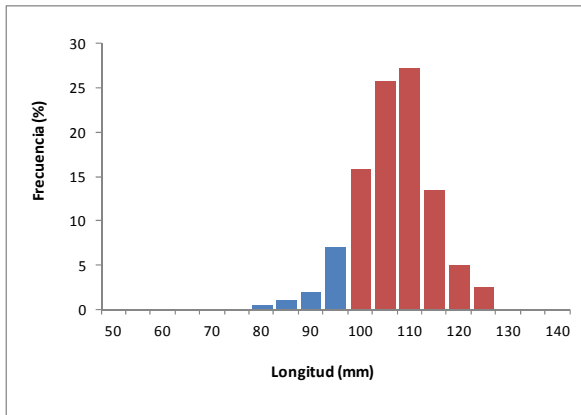
Tabla 16. Estadígrafos de resumen para el análisis de frecuencias de tamaño de *C. concholepas* por AMERB.

	Tirúa	Weste Isla Mocha	Isla Mocha Sur	Este Isla Mocha	Quechol	Quechol Sur
<i>N</i> muestra	202	506	333	249	251	597
Mínimo (mm)	83	75	70	83	92	59
Promedio (mm)	109,0	111,0	106,2	111,7	111,3	111,8
Máximo (mm)	129	134	131	131	146	240
Moda (mm)	109	110	110	117	96	114
Mediana (mm)	109	111	107	115	112	114
Fracción Explotable (%)	89,6%	94,9%	81,1%	81,1%	78,1%	84,4%

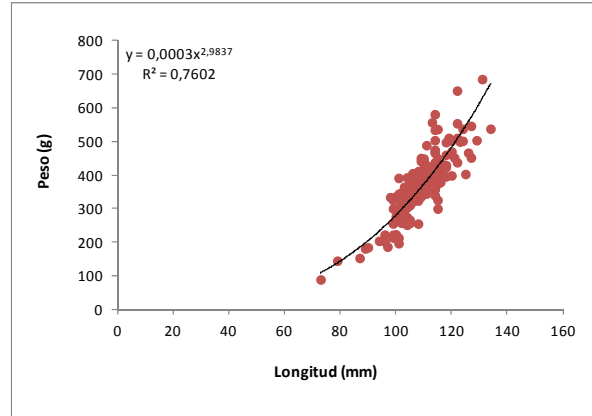
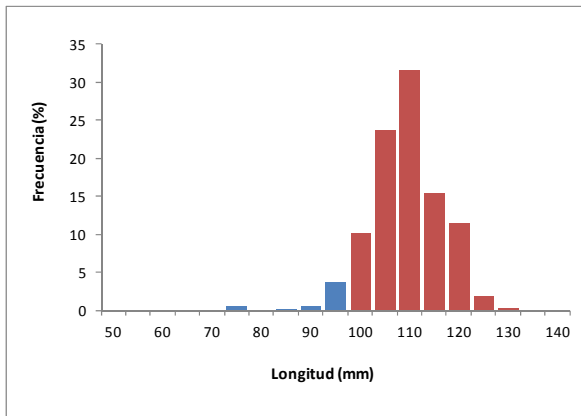
Tabla 17. Estadígrafos de resumen para la relación longitud-peso de *C. concholepas* por AMERB.

	Tirúa	Weste Isla Mocha	Isla Mocha Sur	Este Isla Mocha	Quechol	Quechol Sur
<i>N</i> muestra	101	171	90	85	74	111
<i>a</i>	4,1E-05	3,0E-04	2,9E-04	2,6E-04	6,8E-05	9,3E-05
<i>b</i>	3,397	2,984	2,983	3,005	3,264	3,214
<i>r</i> ²	0,829	0,760	0,831	0,927	0,855	0,880

Tirúa



Weste Isla Mocha



Isla Mocha Sur

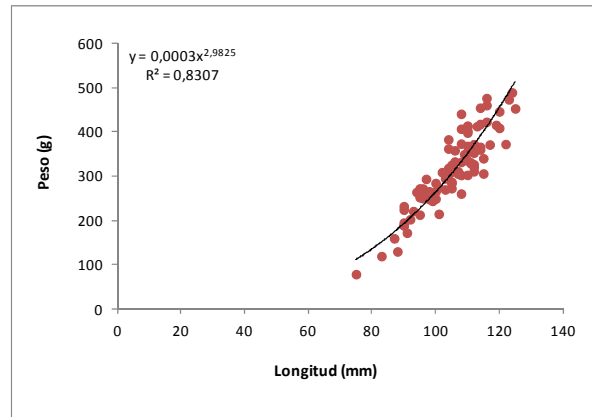
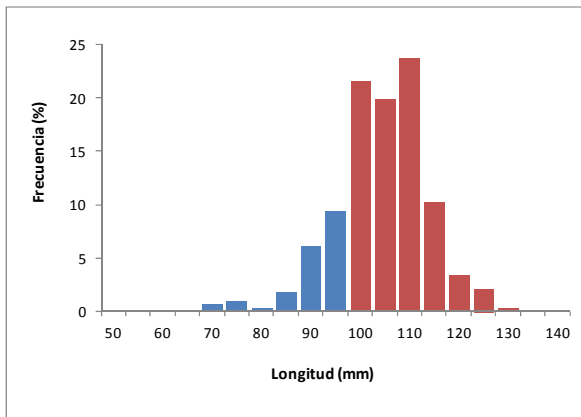
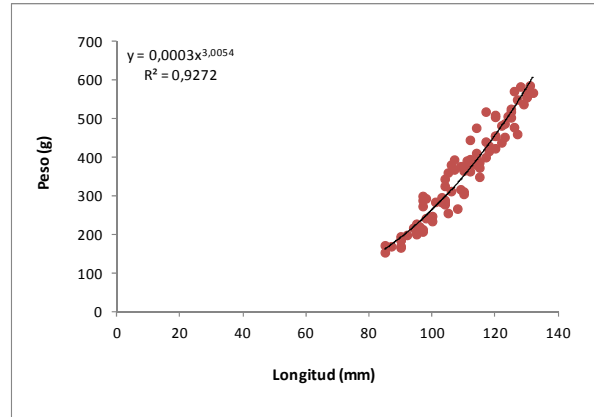
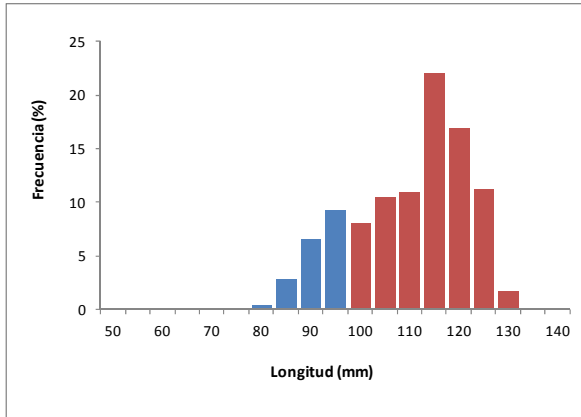
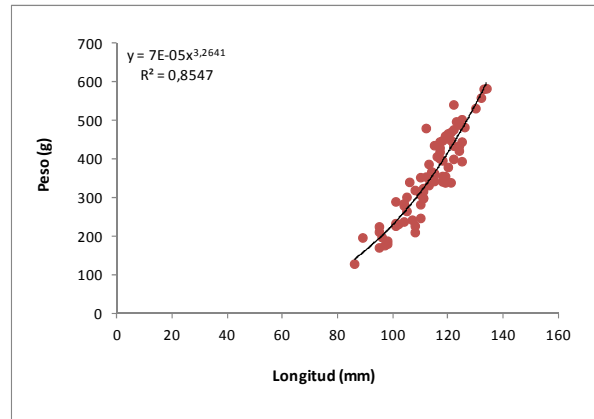
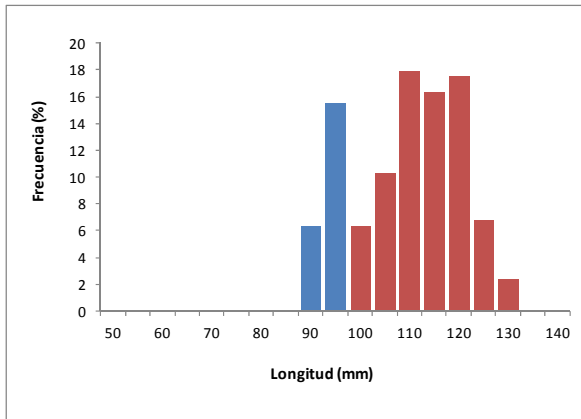


Figura 38. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para *C. concholepas* en las AMERB Tirúa, Weste Isla Mocha e Isla Mocha Sur, Isla Mocha.

Este Isla Mocha



Quechol



Quechol Sur

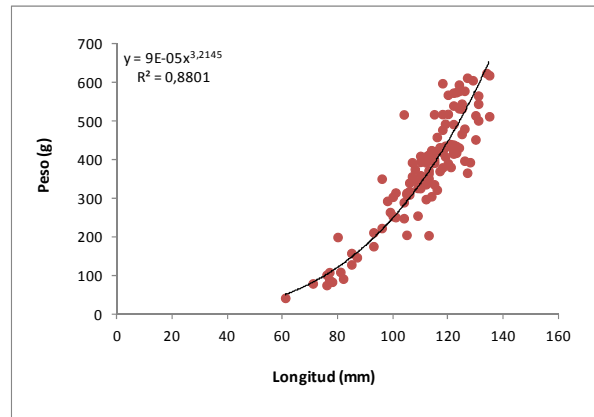
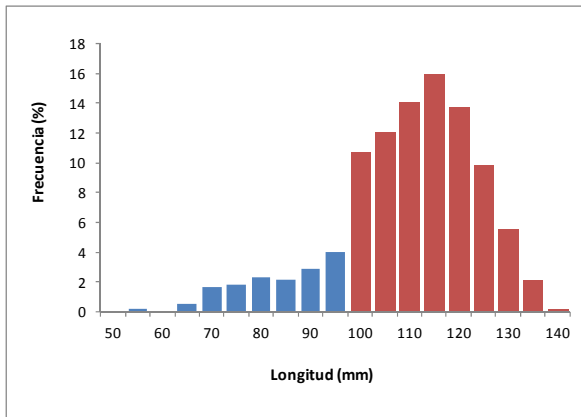


Figura 39. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para *C. concholepas* en las AMERB Este Isla Mocha, Quechol y Quechol Sur, Isla Mocha.

4.2.3.2. *Concholepas concholepas* en Isla Santa María

El resultado del análisis de la estructura de tamaños y relación longitud-peso en *C. concholepas* para cada sector evaluado se presenta en las **Figuras 40-42**. En todos los casos se aprecia que la mayor proporción de los ejemplares muestreados presentó longitudes superiores a la talla mínima de extracción legal (100 mm), con fracciones explotables normalmente cercanas o superiores al 80% (**Tabla 18**). En este sentido, destacan los sectores Pueblo Norte A y Puerto Sur como las zonas donde se observó una mayor proporción de ejemplares bajo la talla mínima de captura (44% y 36%, respectivamente).

Las relaciones longitud-peso (**Tabla 19**) muestran en todos los casos ajustes estadísticamente significativos ($r^2 > 0,92$; $p < 0,001$), con coeficientes gravimétricos normalmente superiores a 3 (salvo el caso de Pueblo Norte sector A), lo que refleja una condición corporal saludable para los ejemplares medidos.

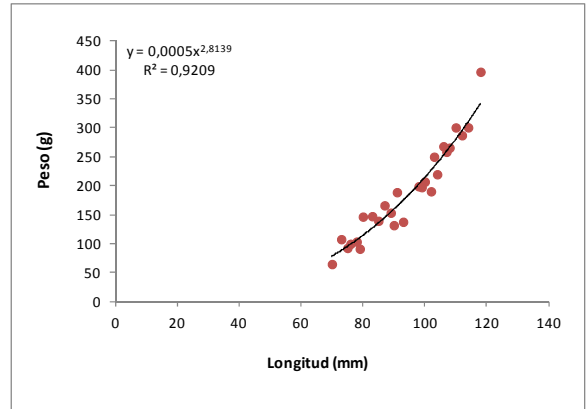
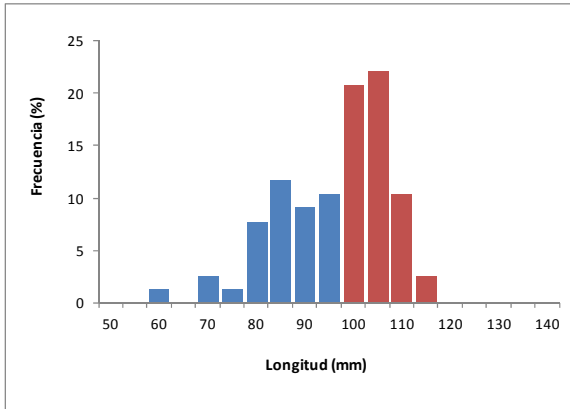
Tabla 18. Estadígrafos de resumen para el análisis de la frecuencia de tamaños de *C. concholepas* por AMERB.

<i>Estimados</i>	<i>Pueblo Norte A</i>	<i>Pueblo Norte B</i>	<i>Pueblo Norte C</i>	<i>Esperanza</i>	<i>Punta Cadena</i>	<i>Los Partidos</i>	<i>Puerto Sur</i>
Nº muestras	77	129	203	167	283	185	219
Media (mm)	97,9	107,5	110,7	108,4	109,5	108,6	103,5
Desv. Est.	12,0	13,1	12,9	12,7	11,1	11,7	11,9
Mínimo (mm)	60	66	64	57	70	64	60
Máximo (mm)	118	136	138	140	132	132	131
Fr. Expl. (%)	55,8%	78,3%	80,8%	82,0%	83,4%	82,7%	64,4%

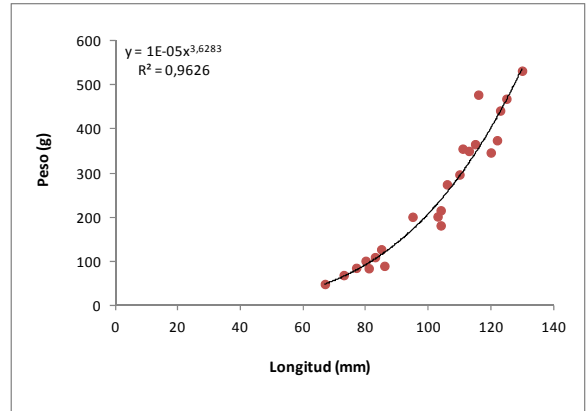
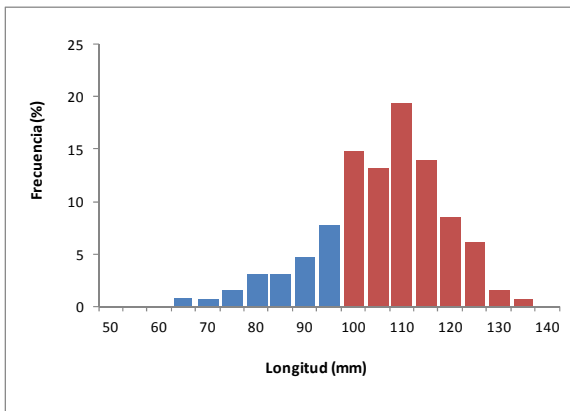
Tabla 19. Estadígrafos de resumen para la relación longitud-peso de *C. concholepas* por AMERB.

<i>Estimados</i>	<i>Pueblo Norte A</i>	<i>Pueblo Norte B</i>	<i>Pueblo Norte C</i>	<i>Esperanza</i>	<i>Punta Cadena</i>	<i>Los Partidos</i>	<i>Puerto Sur</i>
N muestra	27	23	38	30	60	34	40
A	5,0506E-04	1,1471E-05	5,8377E-05	2,5864E-05	1,1365E-04	4,3044E-05	4,6779E-05
B	2,8139	3,6283	3,2975	3,4508	3,1736	3,3771	3,3626
r²	0,9209	0,9626	0,9330	0,9408	0,9285	0,9724	0,9425

Pueblo Norte A



Pueblo Norte B



Pueblo Norte C

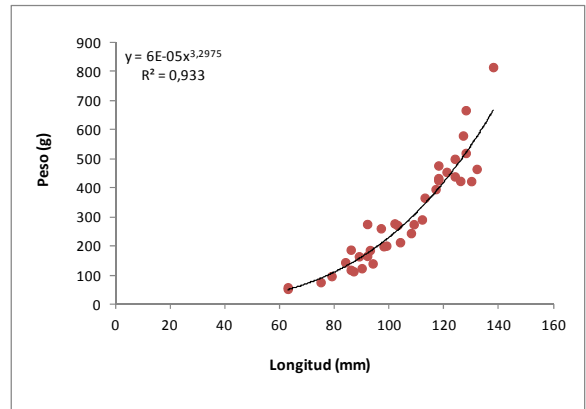
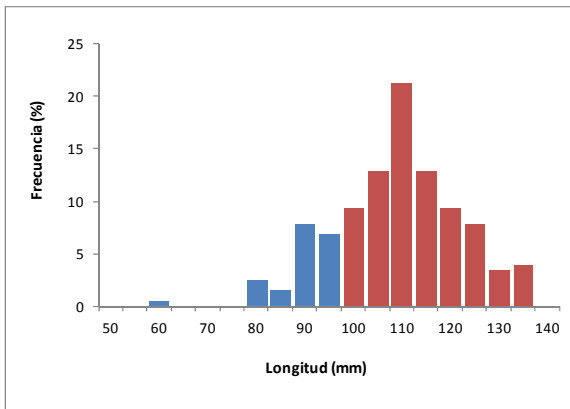
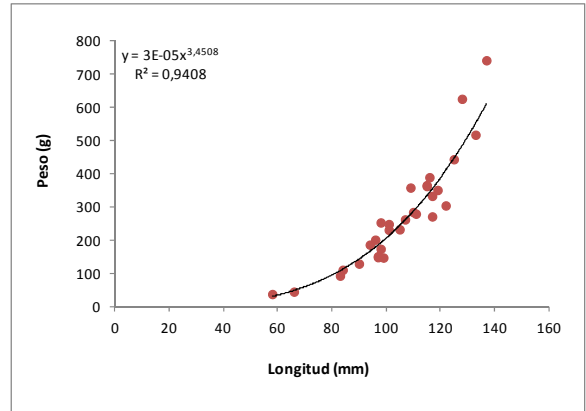
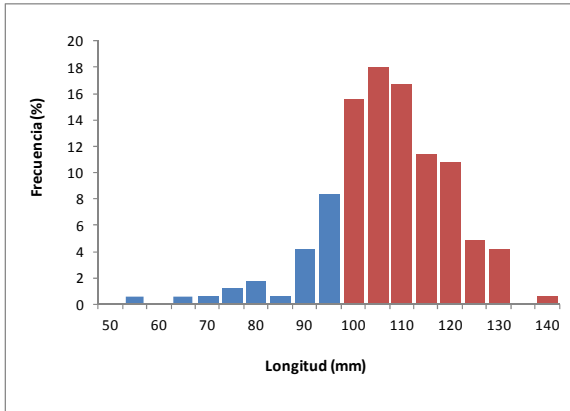
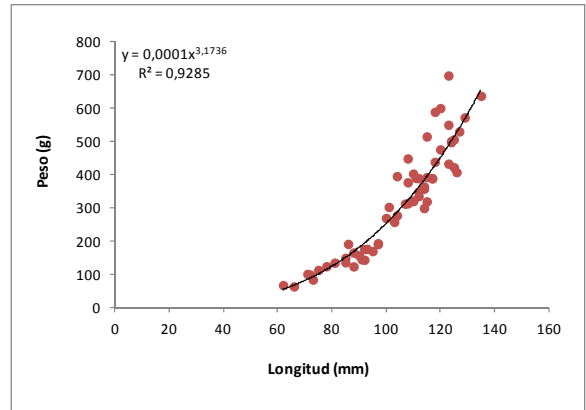
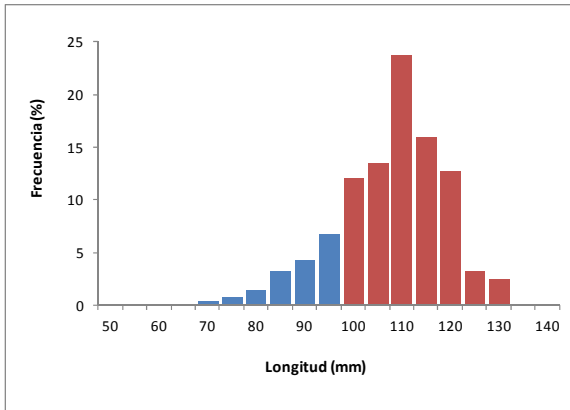


Figura 40. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para *C. concholepas* para las AMERB Pueblo Norte A, Pueblo Norte B y Pueblo Norte C, Isla Santa María.

Esperanza



Punta Cadena



Los Partidos

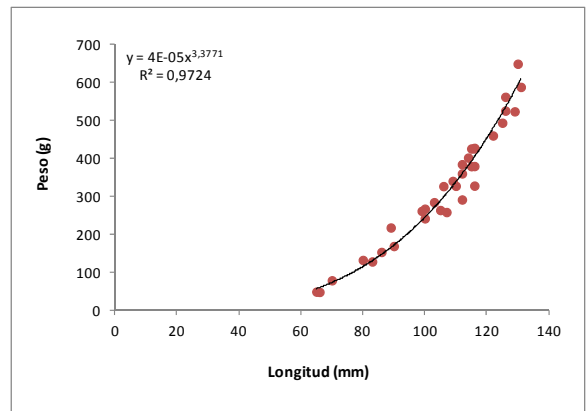
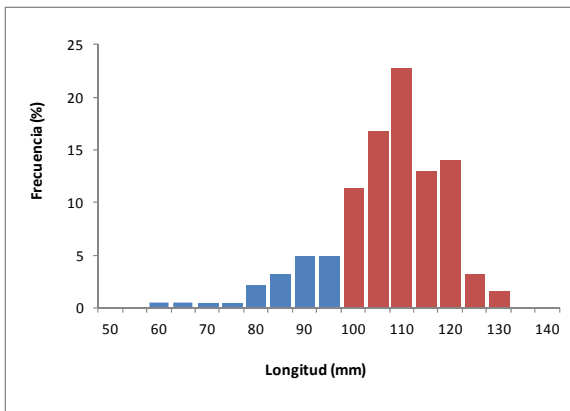


Figura 41. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para *C. concholepas* para las AMERB Esperanza, Punta Cadena y Los Partidos, Isla Santa María.

Puerto Sur

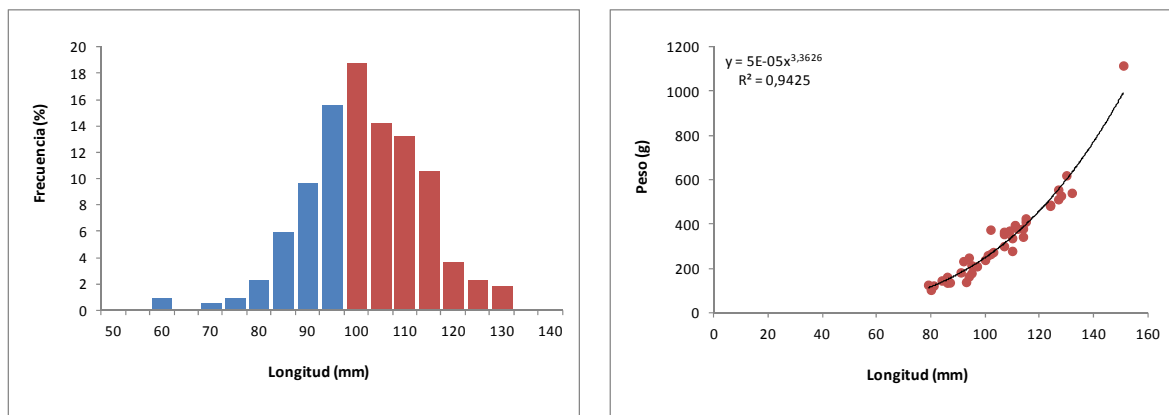


Figura 42. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para *C. concholepas* para la AMERB Puerto Sur, Isla Santa María.

4.2.3.3. *Fissurella* spp. en Isla Mocha

El resultado del análisis de la estructura de tamaños y relación longitud-peso para *Fissurella latimarginata* para cada sector evaluado en Isla Mocha se presenta en la **Figura 43**. En todos los casos se aprecia que la mayor proporción de los ejemplares muestreados presenta longitudes superiores a la talla mínima de extracción legal (65 mm), con fracciones explotables superiores al 80% en Quechol Sur e inferiores al 60% en Weste Isla Mocha (**Tabla 20**).

Las relaciones longitud-peso muestran en todos los casos ajustes estadísticamente significativos ($r^2 > 0,71$; $p < 0,001$), con coeficientes gravimétricos superiores a 3, lo que refleja una condición corporal saludable para los ejemplares medidos (**Tabla 21**).

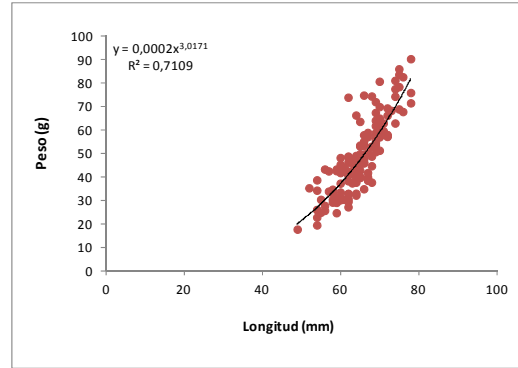
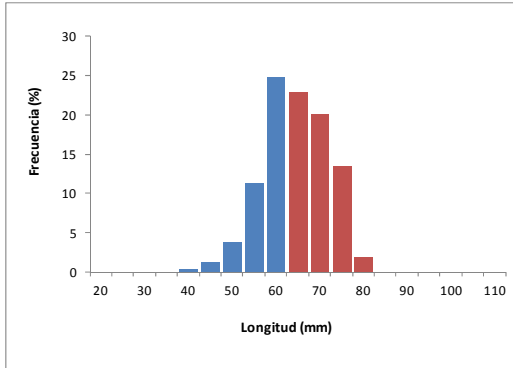
Tabla 20. Estadígrafos de resumen para el análisis de frecuencias de tamaño de *Fisurella* spp. por AMERB.

<i>Estimados</i>	<i>Weste Isla Mocha</i>	<i>Quechol</i>	<i>Quechol Sur</i>
Nº de muestras	310	219	267
Promedio (mm)	66,2	69,0	73,1
Desviación Estándar	7,2	9,1	9,5
Mínimo (mm)	43	43	41
Máximo (mm)	82	91	93
Fracción Explotable (%)	58,4%	71,2%	86,9%

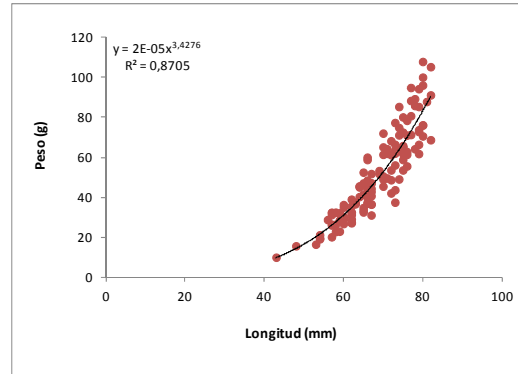
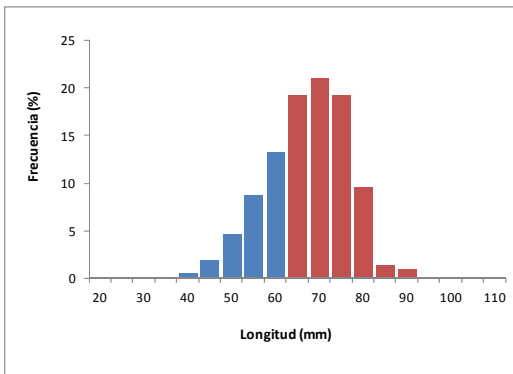
Tabla 21. Estadígrafos de resumen para la relación longitud-peso de *Fissurella* spp. por AMERB.

Estimados	Weste Isla Mocha	Quechol	Quechol Sur
Nº de muestras	139	129	108
a	1,5979E-04	2,4909E-05	3,8990E-06
b	3,0171	3,4276	3,9297
r²	0,7109	0,8705	0,9652

Weste Isla Mocha



Quechol



Quechol Sur

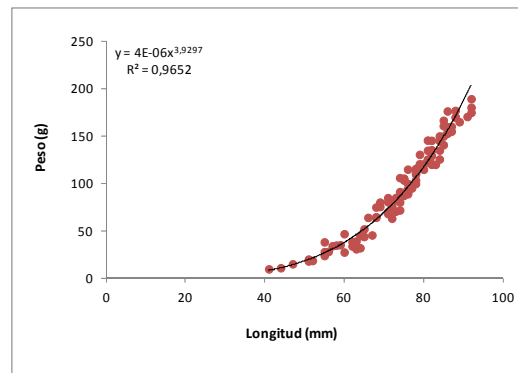
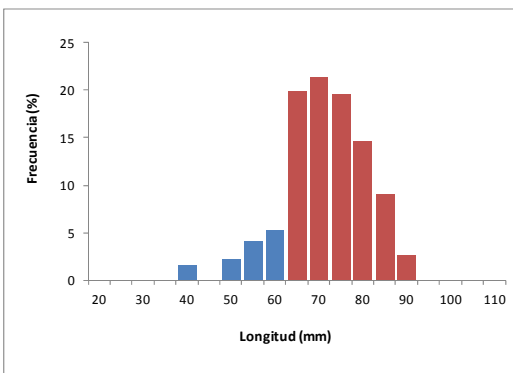


Figura 43. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para *Fissurella latimarginata* en las AMERB Weste Isla Mocha, Quechol y Quechol Sur, Isla Mocha.

4.2.3.4. *Fissurella* spp. en Isla Santa María

El resultado del análisis de la estructura de tamaños y relación longitud-peso para *Fissurella latimarginata* para cada sector evaluado en Isla Santa María se presenta en las **Figuras 44 y 45**. En casi todos los casos se aprecia que más de un 50% de los ejemplares muestreados tenía longitudes superiores a la talla mínima de extracción legal (65 mm), con excepción del AMERB Pueblo Norte C (**Tabla 22**). Las relaciones longitud-peso muestran ajustes estadísticamente significativos ($r^2 > 0,92$; $p < 0,001$), con coeficientes gravimétricos cercanos o superiores a 3, lo que refleja una condición corporal saludable para los ejemplares medidos (**Tabla 23**).

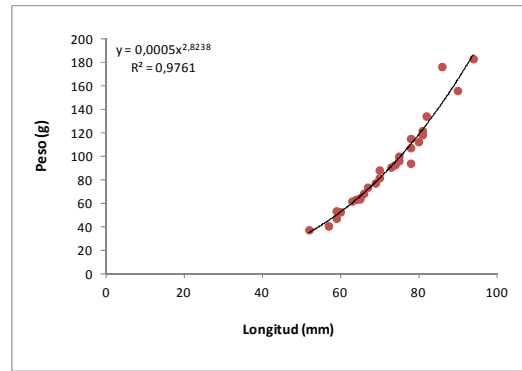
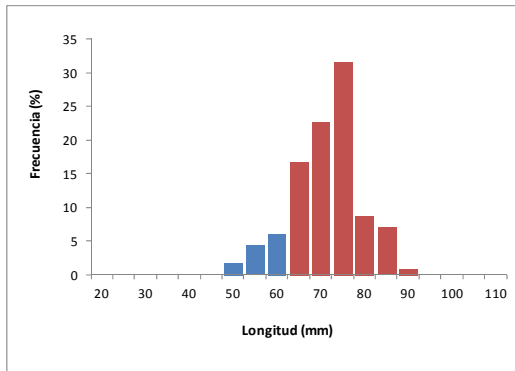
Tabla 22. Estadígrafos de resumen para el análisis de frecuencias de tamaño de *Fisurella* spp. por AMERB.

Estimados	Pueblo Norte B	Pueblo Norte C	Punta Cadena	Los Partidos	Puerto Sur
Nº de muestras	114	123	131	131	109
Promedio (mm)	72,7	62,4	76,0	69,4	68,4
Desviación Estándar	7,6	8,0	12,0	10,4	10,5
Mínimo (mm)	52	45	49	45	48
Máximo (mm)	94	85	99	95	92
Fracción Explotable (%)	87,7%	36,6%	81,7%	64,1%	70,6%

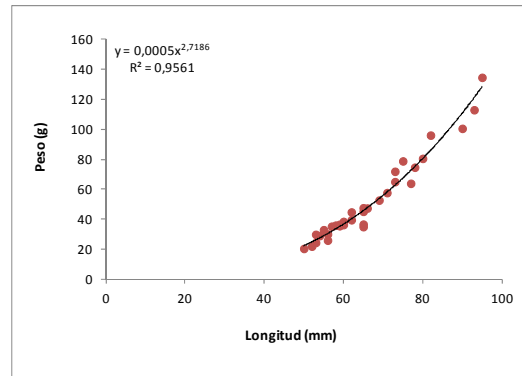
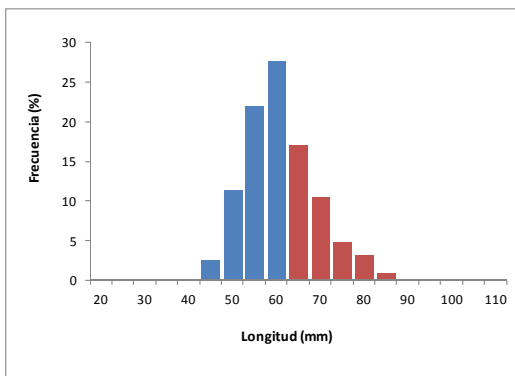
Tabla 23. Estadígrafos de resumen para la relación longitud-peso de *Fisurella* spp. por AMERB.

Estimados	Pueblo Norte B	Pueblo Norte C	Punta Cadena	Los Partidos	Puerto Sur
Nº de muestras	28	33	27	24	25
a	5,0029E-04	5,3869E-04	4,7685E-05	1,7348E-04	5,2833E-05
b	2,8238	2,7186	3,3141	3,0508	3,3363
r²	0,9761	0,9561	0,9648	0,9271	0,9535

Pueblo Norte B



Pueblo Norte C



Punta Cadena

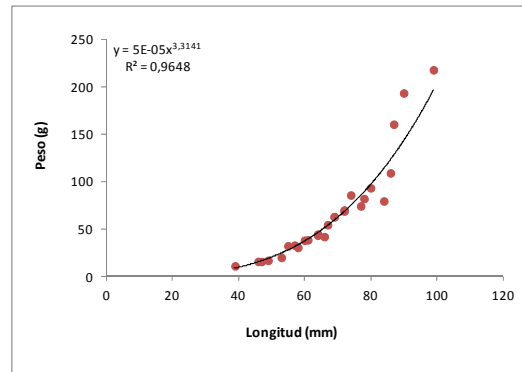
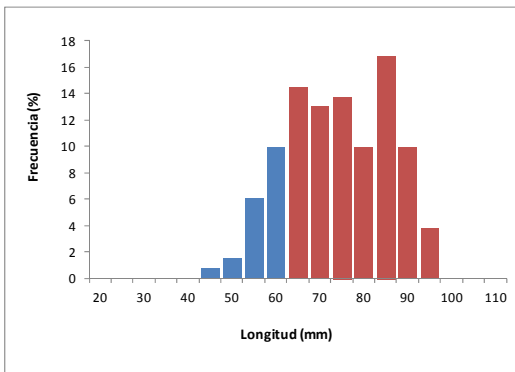
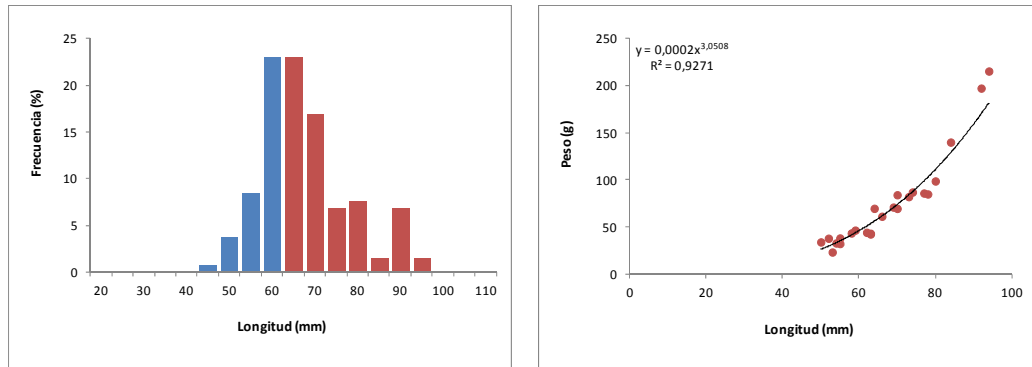


Figura 44. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para *Fissurella latimarginata* para las AMERB Pueblo Norte B, Pueblo Norte C y Punta Cadena, Isla Santa María.

Los Partidos



Puerto Sur

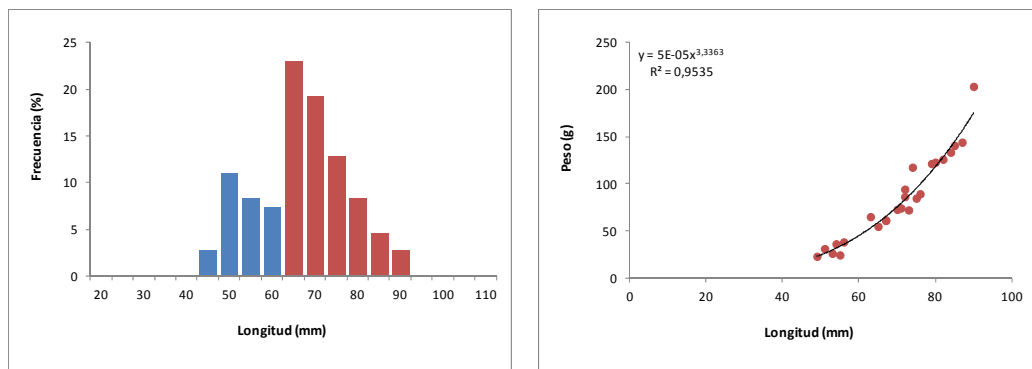


Figura 45. Distribución de frecuencia de tamaños y relación longitud-peso para *Fissurella latimarginata* para las AMERB Los Partidos y Puerto Sur, Isla Santa María.

4.2.4. Comparación pre/post-terremoto y trayectoria de indicadores relevantes

4.2.4.1. Situación post-terremoto de *Concholepas concholepas* en ambas islas

La **Figura 46** presenta el resumen de los principales indicadores de distribución y abundancia para el recurso loco (*Concholepas concholepas*) obtenidos en ambas islas durante este estudio y comparadas con la información histórica disponible y considerada representativa de la condición pre-terremoto. Las estimaciones de densidad media de loco obtenidas durante el presente estudio muestran, en la mayoría de los casos, incrementos notables respecto de la condición pre-terremoto. Estos aumentos se hacen más evidentes en el caso de las AMERB de Isla Santa María, a pesar de que los sustratos de distribución efectiva determinados durante la más reciente evaluación directa resultan normalmente

inferiores a los registros históricos, haciendo que las abundancias totales calculadas sean comparables en términos de órdenes de magnitud. Las estimaciones obtenidas por este estudio sobrepasaron sustancialmente las disponibles para el periodo pre-terremoto en una AMERB de Isla Mocha (Sector Sur) y en tres de Isla Santa María (Pueblo Norte B, Pueblo Norte C, Esperanza), y fueron claramente inferiores en el AMERB Pueblo Norte A de Isla Santa María.

El análisis del coeficiente gravimétrico (parámetro b) de la relación longitud-peso, y que a menudo se asocia a la condición nutricional de los ejemplares medidos, reveló niveles cercanos a 3 que se encontraron dentro de los rangos históricos en las AMERB de Isla Mocha, pero que resultaron particularmente altos en comparación con los registros históricos disponibles para las AMERB Pueblo Norte B, Pueblo Norte C y Esperanza de Isla Santa María. No obstante, estos niveles son comparables a lo observado en las AMERB Punta Cadena (PCA), Los Partidos (LPA) y Puerto Sur (PSU), tanto durante la última evaluación directa como respecto de los registros históricos. Sólo en el caso de Pueblo Norte A se han detectado coeficientes gravimétricos inferiores a 3 tanto en las evaluaciones pre-terremoto como en este estudio.

La talla promedio de loco observada en la presente evaluación mostró una tendencia a estar por sobre las observadas en los registros históricos. Sólo en el caso de PNA se observaron tallas promedio menores que los promedios históricos.

En conjunto, estos antecedentes indican que, salvo casos puntuales como el AMERB Pueblo Norte A de Isla Santa María, la condición post-terremoto de *C. concholepas* no muestra un deterioro sustancial respecto de lo observado en las evaluaciones previas.

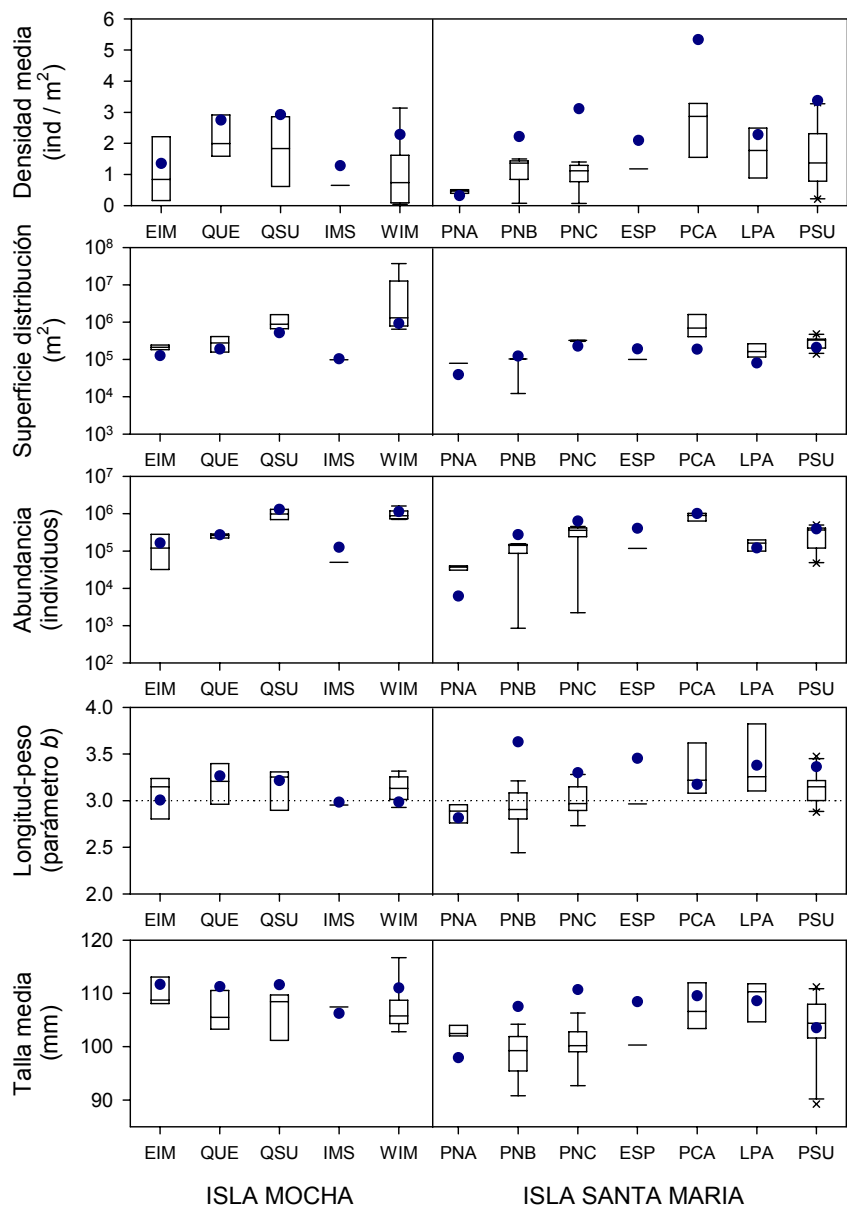


Figura 46. Resumen de los principales indicadores de distribución, abundancia y condición corporal de loco (*Concholepas concholepas*) observados durante este estudio (círculos) en relación a los valores registrados en años previos, y disponibles en las bases de datos históricas (gráficos de caja o *boxplot*).

4.2.4.2. Trayectoria de *Concholepas concholepas* en Isla Mocha

Como se observa en las **Figuras 47-49**, generadas utilizando la información disponible en estudios de seguimiento realizados en años previos, junto con los resultados del presente estudio, en la mayoría de los sectores se detectó un aumento en la densidad promedio de *C. concholepas* con respecto al último seguimiento realizado, acercándose a las densidades estimadas en 2008-2009 (**Figura 47**). Los sustratos de distribución efectiva mostraron niveles similares a los detectados en los seguimientos previos para la mayoría de los sectores analizados, salvo en el caso de Weste Isla Mocha, donde se detectó un incremento del 40% (**Figura 48**). Las estimaciones de abundancia total, en tanto, presentaron un aumento respecto del último estudio de seguimiento en sectores como Weste Isla Mocha y Sur Isla Mocha. Se registraron leves disminuciones en la abundancia total estimada en sectores como Este Isla Mocha e Isla Mocha Quechol Sur (**Figura 49**).

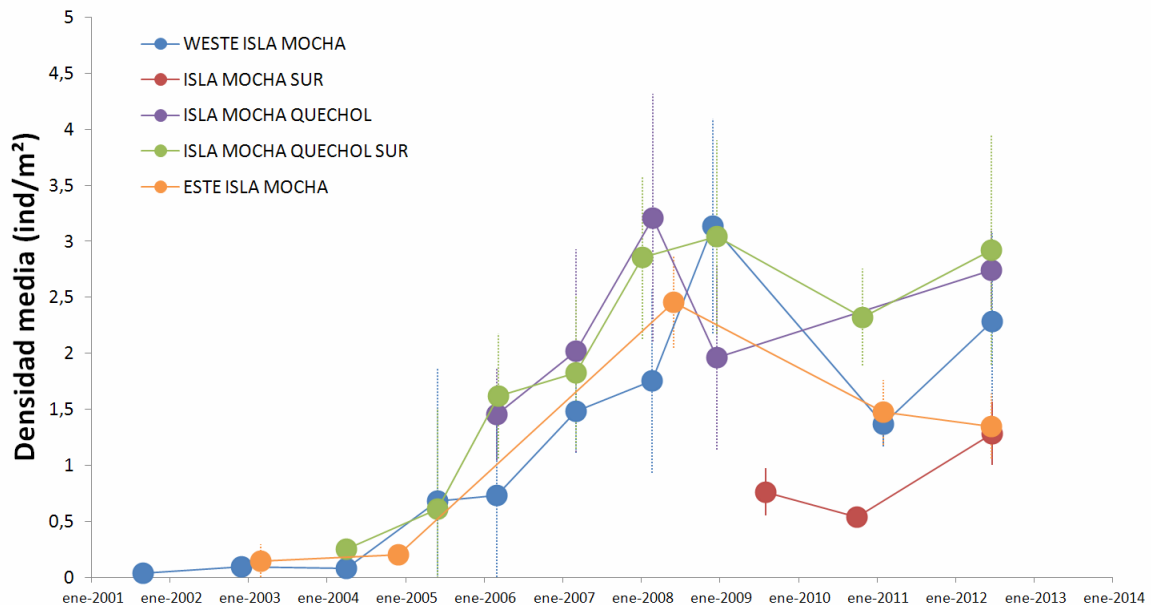


Figura 47. Trayectoria temporal de las estimaciones de densidad de *C. concholepas* en las AMERB de Isla Mocha. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe. Las barras de error corresponden a 1 desviación estándar.

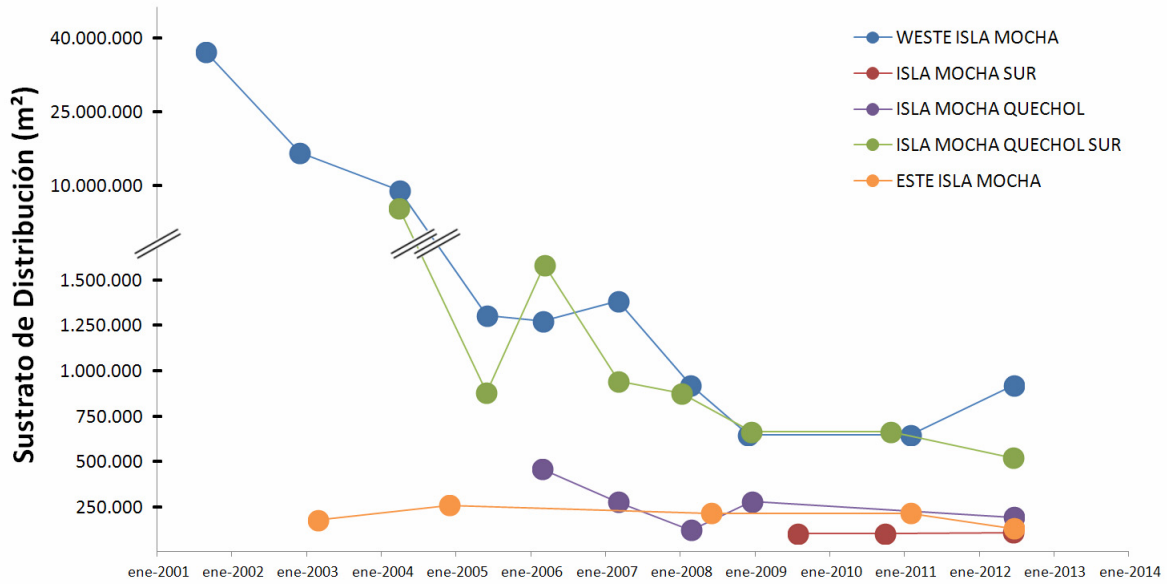


Figura 48. Trayectoria temporal de las estimaciones de sustrato de distribución efectiva de *C. concholepas* en las AMERB de Isla Mocha. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.

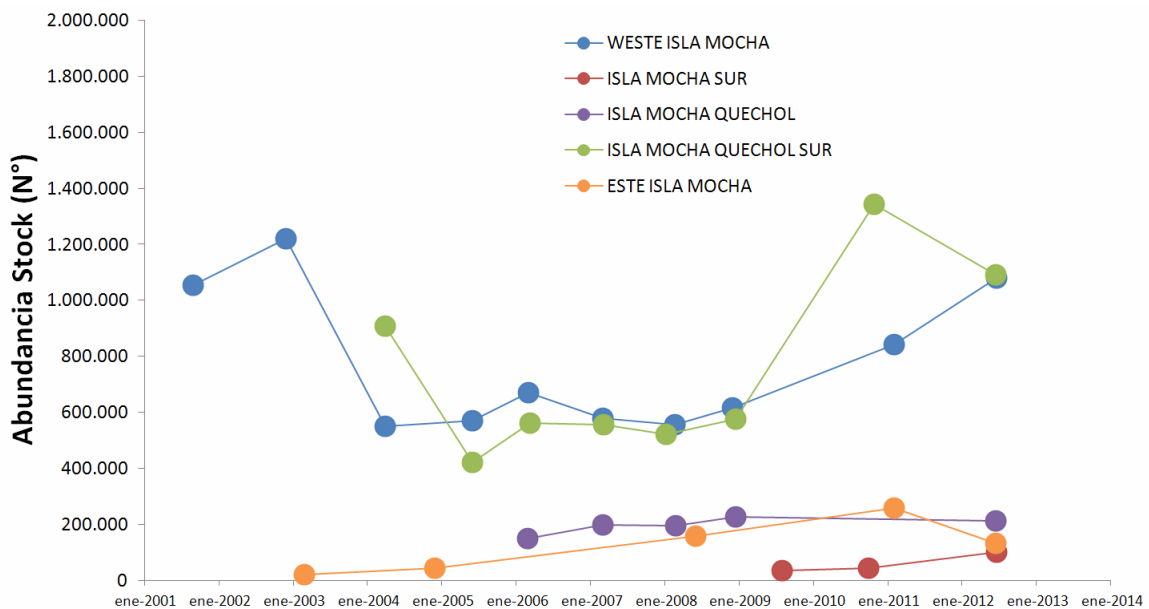


Figura 49. Trayectoria temporal de las estimaciones de abundancia de *C. concholepas* en las AMERB de Isla Mocha. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.

4.2.4.3. Trayectoria de *Concholepas concholepas* en Isla Santa María

Al comparar los resultados de las estimaciones de densidad y abundancia de *C. concholepas* en Isla Santa María con la información disponible en estudios de seguimiento de años previos (**Figuras 50-52**), en la mayoría de los sectores se detectó un aumento en la densidad promedio de *C. concholepas* con respecto al último seguimiento realizado, con excepción de Pueblo Norte A (**Figura 50**). Las estimaciones de sustrato de distribución efectiva (**Figura 51**) mostraron en la mayoría de los casos niveles diferentes a los registrados en el último seguimiento, destacando disminuciones notorias en el caso de Punta Cadena, Los Partidos, Pueblo Norte C y Pueblo Norte A, e incrementos notables en el caso de Puerto Sur y Esperanza. Las abundancias estimadas muestran en la mayoría de los casos incrementos sustanciales respecto del último seguimiento realizado, pese a la disminución en los sustratos de distribución efectiva ya señalada (**Figura 52**).

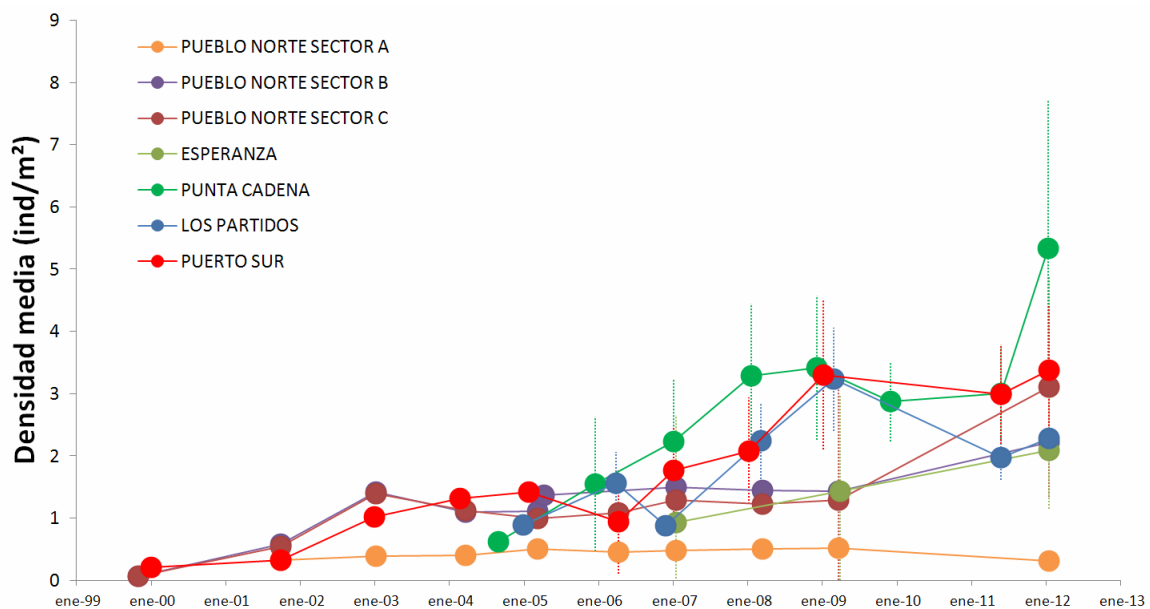


Figura 50. Trayectoria temporal de las estimaciones de densidad de *C. concholepas* en las AMERB de Isla Santa María. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe. Las barras de error corresponden a 1 desviación estándar.

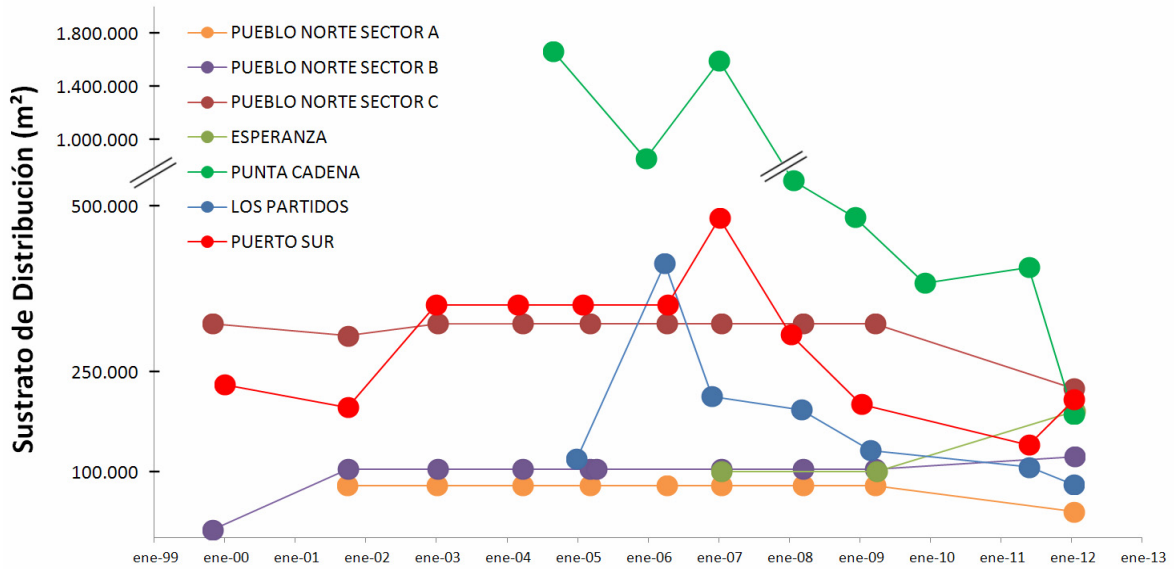


Figura 51. Trayectoria temporal de las estimaciones de sustrato de distribución efectiva de *C. concholepas* en las AMERB de Isla Santa María. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.

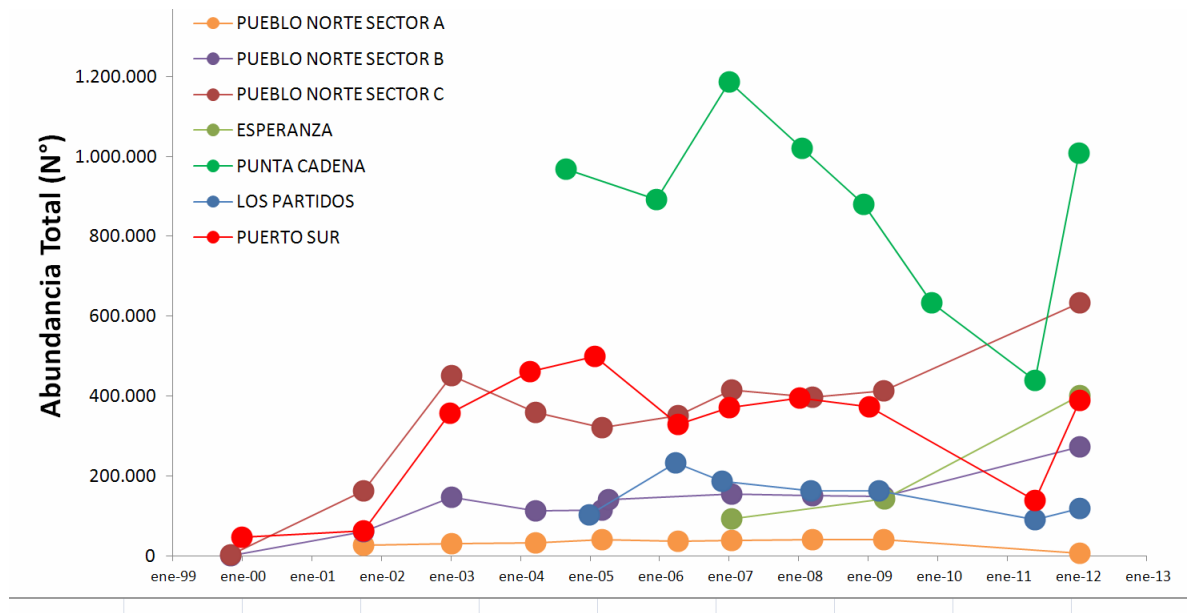


Figura 52. Trayectoria temporal de las estimaciones de abundancia de *C. concholepas* en las AMERB de Isla Santa María. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.

4.2.4.4. Trayectoria de *Fissurella spp.* en Isla Mocha

Para *Fissurella spp.*, se detectaron aumentos de la densidad promedio en Weste Isla Mocha y disminuciones en Quechol y Quechol Sur, con niveles de densidad que resultaron similares para todas las AMERB evaluadas durante el presente estudio, mostrando disminuciones notables en el caso de Quechol Sur e incrementos en Weste Isla Mocha (**Figura 53**). Los sustratos de distribución efectiva mostraron disminuciones para Quechol Sur y se mantuvieron en niveles similares a los observados durante el último seguimiento en Weste Isla Mocha y Quechol (**Figura 54**). Las estimaciones de abundancia total, en tanto, presentaron drásticas disminuciones en Quechol Sur y Quechol, manteniéndose en torno a los 280.000 ejemplares en Weste Isla Mocha (**Figura 55**).

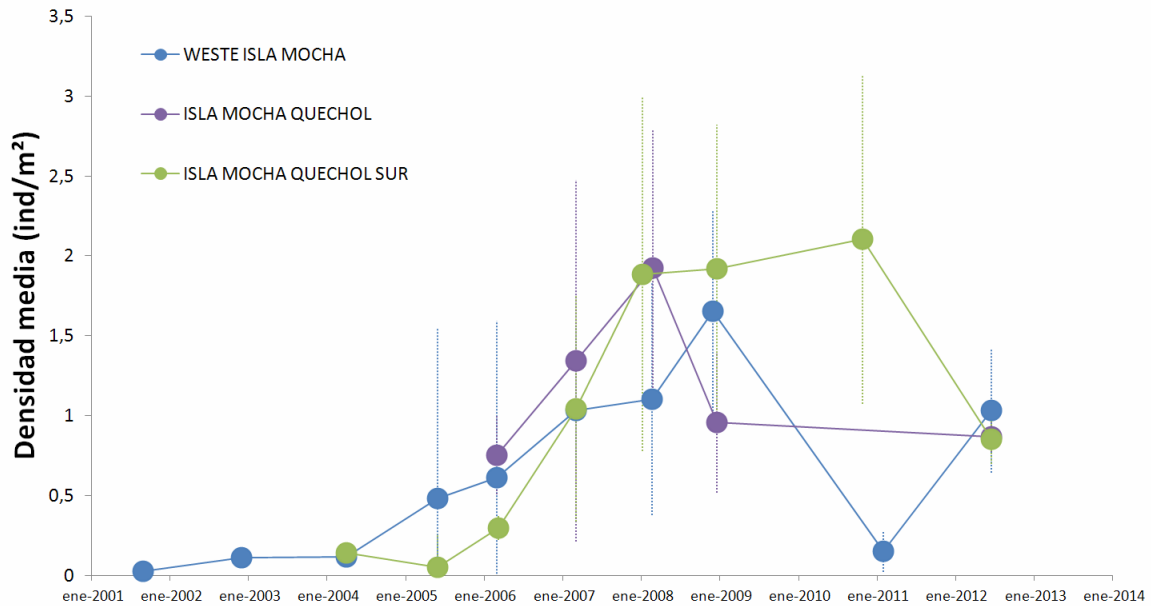


Figura 53. Trayectoria temporal de las estimaciones de densidad de *Fissurella spp.* en las AMERB de Isla Mocha. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe. Las barras de error corresponden a 1 desviación estándar.



Figura 54. Trayectoria temporal de las estimaciones de sustrato de distribución efectiva de *Fissurella spp.* en las AMERB de Isla Mocha. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.

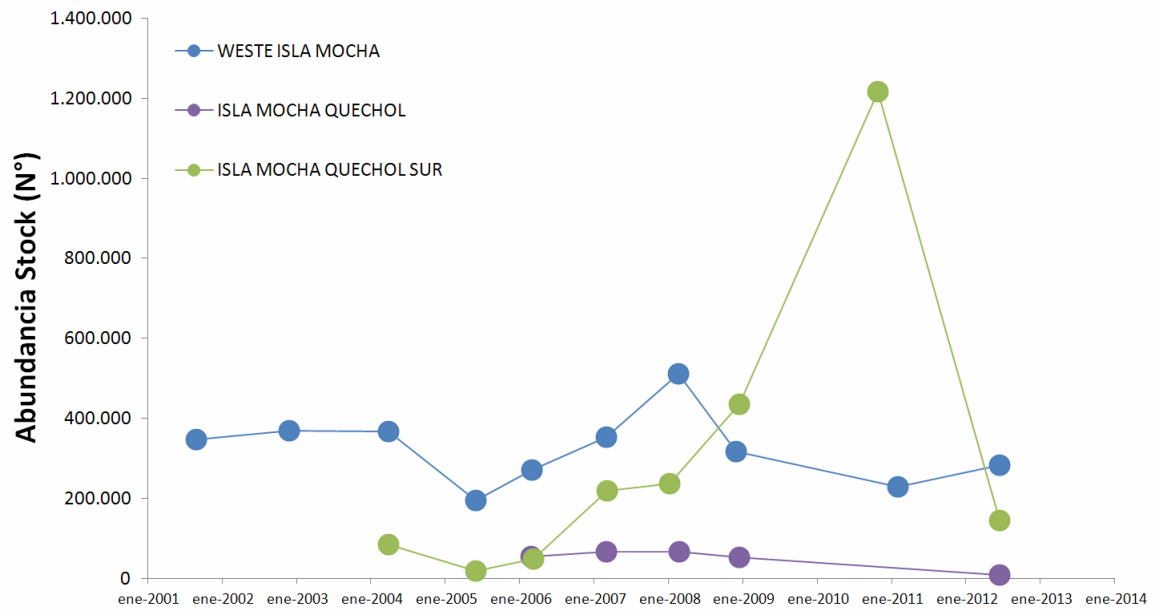


Figura 55. Trayectoria temporal de las estimaciones de abundancia de *Fissurella spp.* en las AMERB de Isla Mocha. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.

4.2.4.5. Trayectoria de *Fissurella spp.* en Isla Santa María

En Isla Santa María, las estimaciones de densidad de *Fissurella spp.* muestran incrementos notables para todas las AMERB donde se evaluó este recurso durante la última evaluación directa, destacando el considerable aumento observado en Pueblo Norte C (**Figura 56**). Sin embargo, las estimaciones de sustrato de distribución efectiva (**Figura 57**) muestran disminuciones drásticas para el total de las AMERB evaluadas durante el presente proyecto. Como resultado, las abundancias muestran tendencias decrecientes en todas las AMERB analizadas (**Figura 58**).

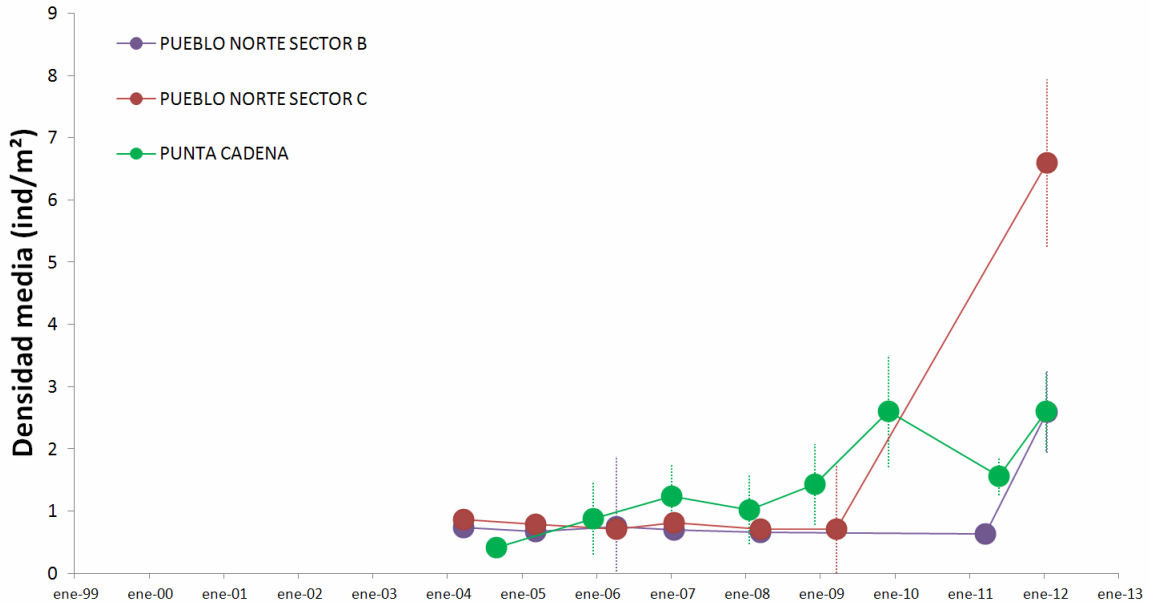


Figura 56. Trayectoria temporal de las estimaciones de densidad de *Fissurella spp.* en las AMERB de Isla Santa María. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe. Las barras de error corresponden a 1 desviación estándar.

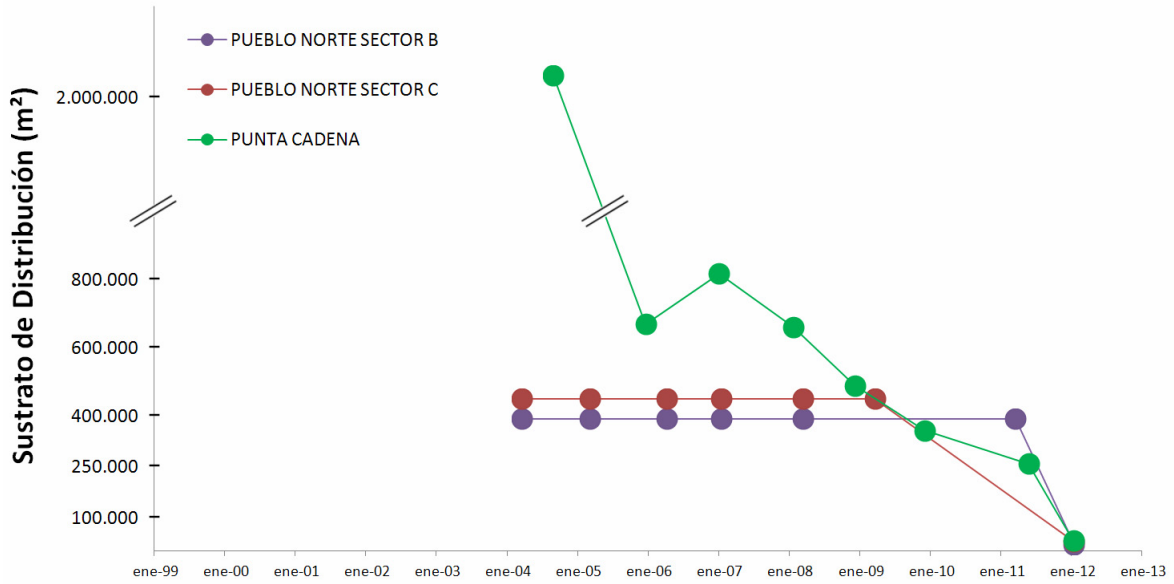


Figura 57. Trayectoria temporal de las estimaciones de sustrato de distribución efectiva de *Fissurella spp.* en las AMERB de Isla Santa María. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.

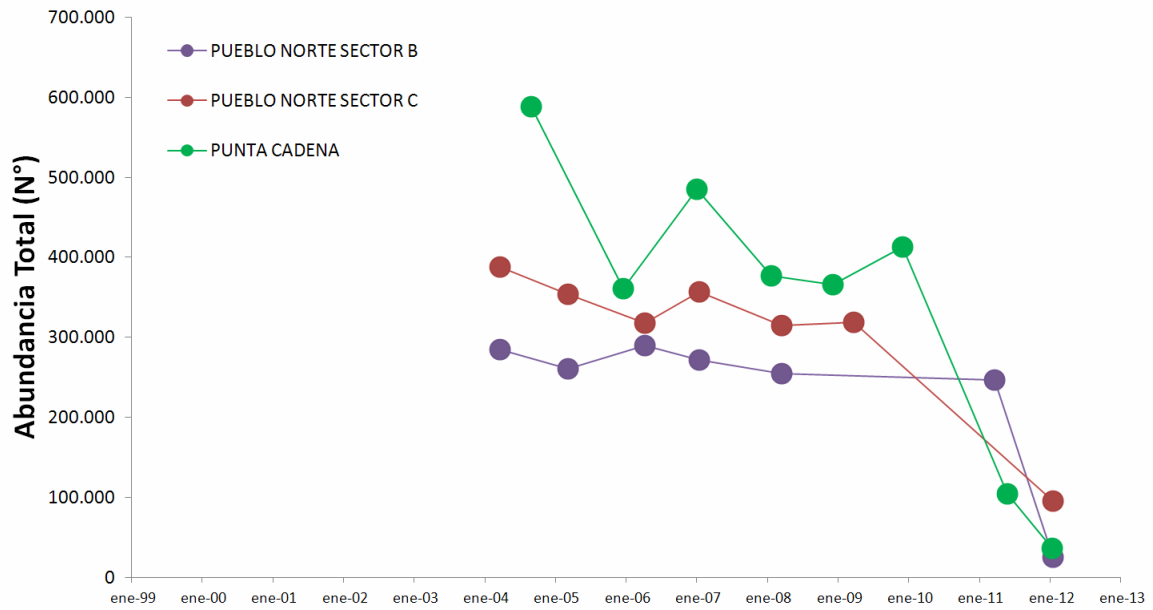


Figura 58. Trayectoria temporal de las estimaciones de abundancia de *Fissurella spp.* en las AMERB de Isla Santa María. Información extraída desde informes de seguimiento para cada sector. Los puntos en el extremo derecho corresponden a las estimaciones incluidas en el presente informe.

El análisis generalizado de las tendencias observadas entre densidad, sustratos de distribución y abundancias reveló que en la mayoría de los casos se detecta, tanto para loco como lapas, un incremento notable y gradual en las densidades observadas, pero una mayor variabilidad en las abundancias estimadas. Esta situación estaría estrechamente relacionada con la disminución sistemática en los sustratos de distribución efectiva determinados en cada caso, lo que originaría que los incrementos en densidad no estén siempre acompañados de incrementos en las abundancias.

Pese a que los antecedentes disponibles no permiten determinar la causa de la disminución de los sustratos de distribución efectiva, una razón pudiera ser el grado de aprendizaje que se ha dado en el tiempo, tanto por parte de las organizaciones como por parte de los consultores, en términos de la identificación de las áreas con mayor presencia de especies principales. Este refinamiento gradual del conocimiento de las AMERB pudiera ser responsable en cierta medida de la ubicación de las áreas con mayores densidades de especies principales y de la disminución de las superficies de distribución producto de muestreos cada vez más acotados y, en cierta medida, más eficientes.

4.3. Objetivo Específico 2

Describir la situación actual de las comunidades bentónicas (según protocolos SUBPESCA) en las AMERB decretadas en la Isla Mocha e Isla Santa María, evaluando cambios en la dinámica post-terremoto/tsunami, toda vez que se disponga de información previa.

4.3.1. Información Histórica Disponible – Situación Pre-Terremoto

Como ya se ha señalado, la cantidad y calidad de la información comunitaria disponible tanto en los ESBA's como en los Informes de Seguimiento difiere en forma sustancial entre la Isla Mocha e Isla Santa María. Del total de estudios de situación base y seguimientos disponibles (N=74), el 49% (N=36) dispone de bases de datos de especies secundarias. La mayor proporción de la información disponible se concentra en las AMERB de Isla Mocha, en las cuales se registran bases de datos con coberturas observadas de especies secundarias para el 92% de las evaluaciones realizadas, destacando que los únicos estudios carentes de información sobre la comunidad de especies secundarias corresponden a las evaluaciones llevadas a cabo a fines del 2010 y comienzos del 2011 (**Tabla 24**). En todos los casos en que se dispone de información, las bases de datos dan cuenta de la estimación visual de la cobertura porcentual de especies secundarias a lo largo de un transecto de 20 m². Esta estimación, si bien es gruesa, representa una fuente de información que consideramos de utilidad en el análisis de la estructura de comunidades asociadas a las especies principales.

Para el caso de Isla Santa María, lamentablemente hay sectores en que no existe ningún registro de especies secundarias. Ejemplos de esta situación corresponden a los sectores Pueblo Norte A, Pueblo Norte B, Pueblo Norte C y Esperanza. En otras AMERB de Isla Santa María, tales como Los Partidos y Puerto Sur existen algunos seguimientos que cuentan con información parcial sobre especies secundarias. Sólo en el caso del AMERB Punta Cadena existe un registro continuo de información sobre especies secundarias en términos de coberturas observadas. Para aquellos casos en los cuales no se registra información, se han revisado los estudios de situación base e informes de seguimiento en la búsqueda de tablas de resumen o información directamente en el texto de los documentos; sin embargo, no siempre se contó con información (**Tabla 24**). Para Isla Santa María se

contó con un total de 13 informes que presentaron información sobre especies secundarias, mientras que en Isla Mocha se registró un total de 23 informes con bases de datos de especies secundarias.

En los numerales siguientes se entrega el análisis de la información disponible sobre la base de la cobertura de especies secundarias. Tanto la información histórica disponible por AMERB, como la información recopilada en el presente proyecto se presenta en términos de la riqueza de especies secundarias observada, la diversidad promedio, la identificación de los principales grupos taxonómicos por AMERB y las asociaciones entre especies y sectores.

Tabla 24. Resumen de la información histórica disponible que presenta información de análisis comunitario.

ISLA	AMERB	N° estudios totales	N° estudios c/análisis comunitario	% estudios c/análisis comunitario
Mocha	Este	4	4	100,0
	Quechol Sur	7	6	85,7
	Quechol	4	4	100,0
	Sector Sur	1	1	100,0
	Weste I. Mocha	9	8	88,9
	Tirua	-	-	-
Sta María	Esperanza	2	-	-
	Los Partidos	5	3	60,0
	Pueblo Norte A	9	-	-
	Pueblo Norte B	9	-	-
	Pueblo Norte C	9	-	-
	Punta Cadena	6	6	100,0
	Puerto Sur	9	4	44,4
	Rada	-	-	-
ISLA MOCHA		25	23	92,0
ISLA SANTA MARIA		49	13	26,5
TOTAL		74	36	48,6

4.3.2. Patrones generales de estructura comunitaria – comparación pre/post terremoto

El análisis comunitario ha sido llevado a cabo sobre la base de la matriz de coberturas de especies. El análisis de las coberturas promedio acumuladas por isla (**Figura 59**) para el total de AMERBs considerando sólo los datos históricos, demuestra que en Isla Mocha se han contabilizado 26 especies diferentes, resultado levemente superior a la evaluación efectuada en el presente proyecto donde el número de especies identificadas para el total de la Isla Mocha corresponde a 25 especies. En cuanto a las coberturas históricas las especie con mayor cobertura acumulada corresponden a algas crustosas (i.e. *Lithothamnion sp.*) con 25,9% y *Balanus sp.* con un 23,7% de cobertura. Los resultados del presente proyecto indican que la alta cobertura de *Balanus sp.* se mantiene alta (25,1%), leve superior respecto a los datos históricos ($\Delta+1,4\%$), sin embargo la cobertura de las algas crustosas (13,9%) han disminuido respecto a los datos históricos ($\Delta-8\%$). Durante el presente proyecto se observaron aumentos en las coberturas de especies como *Homalaspis plana* ($\Delta+14,4\%$) y *Pyura chilensis* ($\Delta+4,4\%$) y la desaparición del alga *Callophyllis variegata* en la presente evaluación.

En Isla Santa María, se han contabilizado a la luz de los resultados de los ESBA y Seguimientos 20 especies diferentes, resultado muy inferior a lo encontrado en el presente proyecto donde el número de especies contabilizadas para el total de la Isla Santa María asciende a 45 especies. De acuerdo a la data histórica, la especie de mayor importancia en cuanto a sus coberturas corresponde a *Pyura chilensis*, especie que representa el 27,8% de las coberturas ponderadas registradas, le siguen las especies *Austramegabalanus psittacus* (15,9%) y las algas crustosas (15,1%). En la presente evaluación, la alta importancia de *Pyura chilensis* se mantiene (20,1%) aunque con un descenso ($\Delta-7,7\%$); la cobertura de la especie *Austramegabalanus psittacus* (1,5%) manifiesta un descenso importante ($\Delta-14,4\%$); las algas crustosas (11,8%) también presentan un descenso respecto a sus coberturas históricas ($\Delta-3,4\%$), adicionalmente en la presente evaluación se observan especies con altas coberturas que anteriormente no habían sido registradas como el alga del piure (19,1%) y *Patiria chilensis* (4,7%). Cabe destacar que en el presente estudio se incluye una evaluación del

AMERB Rada que presenta fondo blando, donde se observaron especies típicas de este tipo de sustrato como huepo, navajuela, taquilla, pellilo, culengue, disco, nape entre otras.

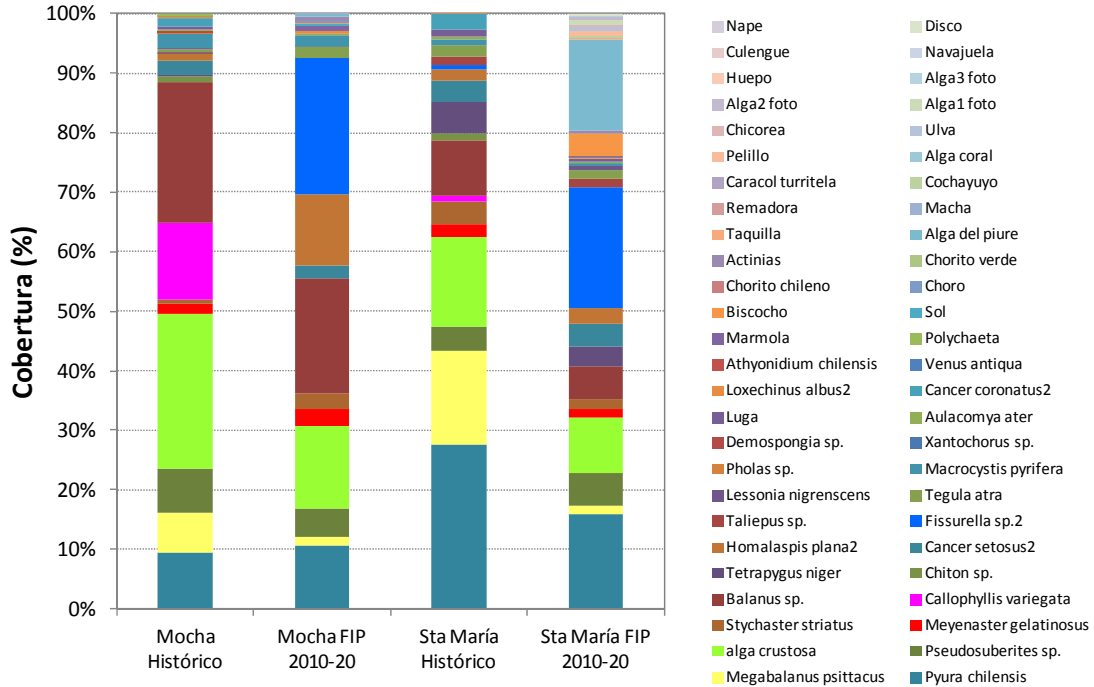
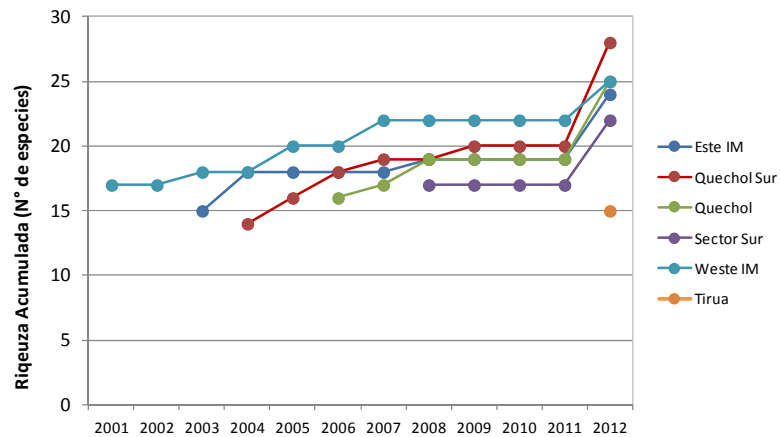


Figura 59. Cobertura promedio (ponderada) para los datos históricos y los resultados del Proyecto FIP 2010-20 en Isla Santa María e Isla Mocha.

En cuanto a la riqueza acumulada de especies secundarias por año y por AMERB (Figura 56), presentaba hasta antes de la realización de este estudio un máximo de 22 grupos taxonómicos en el AMERB Weste Isla Mocha y un mínimo de 17 grupos en el AMERB Sector Sur Isla Mocha. Esta situación es revertida en el presente estudio donde todas las AMERB presentan un aumento en la riqueza, donde el AMERB Quechol Sur presenta una riqueza de especies $S=28$, convirtiéndose en el area de mayor riqueza de la Isla Mocha, en segundo lugar las AMERB Weste Isla Mocha ($S=25$) y Quechol ($S=25$) también aumentaron su riqueza respecto a la información recopilada en los informes ESBA y Seguidimientos. Aparece para este informe el AMERB Tirua que anteriormente no había sido evaluado y presentó un total de 15 especies.

En Isla Santa María la mayor riqueza acumulada observada previo a la realización de este estudio, se presentó en las AMERB Puerto Sur y Punta Cadena, ambas con 19 grupos taxonómicos, y la menor riqueza acumulada se observó en el AMERB Los Partidos con 18 grupos, cabe destacar que para los sectores Esperanza, Pueblo Norte A, Pueblo Norte B, Pueblo Norte C y Rada no existía información secundaria para estos análisis. Sin embargo, para las AMERB que sí poseían información se constata un aumento de la riqueza en Los Partidos, Puerto Sur y Punta Cadena siendo Puerto Sur el AMERB que presenta las riquezas mas altas con 36 grupos taxonómicos, en segundo lugar el AMERB Punta Cadena presenta una alta riqueza $S=32$. Ambas AMERB superan en riqueza de especies a las AMERB de Isla Mocha (**Figura 60**).

a)



b)

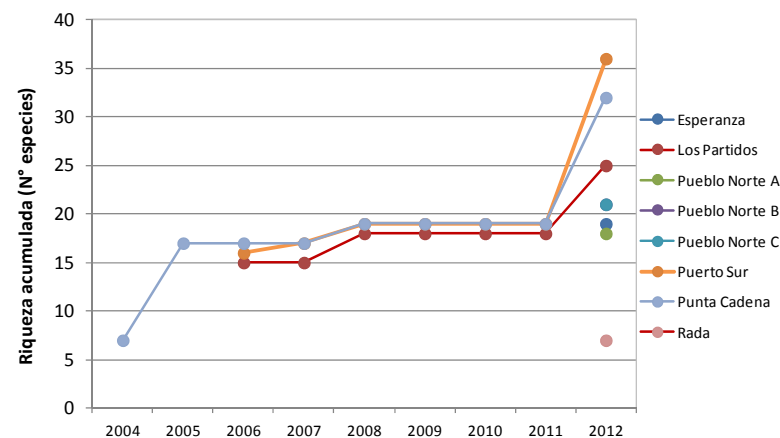


Figura 60. Riqueza de especies secundarias acumulada por año para el total de AMERB con información disponible. (a) Isla Mocha; (b) Isla Santa María.

4.3.3. Estructura comunitaria por AMERB Isla Mocha

En las **Tablas 25 a 30** se entrega el resumen de los principales indicadores de seguimiento correspondientes a las evaluaciones históricas (ESBA y Seguimientos) de la comunidad bentónica asociada a las especies principales en cada sector, incluyendo los resultados obtenidos en el presente proyecto. De la observación de la información histórica se observa que las riquezas de especies por evaluación oscilaron entre 10 y 17, con diversidades específicas bajas, asociado a altas dominancias ejercidas por una fracción menor de grupos taxonómicos que explican entre el 54% y el 95% de las coberturas totales observadas. En la presente evaluación, la situación es distinta, ya que las riquezas de especies se encuentran entre las más altas registradas, con dominancias menores a las encontradas en los estudios previos y valores de diversidad (H') mayores que los estudios anteriores.

En las **Figuras 61 a 63** se entrega el análisis de la composición de especies por evaluación y sector con información disponible, observándose que en todos los casos las especies “algas crustosas” (i.e. *Lithothamnion sp.*), *Balanus sp.*, *Pyura chilensis*, representan especies con altas coberturas observadas, dominando ampliamente por sobre el resto de las especies. Destacan también *Callophyllis variegata* en las primeras evaluaciones directas de Weste Isla Mocha y Este Isla Mocha y los poliquetos durante el ESBA de Este Isla Mocha. Las tendencias generales resultan variables con coberturas totales menores al 35% en algunas evaluaciones (e.g. segundo, tercero, y séptimo seguimiento Weste Isla Mocha, ESBA Quechol Sur, ESBA a tercer seguimiento Este Isla Mocha) y coberturas totales superiores al 70% en otras (ESBA Weste Isla Mocha, primer seguimiento quechol, seguimientos 2 a 4 Quechol Sur), todo lo cual da cuenta de una gran variabilidad en la información registrada en cada una de las evaluaciones. De acuerdo a los resultados del presente proyecto podemos indicar que no se aprecian cambios importantes en la composición de las AMERB en cuanto a las coberturas, y en términos generales podemos indicar que los grupos taxonómicos *Pyura chilensis*, algas crustosas y *Balanus sp.*, continúan dominando el sustrato bentónico en las AMERB de Isla Mocha. Sin embargo, en cuanto a la cobertura general de las AMERB (no ponderada) se observa una disminución importante en las magnitudes

totales de cobertura, comparable con los valores más bajos de cada AMERB, con valores cercanos o inferiores al 40% de cobertura.

Tabla 25. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Weste Isla Mocha.

Estudio	Fecha Evaluación	Riqueza	Especies Representativas	Cobert. Pond.	H'
ESBA	05-09-2001	17	<i>Algas crustosas, Callophyllis sp., Balanus sp.</i>	87,2	0,637
1º Seguimiento	12-12-2003	17	<i>Callophyllis sp., algas crustosas, Pseudosuberites sp.</i>	95	0,565
2º Seguimiento	16-04-2004	14	<i>Algas crustosas, Callophyllis sp., Pseudosuberites sp., Balanus sp.</i>	91,8	0,707
3º Seguimiento	16-06-2005	16	<i>Pseudosuberites sp., Balanus sp., Austromegabalanus sp., Homalaspis sp.</i>	59,4	1,016
4º Seguimiento	03-03-2006	16	<i>Algas crustosas, Balanus sp., Homalaspis sp.</i>	66,8	0,893
5º Seguimiento	04-03-2007	17	<i>Algas crustosas, Balanus sp., Pseudosuberites sp., Austromegabalanus sp.</i>	74,3	0,894
6º Seguimiento	22-02-2008	15	<i>Balanus sp., algas crustosas, Pyura chilensis, Austromegabalanus sp.</i>	83	0,728
7º Seguimiento	19-12-2008	10	<i>Balanus sp., algas crustosas, Pyura chilensis, Austromegabalanus sp.</i>	87	0,6
FIP 2012-10	18-06-2012	17	<i>Balanus sp., algas crustosas, H. plana, Fissurella sp.</i>	61	0,963

Tabla 26. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Isla Mocha Sector Sur.

Estudio	Fecha Evaluación	Riqueza	Especies Representativas	Cobert. Pond.	H'
ESBA	16-12-2008	18	<i>Algas crustosas, Balanus sp., H.plana</i>	54,3	1,008
1º Seguimiento	01-10-2010	-	-	-	-
FIP 2012-10	18-06-2012	16	<i>P. chilensis, Algas crustosas, Balanus sp.</i>	65,3	0,89

Tabla 27. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Quechol.

Estudio	Fecha Evaluación	Riqueza	Especies Representativas	Cobert. Pond.	H'
ESBA	07-03-2006	16	<i>Algas crustosas, Balanus sp., Pyura sp.</i>	64,5	0,917
1º Seguimiento	06-03-2007	15	<i>Balanus sp., algas crustosas, Pyura sp., Austromegabalanus sp.</i>	57,8	0,903
2º Seguimiento	24-02-2008	13	<i>Balanus sp., Pyura sp., algas crustosas, H. plana, Austromegabalanus sp.</i>	62	0,857
3º Seguimiento	18-12-2008	14	<i>algas crustosas, Balanus sp., H. plana, Pyura sp.</i>	73,2	0,783
FIP 2012-10	17-06-2012	17	<i>algas crustosas, Balanus sp., Fissurella sp.</i>	71	0,841

Tabla 28. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Quechol Sur.

Estudio	Fecha Evaluación	Riqueza	Especies Representativas	Cobert. Pond.	H'
ESBA	16-04-2004	14	<i>Algas crustosas, Callophyllis sp., Pseudosuberites sp., Balanus sp.</i>	81,3	0,832
1º Seguimiento	18-06-2005	12	<i>Pyura sp., Magabalanus sp., Pseudosuberites sp., Cancer coronatus</i>	70	0,939
2º Seguimiento	11-03-2006	11	<i>Pyura chilensis, Balanus sp., Austromegabalanus sp., algas crustosas</i>	84,2	0,809
3º Seguimiento	07-03-2007	10	<i>Pyura chilensis, Balanus sp., Austromegabalanus sp., algas crustosas</i>	84	0,774
4º Seguimiento	09-01-2008	11	<i>Pyura chilensis, Balanus sp., Austromegabalanus sp., algas crustosas</i>	85	0,821
5º Seguimiento	17-12-2008	11	<i>Pyura chilensis, Balanus sp., Austromegabalanus sp., algas crustosas</i>	88	0,786
6º Seguimiento	10-10-2011	-	<i>Pyura sp., Austromegabalanus sp., Meyenaster sp., Cancer sp.</i>	-	-
FIP 2012-10	17-06-2012	15	<i>Pyura sp., Alga crustosa, Balanus.</i>	73,4	0,951

Tabla 29. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Este Isla Mocha.

Estudio	Fecha Evaluación	Riqueza	Especies Representativas	Cobert. Pond.	H'
ESBA	21-03-2003	13	<i>Pyura chilensis, Balanus sp, algas crustosas, Callophyllis sp.</i>	83	0,834
1º Seguimiento	03-12-2004	16	<i>algas custosas, Pyura chilensis, Callophyllis sp., Balanus sp.</i>	91,8	0,758
2º Seguimiento	06-06-2008	11	<i>Pyura chilensis, algas crustosas, Balanus sp.</i>	74,8	0,78
3º Seguimiento	20-12-2008	11	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus, Balanus sp.</i>	83	0,667
FIP 2012-10	17-06-2012	17	<i>Pyura chilensis, algas crustosas, Balanus sp.</i>	66,7	0,883

Tabla 30. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Tirúa.

Estudio	Fecha Evaluación	Riqueza	Especies Representativas	Cobert. Pond.	H'
FIP 2010-20	19-06-2012	15	<i>P. chilensis, Balanus sp, H. plana.</i>	58,3	0,914

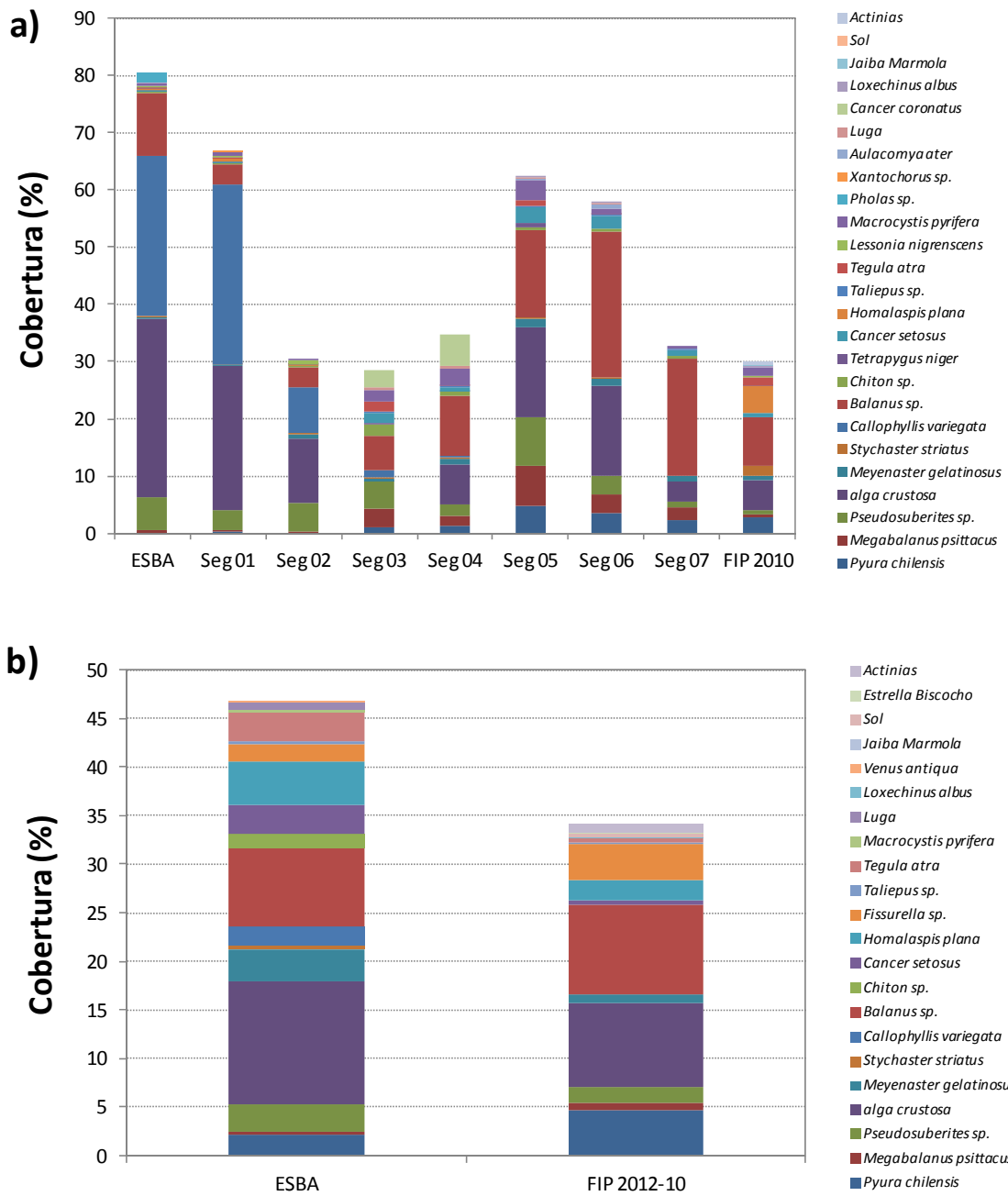


Figura 61. Composición de especies secundarias por evaluación directa para el AMERB Weste Isla Mocha (a) y Sector Sur Isla Mocha (b).

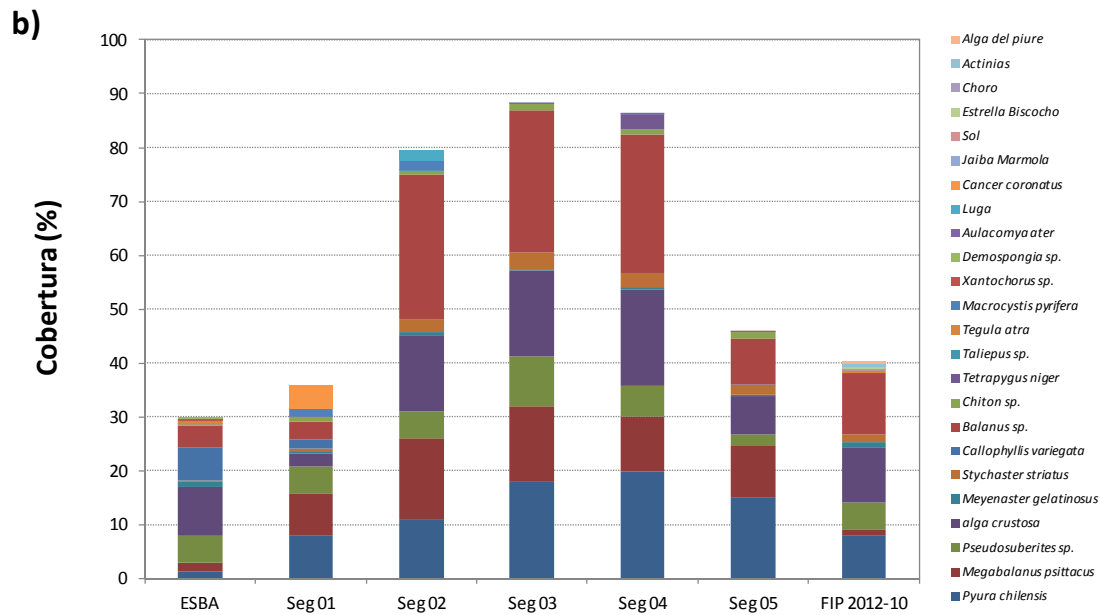
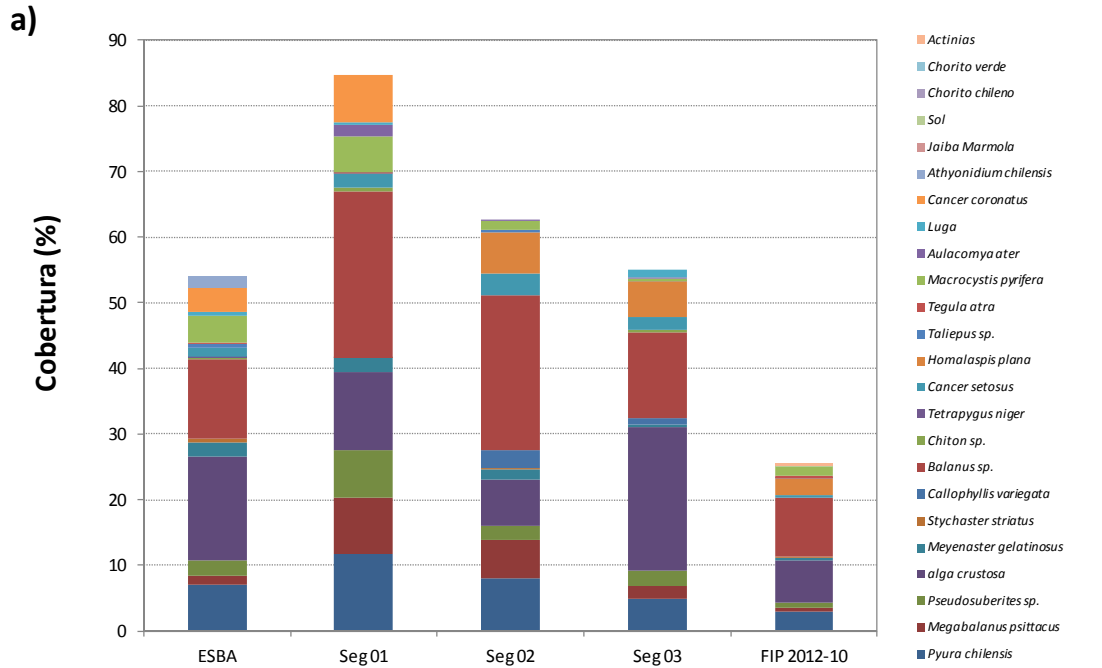


Figura 62. Composición de especies secundarias por evaluación directa para el AMERB Quechol (a) y Quechol Sur (b).

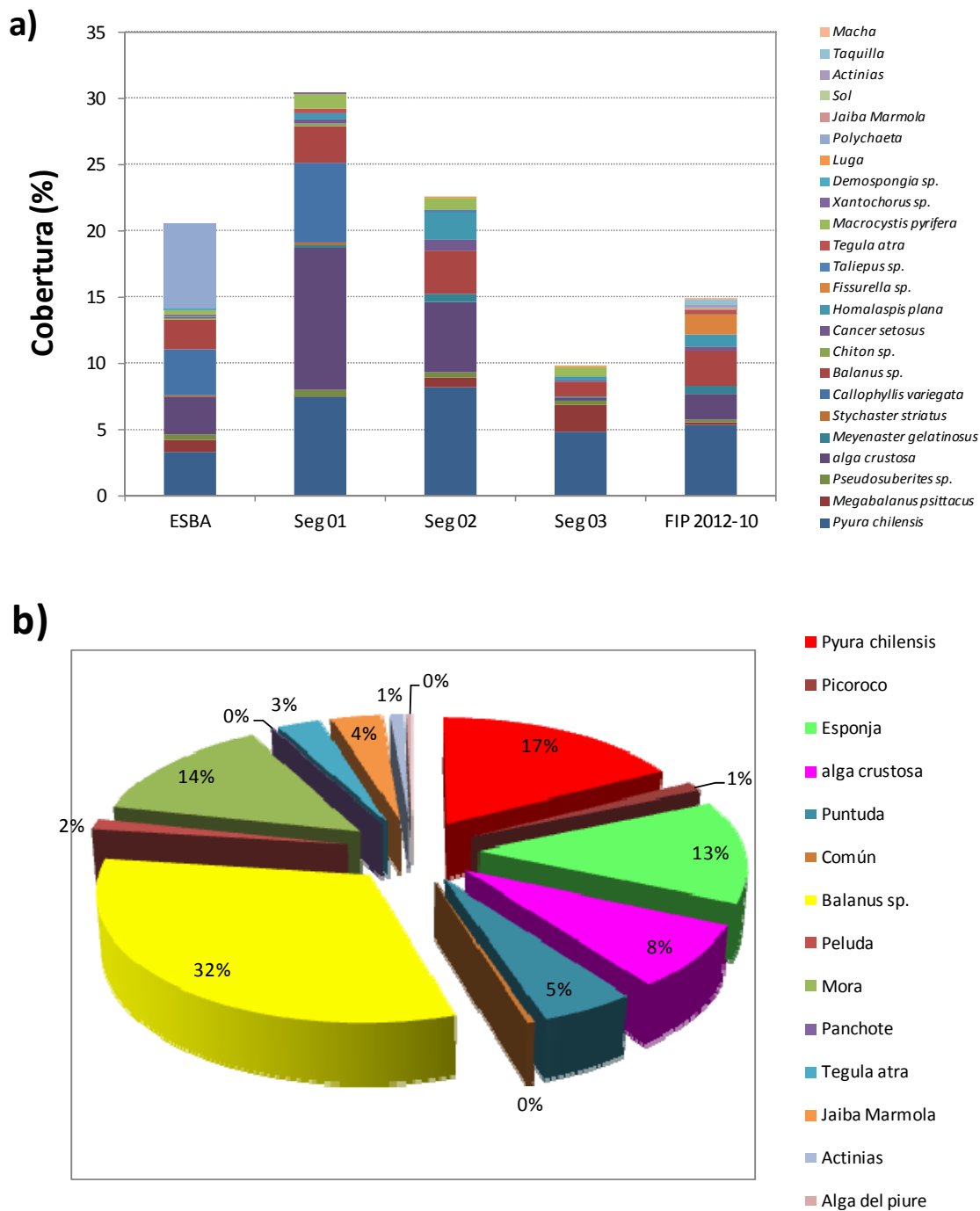


Figura 63. Composición de especies por evaluación directa para el AMERB Este Isla Mocha (a) y Tirúa (b).

4.3.4. Estructura comunitaria por AMERB Isla Santa María

En las **Tablas 31 a 37** se entrega el resumen de los principales indicadores de seguimiento para las evaluaciones de la comunidad bentónica asociada a las especies principales en cada sector y evaluación directa realizada en las AMERB de Isla Santa María, incluyendo los resultados del presente proyecto. Como ya se ha mencionado, la información es muy limitada para los sectores Pueblo Norte A, B, C y Esperanza. Para estos sectores sólo se han identificado “comunidades asociadas” a *Pyura chilensis* y *Austromegabalanus psittacus*.

Para las AMERB que tienen información de la estructura comunitaria previo a este estudio, como Punta Cadena, Puerto Sur y Los Partidos, la estructura comunitaria presenta patrones similares, observándose que *Pyura chilensis* mantiene importantes coberturas a través de todos los estudios, y especies como *Austramegabalanus psittacus* y algas crustosas presentan importantes disminuciones de cobertura hacia las últimas evaluaciones. Por otro lado, las coberturas generales (no ponderadas) fueron altas tanto en el ESBA como en los primeros seguimientos, y posteriormente disminuyeron en los últimos seguimientos. Los resultados de este estudio indican que *Pyura chilensis* mantiene las altas coberturas, y muestran un descenso en las coberturas de *Austromegabalanus psittacus* y algas crustosas. Por otro lado, en nuestros resultados se destaca la presencia de taxa que previamente no se habían identificado como la estrella biscocho, jaibas (marmola remadora), actinias, pepinos y algas. Se debe hacer una mención especial al taxón ‘alga del piure’, que no fue identificado previamente y que en nuestro estudio presenta coberturas altas para el total de AMERB de Isla Santa María. A diferencia de lo que se observó en Isla Mocha, la cobertura general (no ponderada) presentó un incremento en relación a las últimas evaluaciones con coberturas superiores al 75% en todas las AMERB con excepción de Pueblo Norte A y Rada (**Figura 64 a 67**). Previo a nuestra evaluación, las riquezas de especies por evaluación oscilaban entre 7 y 18, con diversidades específicas moderadas y alta dominancia de especies individualizadas previamente. En la presente evaluación se observó que los índices de diversidad son los más altos de la serie y con dominancias menores que las observadas en los estudios previos.

Tabla 31. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Pueblo Norte A.

Estudio	Fecha Evaluación	Riqueza	Especies Representativas	Cobert. Pond.	H'
ESBA	10-07-2000	-	<i>Pyura chilensis</i>	-	-
1º Seguimiento	05-10-2001	-	<i>Pyura chilensis</i>	-	-
2º Seguimiento	09-01-2003	-	<i>Pyura chilensis</i>	-	-
3º Seguimiento	25-03-2004	-	<i>Pyura chilensis</i>	-	-
4º Seguimiento	11-03-2005	-	<i>Pyura chilensis</i>	-	-
5º Seguimiento	13-04-2006	-	<i>Pyura chilensis</i>	-	-
6º Seguimiento	20-01-2007	-	<i>Pyura chilensis</i>	-	-
7º Seguimiento	20-03-2008	-	<i>Pyura chilensis</i>	-	-
8º Seguimiento	28-03-2009	-	<i>Pyura chilensis</i>	-	-
FIP 2012-10	25-01-2012	18	<i>Pyura chilensis, Alga crustosa, Tegula atra, Macrosystis pyrifer, Ulva</i>	63,2	1,036

Tabla 32. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Pueblo Norte B.

Estudio	Fecha Evaluación	Riqueza	Especies Representativas	Cobert. Pond.	H'
ESBA	10-07-2000	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
1º Seguimiento	05-10-2001	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
2º Seguimiento	09-01-2003	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
3º Seguimiento	25-03-2004	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
4º Seguimiento	11-03-2005	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
5º Seguimiento	13-04-2006	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
6º Seguimiento	20-01-2007	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
7º Seguimiento	20-03-2008	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
8º Seguimiento	28-03-2009	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
FIP 2012-10	25-01-2012	21	<i>Pyura chilensis, Esponja, Alga crustosa, Fissurella sp., Alga del piure.</i>	74,6	1,005

Tabla 33. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Pueblo Norte C.

Estudio	Fecha Evaluación	Riqueza	Especies Representativas	Cobert. Pond.	H'
ESBA	10-07-2000	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
1º Seguimiento	05-10-2001	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
2º Seguimiento	09-01-2003	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
3º Seguimiento	25-03-2004	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
4º Seguimiento	11-03-2005	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
5º Seguimiento	13-04-2006	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
6º Seguimiento	20-01-2007	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
7º Seguimiento	20-03-2008	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
8º Seguimiento	28-03-2009	-	<i>Pyura chilensis, Austromegabalanus psittacus</i>	-	-
FIP 2012-10	24-01-2012	20	<i>Pyura chilensis, Esponja, Alga del piure.</i>	57,6	0,991

Tabla 34. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Esperanza.

Estudio	Fecha Evaluación	Riqueza	Especies Representativas	Cobert. Pond.	H'
ESBA	21-01-2007	-	<i>Pyura, Austromegabalanus, Homalaspis, Cancer setosus, Meyenaster</i>	-	-
1º Seguimiento	04-04-2009	-	<i>Pyura, Austromegabalanus, Homalaspis, Cancer setosus, Meyenaster</i>	-	-
FIP 2010-20	26-01-2012	18	<i>Pyura, Esponja, Cancer setosus, Alga del piure</i>	78,3	0,84

Tabla 35. Resumen de principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Punta Cadena.

Estudio	Fecha Evaluación	Riqueza	Especies Representativas	Cobert. Pond.	H'
ESBA	16-08-2004	7	<i>algas crustosas, Pyura, Austromegabalanus</i>	87,4	0,619
1º Seguimiento	22-12-2005	17	<i>Pyura, Austromegabalanus, algas crustosas, Tetrypygus</i>	76,3	0,903
2º Seguimiento	08-01-2007	16	<i>Pyura, Austromegabalanus, Tetrypygus, algas crustosas</i>	70	0,939
3º Seguimiento	27-01-2008	17	<i>Pyura, Austromegabalanus, Balanus, algas crustosas</i>	66,4	0,982
4º Seguimiento	13-12-2008	16	<i>Pyura, Austromegabalanus, Homalaspis, Balanus, Tetrypygus</i>	73,3	0,938
5º Seguimiento	09-12-2009	15	<i>Pyura, Austromegabalanus, Balanus, Pseudosuberites</i>	75,6	0,752
FIP 2012-10	22-01-2012	26	<i>Pyura, Algas crustosas, Tetrypygus niger, Alga del piure.</i>	54,1	1,119

Tabla 36. Resumen principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Los Partidos.

Estudio	Fecha Evaluación	Riqueza	Especies Representativas	Cobert. Pond.	H'
ESBA	28-01-2005	-	<i>Pyura, Meyenaster, Cancer y Austromegabalanus</i>	-	-
1º Seguimiento	14-04-2006	15	<i>Pyura, Austromegabalanus, algas crustosas y Balanus</i>	72	0,944
2º Seguimiento	02-12-2006	-	<i>Pyura, Austromegabalanus</i>	-	-
3º Seguimiento	11-01-2008	15	<i>Pyura, Balanus, Austromegabalanus y algas crustosas</i>	69	0,992
4º Seguimiento	05-03-2009	13	<i>Balanus, Pyura, algas crustosas y Austromegabalanus</i>	67	0,946
FIP 2010-20	23-01-2012	20	<i>Balanus, Pyura, Fissurella sp.</i>	62,4	1,023

Tabla 37. Resumen principales indicadores de desempeño relativos a las comunidades bentónicas asociadas a las especies principales en el AMERB Puerto Sur.

Estudio	Fecha Evaluación	Riqueza	Especies Representativas	Cobert. Pond.	H'
ESBA	18-01-2000	-	-	-	-
1º Seguimiento	05-10-2001	-	-	-	-
2º Seguimiento	25-01-2003	-	-	-	-
3º Seguimiento	26-02-2004	-	-	-	-
4º Seguimiento	29-01-2005	-	-	-	-
5º Seguimiento	13-04-2006	16	<i>Pyura, algas crustosas, Balanus, Austromegabalanus</i>	69	1,011
6º Seguimiento	09-01-2007	17	<i>Pyura, algas crustosas, Balanus, Austromegabalanus</i>	56	1,055
7º Seguimiento	13-01-2008	17	<i>Pyura, Stychaster, Balanus, Homalaspis</i>	68	0,898
8º Seguimiento	05-03-2009	16	<i>Balanus, Pyura, Stychaster, algas crustosas</i>	64	1
FIP 2012-10	23-01-2012	32	<i>Balanus, Pyura, Fissurella sp, algas del piure</i>	53,8	1,179

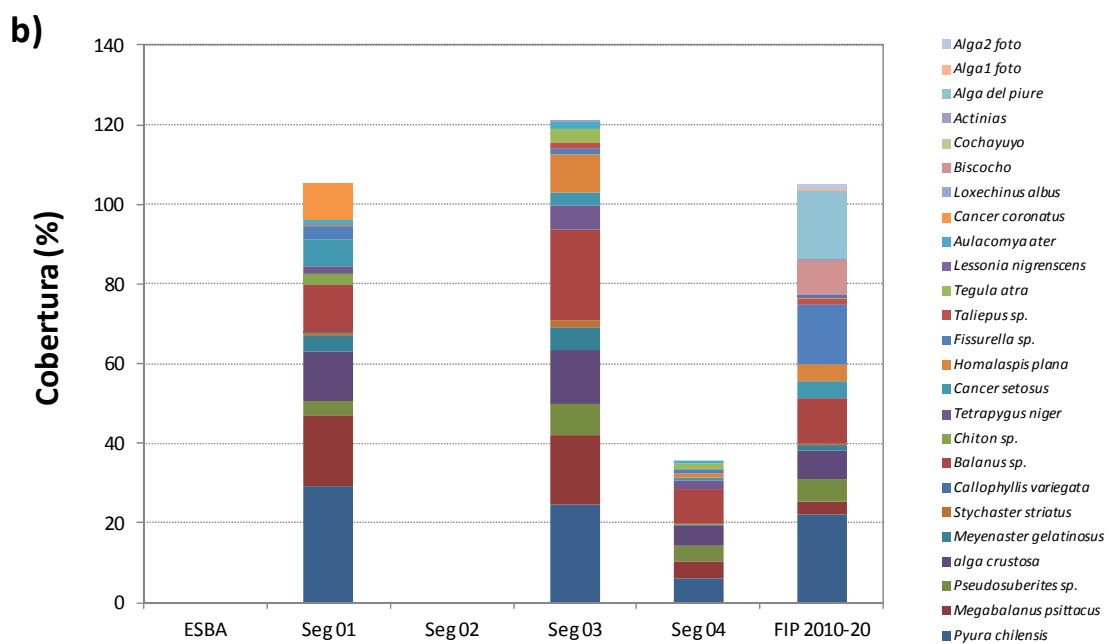
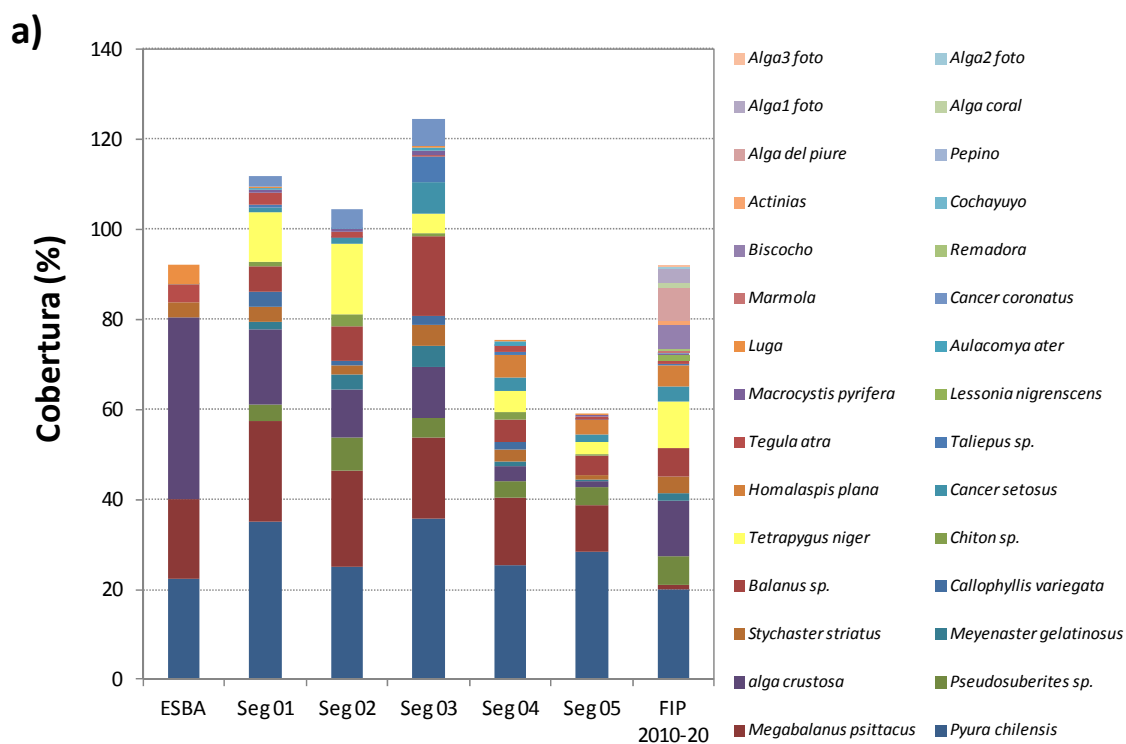


Figura 64. Composición de especies por evaluación directa para el AMERB Punta Cadena (a) y Los Partidos (b).

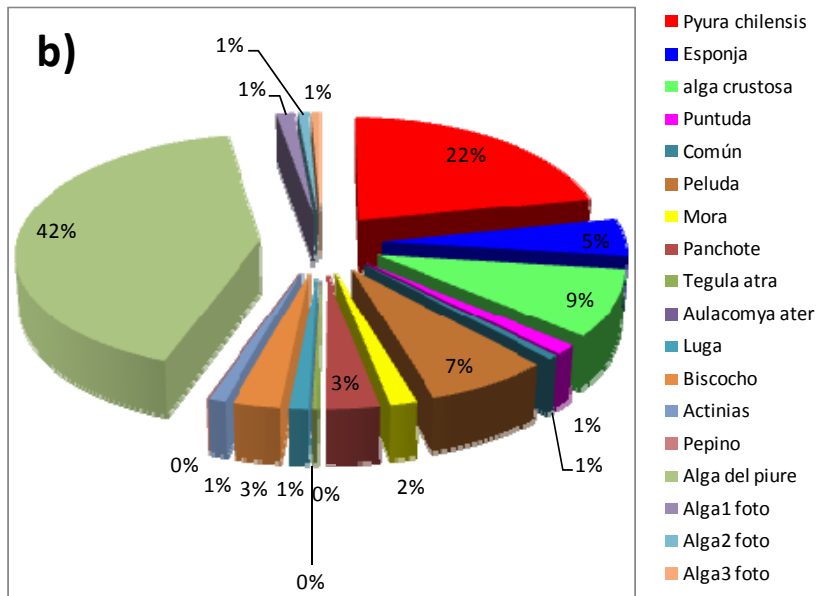
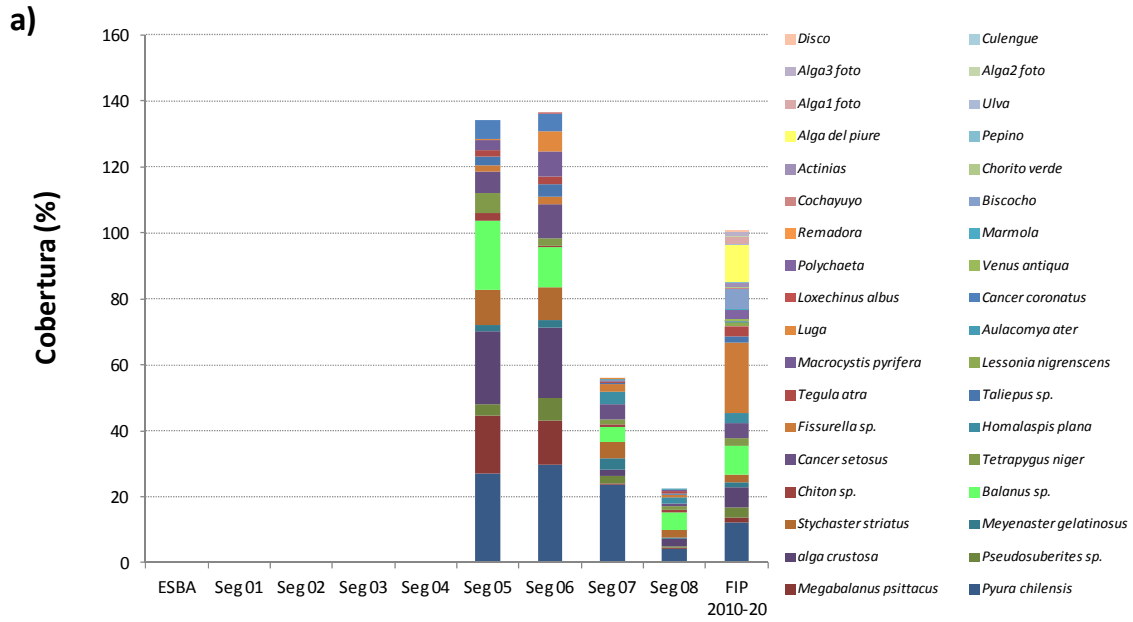


Figura 65. Composición de especies secundarias por evaluación directa para el AMERB Puerto Sur (a) y Esperanza (b).

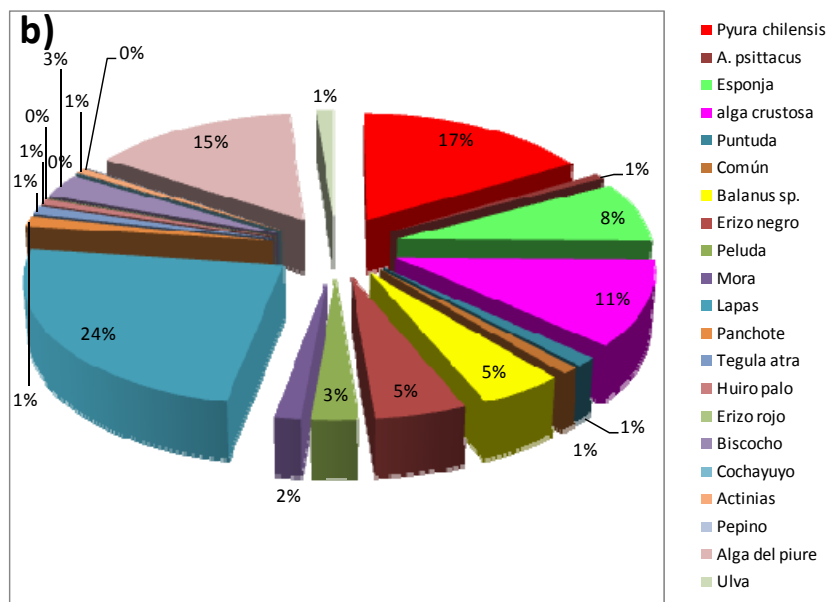
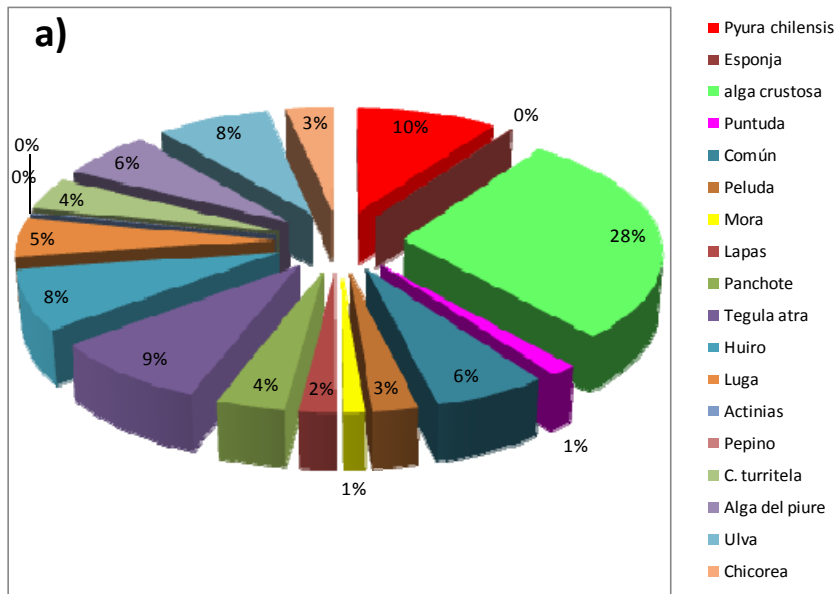


Figura 66. Composición de especies secundarias para el AMERB Pueblo Norte A(a) y Pueblo Norte B (b).

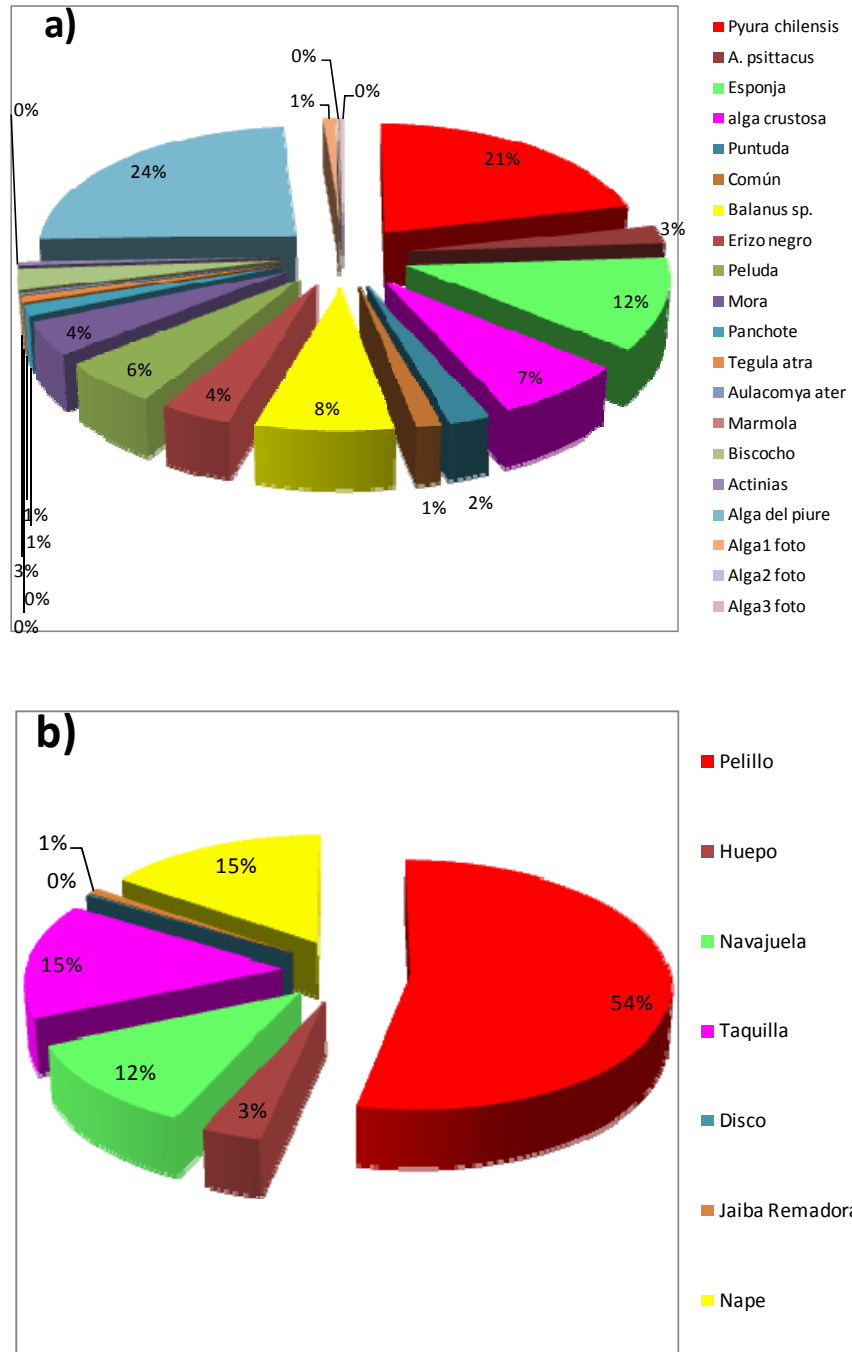


Figura 67. Composición de especies secundarias para el AMERB Pueblo Norte C (a) y Rada (b).

4.3.5. Comparación pre/post-terremoto de estructura comunitaria

En la **Figura 68** se presenta una síntesis de indicadores de la estructura comunitaria observada en las AMERB durante en este estudio, en relación a las observaciones

disponibles para el periodo pre-terremoto. En cuanto a la riqueza de especies, en Isla Mocha se observaron riquezas específicas levemente superiores al rango histórico, y solamente en la AMERB Isla Mocha Sur (IMS) se registró una leve disminución de la riqueza en relación a la información histórica. Para Isla Santa María, y debido a que no se cuenta con información comunitaria pre-terremoto para todos los sectores, sólo fue posible hacer una comparación en las AMERB Punta Cadena (PCA), Los Partidos (LPA) y Puerto Sur (PSU). En estos casos se observó mayor riqueza de especies que en estudios previos. Cabe destacar que de acuerdo a la información histórica existe una riqueza específica similar entre ambas islas. Sin embargo, la información levantada en el presente proyecto indica que las AMERB de Isla Santa María albergan un mayor número de especies bentónicas que las AMERB de Isla Mocha.

En cuanto al índice de diversidad de Shannon (H'), los valores calculados a partir de nuestras observaciones se encontraron en general por sobre o dentro de los rangos observados para las AMERB que contaban con información histórica. La excepción a esta tendencia correspondió al AMERB IMS de Isla Mocha, donde el índice de diversidad calculado fue levemente inferior al único valor pre-terremoto disponible. En términos generales, las AMERB de Isla Santa María presentaron una mayor diversidad que las AMERB de Isla Mocha, con excepción del AMERB Esperanza (ESP).

En relación a la cobertura de las especies bentónicas más importantes en términos de cobertura, las coberturas de piure y cirripedios observadas se encuentran dentro del rango de valores históricos disponibles, y estuvieron por debajo de estos valores sólo en las AMERB Quechol (Isla Mocha) y Punta Cadena (Isla Santa María). En general, las coberturas de piure observadas históricamente han sido levemente superiores en las AMERB de Isla Santa María, lo cual fue consistente con lo observado durante las evaluaciones de este proyecto. Por último, la cobertura observada para algas crustosas se encuentra en el extremo inferior de los rangos históricos disponibles para la mayoría de las AMERB de ambas islas, con excepción de Quechol Sur en Isla Mocha y Punta Cadenas en Isla Santa María.

En conjunto, estos resultados no indican cambios importantes en la estructura de comunidades bentónicas en las AMERB estudiadas que puedan atribuirse a efectos del terremoto-tsunami. Para la mayoría de los índices considerados se detectó una tendencia a mantenerse, o bien a aumentar respecto de los rangos históricos observados.

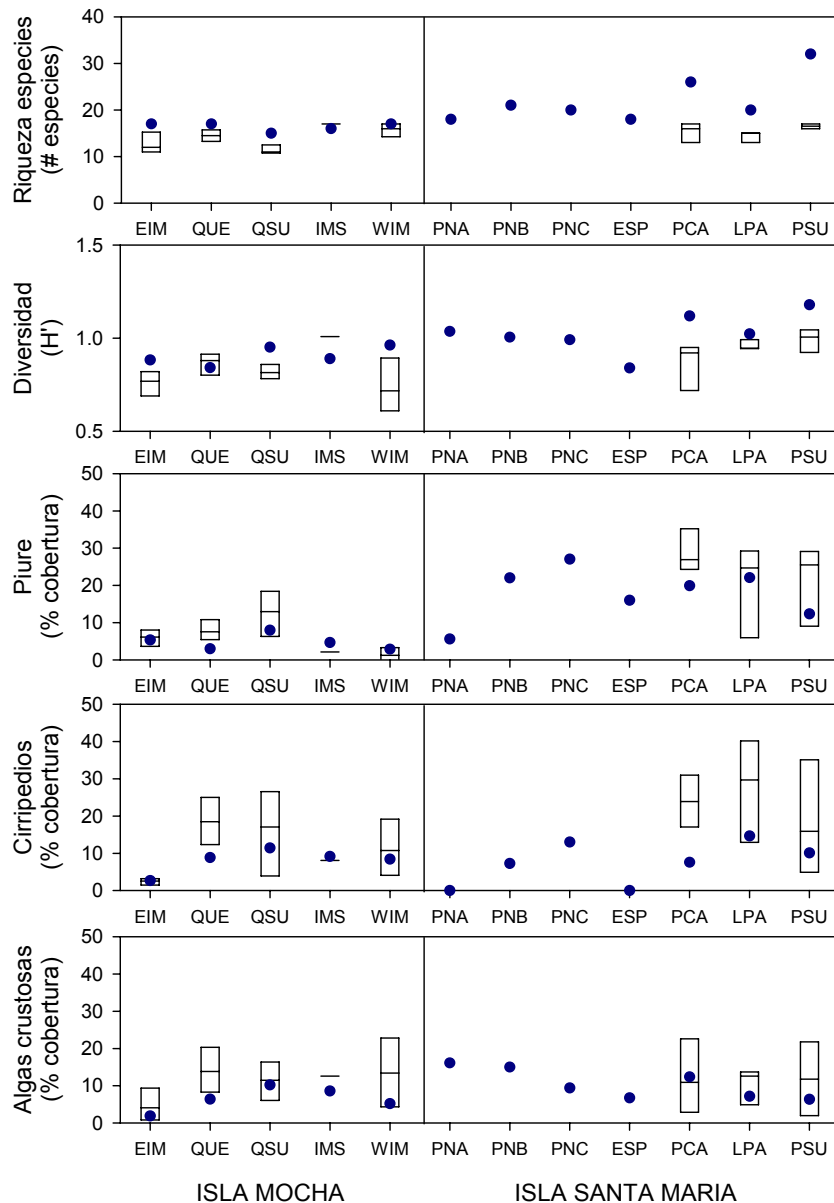


Figura 68. Resumen de los principales indicadores de especies secundarias en Isla Mocha e Isla Santa María: riqueza de especies (S), índice de diversidad de Shannon (H'), y cobertura promedio (%) de las especies dominantes. Los gráficos de caja o *boxplots* representan la información histórica disponible pre-terremoto y los puntos azules corresponden a la información post-terremoto obtenida en el presente estudio.

4.3.6. Análisis Factorial de Correspondencias por AMERB Isla Mocha

En el AMERB **Weste Isla Mocha**, el análisis acumulado de las coberturas de especies secundarias reveló que los dos primeros gradientes composicionales logran explicar el 70% de la varianza total, observándose una clara segregación a través del primer gradiente composicional entre los primeros estudios respecto de los seguimientos posteriores incluyendo este proyecto, lo que pudiera estar relacionado con el cambio de unidad ejecutora que efectuó la evaluación directa, (MARES CHILE para el ESBA, 1° y 2° seguimiento; SODEPAR para el 3° al 7° seguimiento y FIP), más que con cambios temporales en las comunidades evaluadas. A pesar de la variabilidad que genera este tipo de alteraciones administrativas, destaca la asociación encontrada en los primeros estudios con *Callophyllis variegata*, y a partir del tercer seguimiento con *Balanus sp.*, (**Figura 69**). A lo largo del segundo gradiente composicional se observa una importante segregación de nuestra evaluación, asociada a la alta dominancia ejercida por el crustáceo *Homalaspis plana*, así como también a la presencia de grupos taxonomicos que en los estudios previos no se habían detectado como Marmola (*Cancer edwardsii*), Sol (*Heliaster helianthus*) y actinias.

Para el AMERB **Isla Mocha Sector Sur** no fue posible efectuar la ordenación de puntajes BIPLLOT a través de los años, debido a que solamente se cuenta con un estudio previo (ESBA). Sin embargo, se efectuó un análisis a nivel de estaciones de muestreo (WayPoint), para observar las posibles asociaciones entre puntos de muestreo y especies (**Figura 70**). Para el ESBA (**Figura 70a**), los dos primeros gradientes composicionales explicaron el 51% de la varianza de la información de base, observándose una segregación aparente entre estaciones y especies, cuyos puntajes están cercanos al centro de ambos gradientes composicionales. El único punto de muestreo que se separa del resto de las estaciones es WP15, que presenta la riqueza más baja de todas las estaciones muestreadas (S=3). En menor medida, los WP 1, 3, y 4 tendieron a separarse debido a la presencia de la estrella *Stichaster striatus* en los muestreos. En el caso de nuestro estudio (**Figura 70b**), se observa una situación similar a la del ESBA, donde ambos gradientes composicionales explican un 57% de la varianza, observándose también una tendencia hacia la agregación en

el centro de ambos gradientes composicionales, y una mayor dispersión de aquellos puntos que presentan baja riqueza de especies (eg. WP58, WP64, WP42, WP61, WP44, WP41, WP60). El numero de WayPoints positivos (con presencia de al menos un grupo taxonómico) se duplicó en nuestro estudio respecto al ESBA. Cabe destacar que la numeración de los WayPoints de ambos estudios no corresponden a los mismos puntos de muestreo.

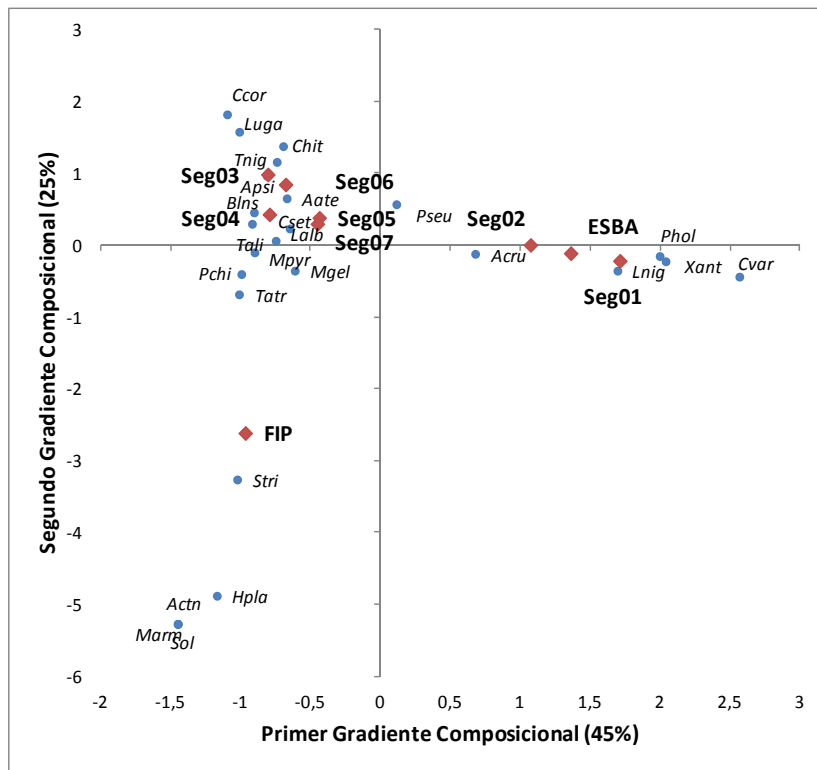


Figura 69. Ordenación de los puntajes BIPLot para especies y los estudios efectuados en el AMERB Weste Isla Mocha, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

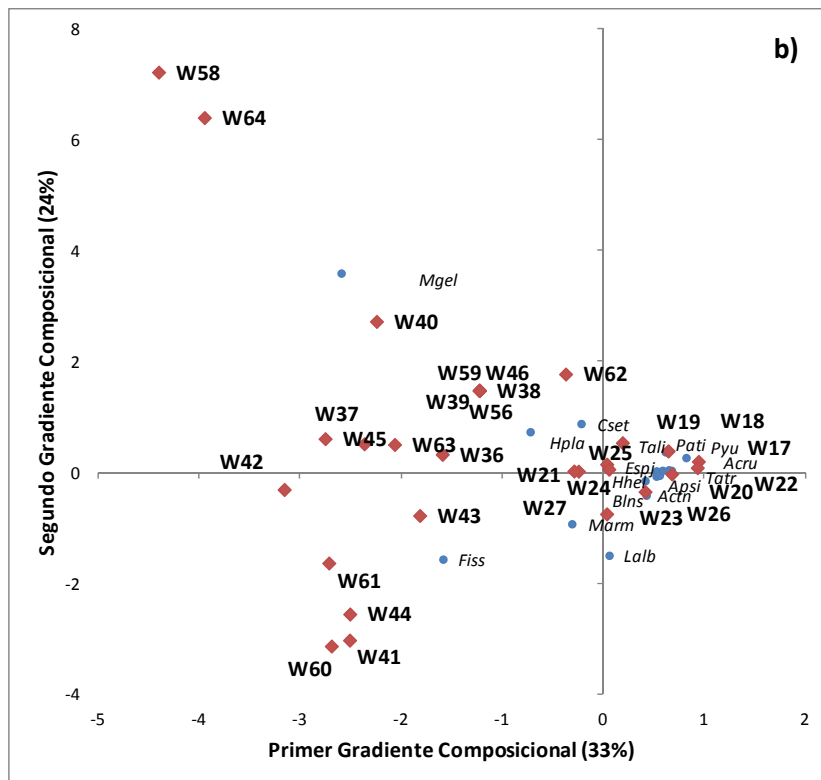
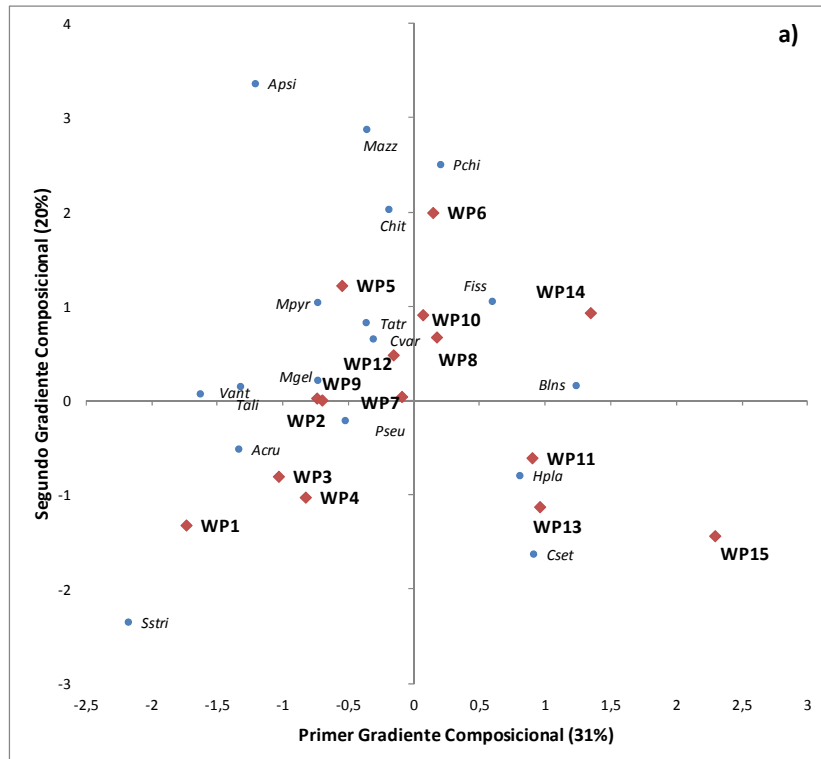


Figura 70. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y estaciones de muestreo (WayPoint) efectuados en el AMERB Sector Sur para el ESBA(a) y nuestro estudio (b), resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

Para el AMERB **Quechol**, los dos primeros gradientes composicionales explicaron el 72% de la varianza total, sin observarse una segregación evidente entre los estudios realizados, con puntajes distribuidos prácticamente equidistantes del centro de la ordenación. Esta AMERB se caracteriza por la amplia cobertura de *algas crustosas*, *Balanus sp.* y *Pyura chilensis*, lo cual se ha mantenido a través de las evaluaciones directas. Cabe destacar, que a diferencia de lo ocurrido con Weste Isla Mocha, todas las evaluaciones en esta área, incluyendo nuestra evaluación, han sido realizadas por la misma unidad ejecutora (SODEPAR S.A.). Tanto el ESBA como el 1° seguimiento se caracterizan por una importante cobertura de *Macrosystis pyrifera*, especie que disminuye su proporción de cobertura durante los estudios posteriores. A partir del 2° y 3° seguimiento se observa una mayor asociación con *Homalaspis plana* que se mantiene hasta nuestro estudio, especies que no fueron registradas en las primeras evaluaciones directas, sin embargo es probable que en las primeras evaluaciones se haya denominado como *Cancer coronatus* a la jaiba mora *Homalaspis plana* (**Figura 71**).

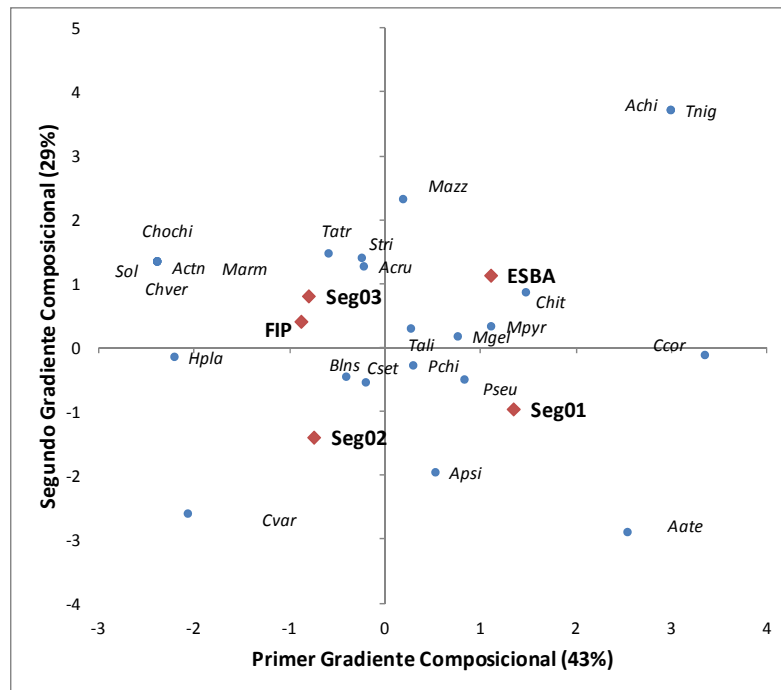


Figura 71. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Quechol, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

Para **Quechol Sur**, los dos primeros gradientes composicionales explicaron el 73% de la varianza total, observándose una clara segregación a través del primer gradiente del ESBA respecto de los estudios posteriores. Cabe destacar que en este caso también se registra un cambio de unidad ejecutora entre el ESBA y los seguimientos posteriores, lo que pudiera explicar en parte estos resultados. Durante el ESBA se registraron especies que posteriormente no se han encontrado, como *Demospongia* y *Xanthochorus*. La ausencia de ambas taxa en las siguientes evaluaciones explica la segregación del ESBA con el resto de las evaluaciones submareales ejecutadas. Los seguimientos 2° al 5° están fuertemente asociados con la cobertura de *Balanus sp.*, a diferencia del 1° seguimiento donde la cobertura de *Balanus sp.* es baja (<4%), lo cual segrega al 1° seguimiento de los posteriores y se refleja a lo largo del segundo gradiente composicional. Adicionalmente, el 1° seguimiento está asociado a la presencia de *Cancer coronatus*, especie que no se ha vuelto a identificar en estudios posteriores. Los resultados de nuestra evaluación indican que la estructura comunitaria mantiene una alta presencia de *Pyura chilensis*, *Balanus sp.* y algas crustosas de manera similar a lo observado desde el 2° al 5° seguimiento (**Figura 72**).

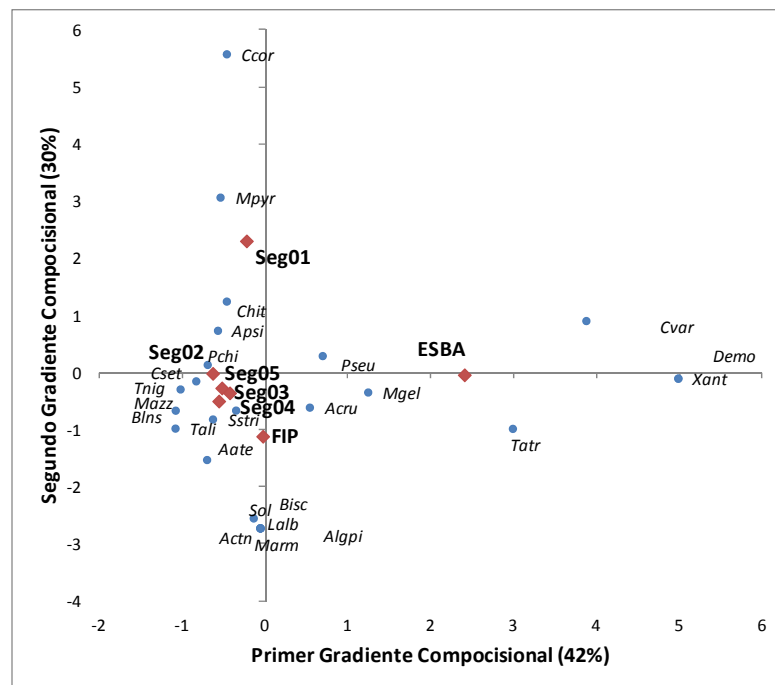


Figura 72. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Quechol Sur, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

Para el AMERB **Este de Isla Mocha**, los dos primeros gradientes composicionales resultantes del AFCO explicaron el 73% de la varianza, observándose una segregación importante a través del primer gradiente composicional del ESBA respecto de los estudios posteriores. El ESBA está asociado a la presencia del poliquetos indeterminados (*Poly* en **Figura 73**), grupo taxonómico que no ha sido registrado nuevamente en los estudios posteriores, y en menor proporción el taxón *Demospongia sp.*, presente en el ESBA y ausente en el resto de los estudios influye en esta segregación. Una segregación más moderada a través del primer gradiente composicional se observa para ESBA y primer seguimiento respecto de los estudios posteriores, debido a la especie *Callophyllis vaiegata* que no ha vuelto a ser detectada desde el primer seguimiento. De acuerdo a nuestros resultados, la estructura comunitaria se mantiene similar a lo observado en los últimos seguimientos. Sin embargo, se observa un aumento importante en la riqueza de especies, o bien, la detección de especies que anteriormente no habían sido evaluadas como: *Homalaspis plana*, *Heliaster helianthus*, actinias, huego y navajuela. Es importante destacar que en esta AMERB han participado tres unidades ejecutoras diferentes: MARES CHILE para el ESBA y 1° seguimiento; SODEPAR para el 2° seguimiento y FIP 2010-20, SP Consultores para el 3° seguimiento.

Para el AMERB **Tirúa** no se cuenta con información comunitaria previa a este proyecto. En este caso los dos primeros gradientes composicionales resultantes del AFCO explicaron el 50% de la varianza. La segregación observada (**Figura 74**) responde a la riqueza de especies observadas, los primeros WayPoints evaluados (WP 11 a WP 22) se ubican con magnitudes positivas de puntaje BILOT a través del primer gradiente composicional, y presentan una riqueza alta ($S \geq 6$); a diferencia de los siguientes puntos (WP 51 a WP61) cuya riqueza es menor ($S \leq 3$). Cabe destacar que los WP no indicados en este análisis corresponden a aquellos donde no hubo presencia de especies.

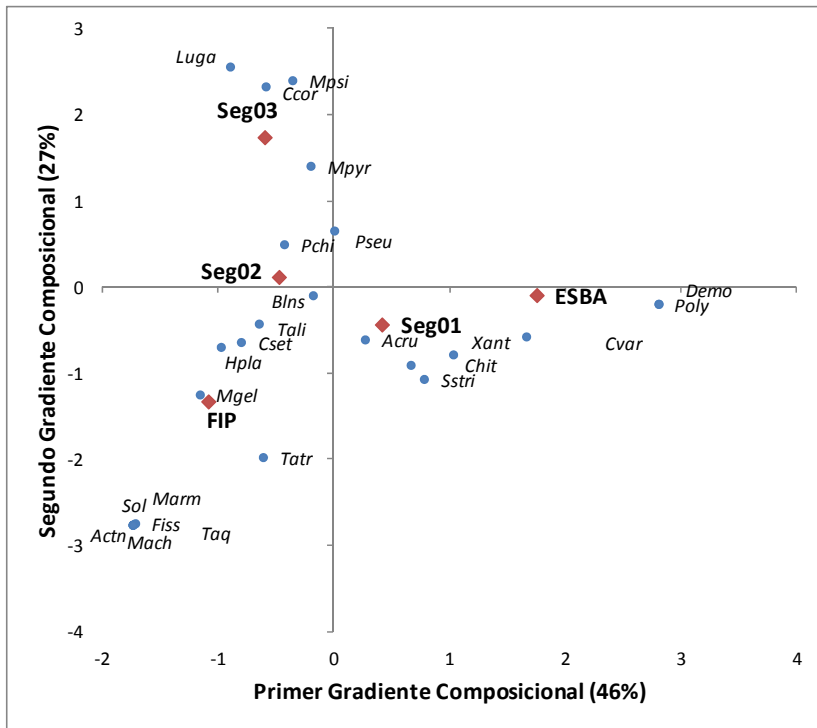


Figura 73. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Este Isla Mocha, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

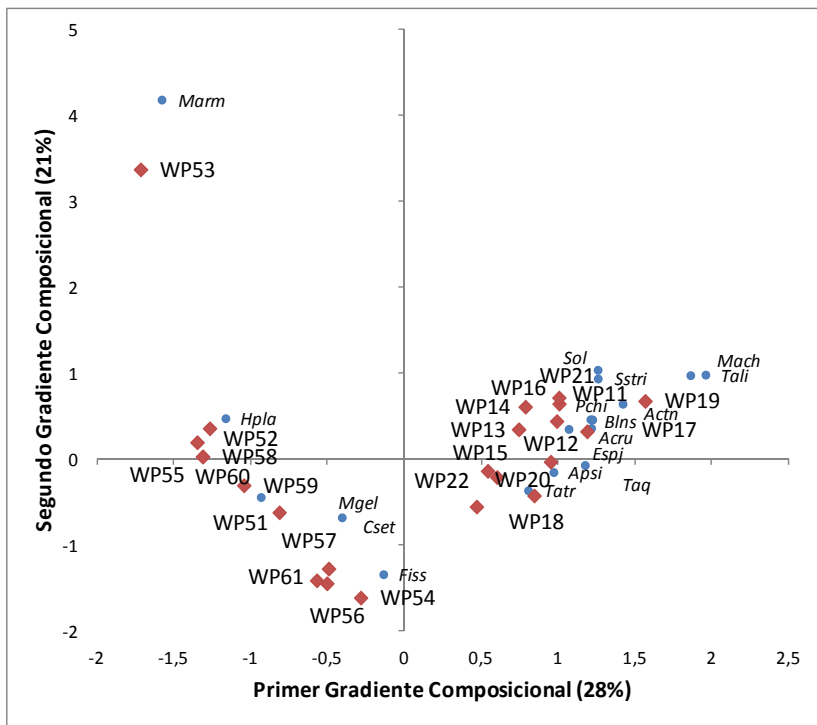


Figura 74. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Tirúa, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

4.3.7. Análisis Factorial de Correspondencias por AMERB Isla Santa María

Para el AMERB **Punta Cadena**, el AFCO entregó dos primeros gradientes composicionales que dan cuenta del 75% de la varianza, observándose una segregación evidente a través del primer gradiente composicional tanto del ESBA como de nuestro estudio. Las *algas crustosas* representan el grupo taxonómico más importante en términos de cobertura para el ESBA (**Figura 75**), donde más del 40% del área evaluada estuvo cubierta por esta alga. Esta alta cobertura disminuyó progresivamente a través de las evaluaciones posteriores, aunque mostró una recuperación en este estudio, llegando a valores similares a los observados en el primer seguimiento. Otras taxa de importancia en el ESBA son *Tegula atra* y *Mazzaella sp.*, especies de escasa representación en las evaluaciones posteriores. Nuestro estudio también presenta una importante segregación que lo separa del resto de las evaluaciones, lo cual está asociado a la aparición de especies que no habían sido evaluadas previamente como el pepino (*Athyonidium chilensis*), jaiba remadora (*Ovalipes trimaculatus*), estrella bischocho (*Patiria chilensis*), marmola (*Cancer edwardsii*), y algunas algas. A través del segundo gradiente composicional se observa una ordenación en torno a los valores centrales de todas las evaluaciones, lo cual está asociado a la alta dominancia que ejerce *Pyura chilensis* y *Austromegabalanus psittacus* en este sector (**Figura 75**). Al igual que lo ocurrido en algunas AMERB de Isla Mocha, el ESBA de Punta Cadena fue ejecutado por consultores distintos (UDEDEC para ESBA; SODEPAR del 1° al 5° seguimiento y FIP 2010-20).

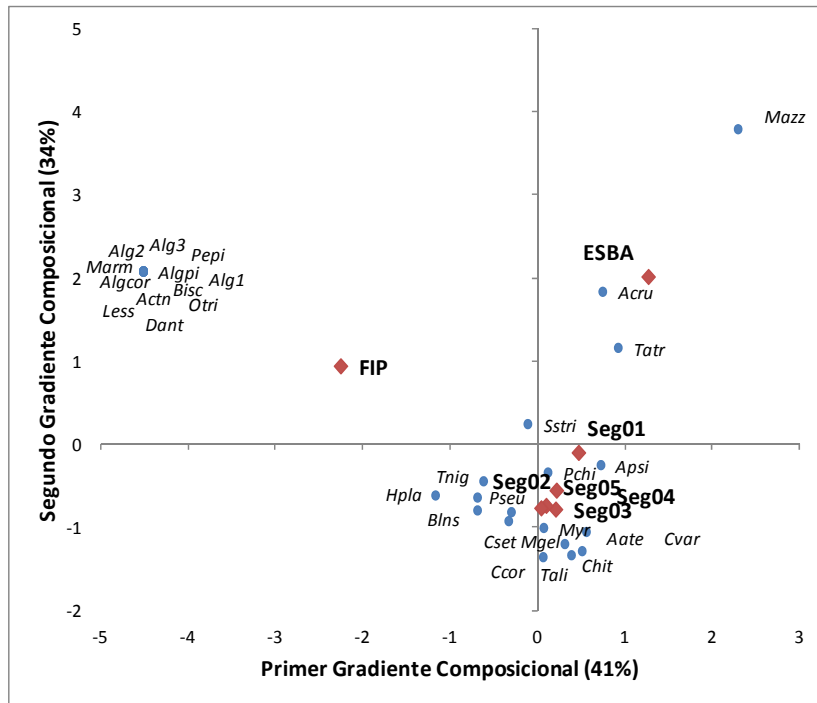


Figura 75. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Punta Cadena, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

Para el AMERB **Los Partidos** se cuenta con información de los seguimientos N°1, 3 y 4. Los dos primeros gradientes composicionales resultantes del AFCO explicaron el 95% de la varianza. En términos generales, se mantienen las altas dominancias ejercidas por *Pyura chilensis*, *Austromegabalanus psittacus* y *algas crustosas* lo cual resulta en que a través del primer gradiente composicional no se observen separaciones. Si bien en nuestra evaluación se mantuvieron las altas dominancias de *Pyura chilensis*, *A. psittacus* y *algas crustosas*, se observaron especies que anteriormente no habían sido identificadas como actinias, *Patiria chilensis*, *Durvillaea antartica* y otras algas. A través del segundo gradiente composicional se observó una clara separación del 1° seguimiento debido a la presencia de *Callophyllis variegata*, *Chiton sp.*, y *Cancer coronatus*, especies que no fueron identificadas en los seguimientos posteriores. Adicionalmente, en el 1° seguimiento no se registró presencia de *Homalaspis plana* y *Tegula atra*, las cuales sí fueron identificadas en los estudios posteriores (**Figura 76**). Cabe destacar que en esta AMERB las tres evaluaciones directas que presentan análisis comunitarios y nuestra evaluación fueron ejecutadas por el mismo consultor (SODEPAR S.A.).

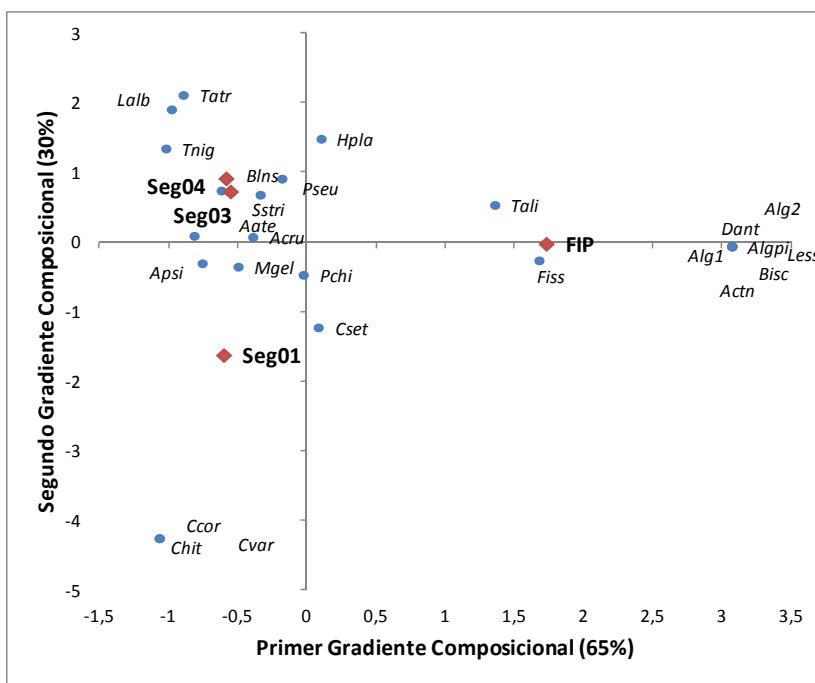


Figura 76. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Los Partidos, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

Para **Puerto Sur** se cuenta con información de los seguimientos N°5 a 8. Los dos primeros gradientes composicionales obtenidos a partir del AFCO explicaron el 82% de la varianza. Los seguimientos 5° y 6° se asocian a las especies *Austromegabalanus psittacus*, *algas crustosas*, *Cancer coronatus* y *Macrocystis pyrifera*, de escasa representatividad en los estudios posteriores, explicando la segregación a lo largo del segundo gradiente composicional. También la presencia de *Homalaspis plana* y *Aulacomya ater* segrega al 7° y 8° seguimiento de los dos primeros (**Figura 77**). Cabe destacar que para esta AMERB las coberturas totales (no ponderadas) tanto del 5° como del 6° seguimiento son altas, observándose una disminución en el 7° y 8° seguimiento. Los resultados de nuestra evaluación mostraron que se mantienen las altas dominancias de *Pyura chilensis* y *Balanus* sp., aunque se observa una alta segregación por la presencia de especies que previamente no habían sido evaluadas. Esto generó un aumento en la riqueza de esta AMERB de 19 a 36 especies, dado que en el presente estudio se realizaron muestreos en la zona de fondos

blandos del AMERB Puerto Sur, constatándose la presencia grupos como almejas, jaibas, algas y poliquetos no detectados anteriormente.

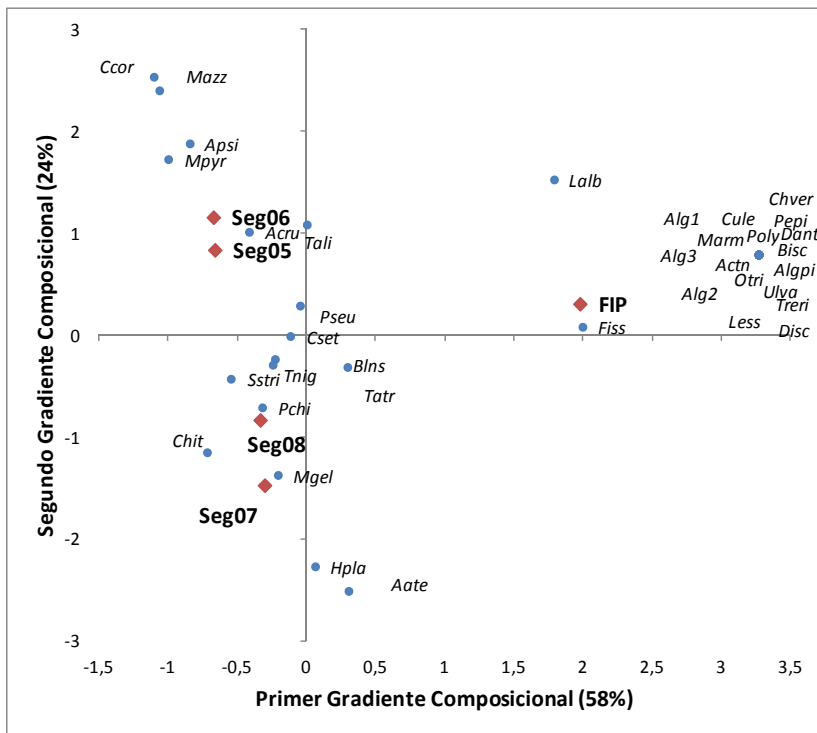


Figura 77. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Puerto Sur, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

Para el AMERB **Esperanza** no se cuenta con información de la estructura comunitaria previa a este estudio. Sin embargo, se efectuó un análisis a nivel de estaciones de muestreo (WayPoint), para observar las posibles asociaciones entre puntos de muestreo y especies (**Figura 78**). Los dos primeros gradientes composicionales explicaron el 62% de la varianza de la información de base. La mayor parte de los puntos de muestreo tiende a agruparse cerca del centro del ambos gradientes composicionales, y los puntos WP1, WP4 y WP6 tienden a separarse debido a la dominancia de *Mazzaella*, *Patiria chilensis* y *Cancer setosus* respectivamente. Se encontró para esta AMERB 15 puntos de muestreo positivos (con presencia de a lo menos una especie).

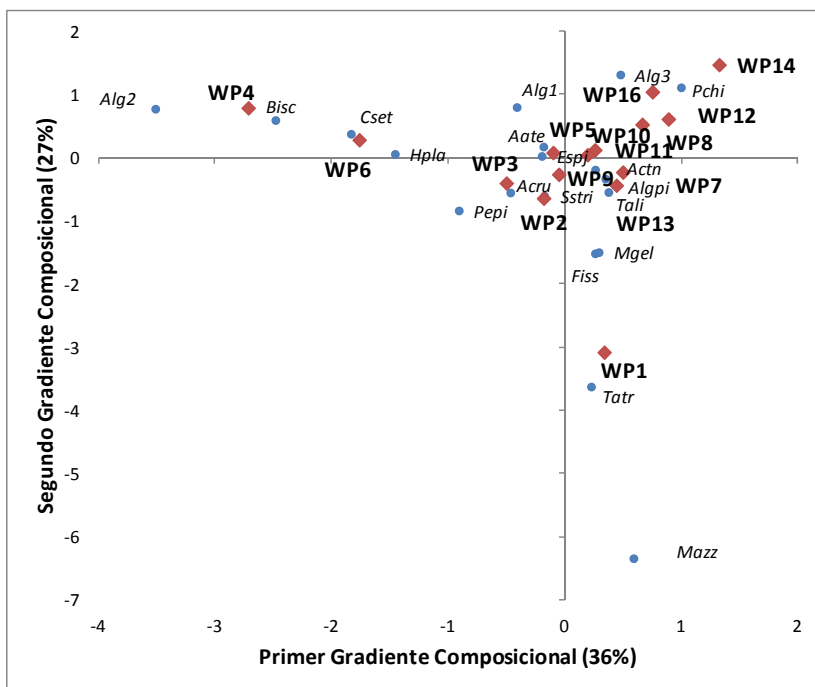


Figura 78. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Esperanza, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

Para el AMERB **Pueblo Norte A** no se cuenta con información de la estructura comunitaria previa a este estudio. Sin embargo, se efectuó un análisis a nivel de estaciones de muestreo (WayPoint), para observar las posibles asociaciones entre puntos de muestreo y especies (**Figura 79**). Los dos primeros gradientes composicionales explicaron el 52% de la varianza de la información de base. La mayor parte de los puntos de muestreo tiende a agruparse cerca del centro de ambos gradientes composicionales, y el punto WP12 tiende a separarse a través del primer gradiente composicional debido a la dominancia de *Homalaspis plana*, especie escasamente representada en el resto de los puntos de muestreo. Una situación similar ocurre a través del segundo gradiente composicional con el WP1, donde se detectó presencia de actinias de escasa representación en el resto de los puntos de muestreo. Se encontraron 12 puntos de muestreo positivos (con presencia de a lo menos una especie) para esta AMERB.

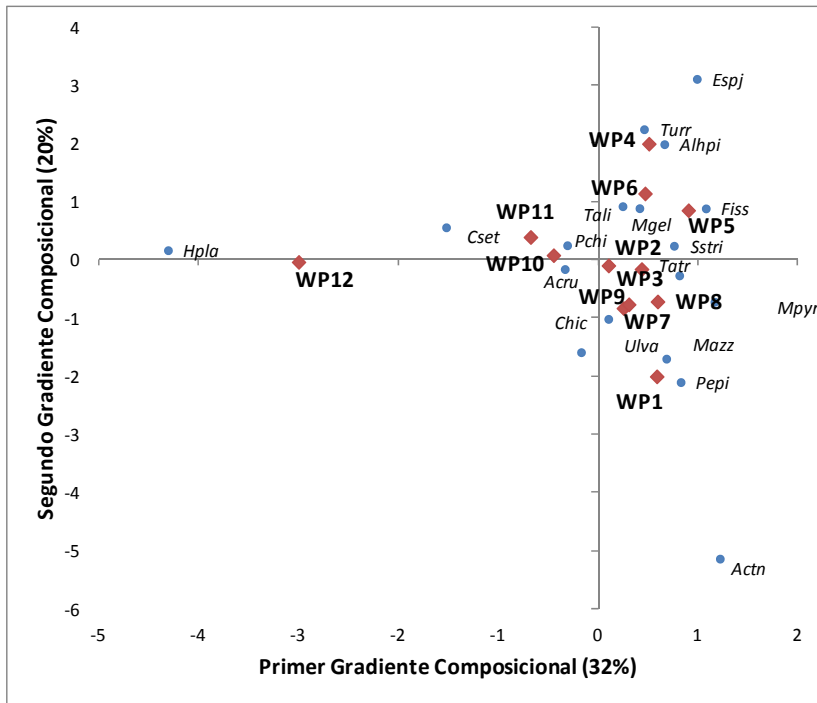


Figura 79. Ordenación de los puntajes BIPLoT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Pueblo Norte A, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

Para el AMERB **Pueblo Norte B** no se cuenta con información de la estructura comunitaria previa a este estudio. El análisis a nivel de estaciones de muestreo (WayPoint), para observar las posibles asociaciones entre puntos de muestreo y especies (**Figura 80**), generó dos primeros gradientes composicionales que explicaron el 53% de la varianza de la información de base. La mayor parte de los puntos de muestreo tiende a agruparse cerca del centro del ambos gradientes composicionales, y el punto WP13 tiende a separarse a través del primer gradiente composicional debido a la dominancia del alga *Lessonia sp.*, especie escasamente representada en el resto de los puntos de muestreo. Una situación similar ocurre a través del segundo gradiente composicional con el WP9, en el cual se detectó la presencia del alga *Ulva sp.* que no se observó en los otros puntos de muestreo. Se encontró para esta AMERB 14 puntos de muestreo positivos (con presencia de a lo menos una especie).

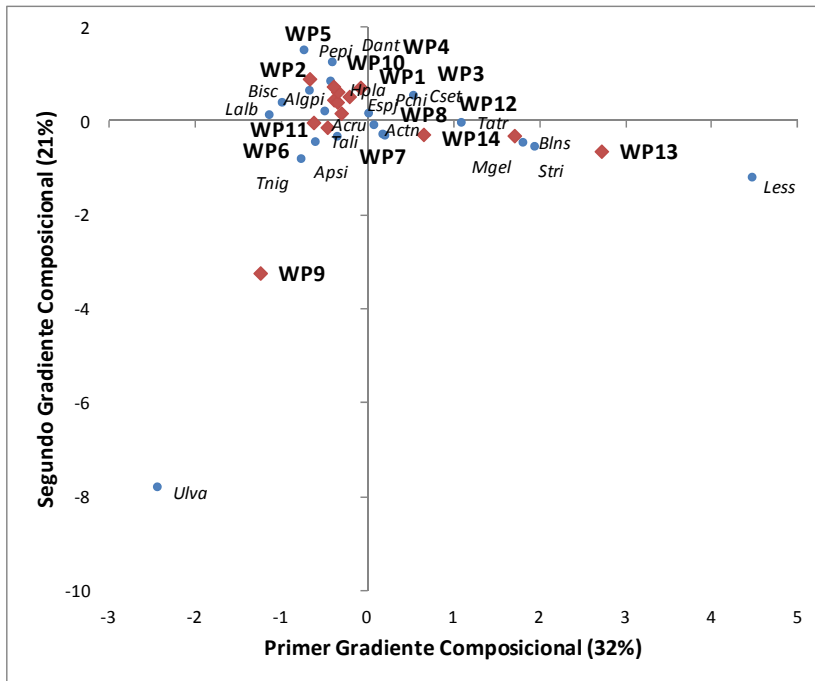


Figura 80. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Pueblo Norte B, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

Para el AMERB **Pueblo Norte C** no se cuenta con información de la estructura comunitaria previa a este estudio. El análisis a nivel de puntos de muestreo (**Figura 81**) generó dos primeros gradientes composicionales que explicaron el 50% de la varianza de la información de base. La mayor parte de los puntos de muestreo tiende a agruparse cerca del centro de ambos gradientes composicionales, y el punto WP14 tiende a separarse a través del primer gradiente debido principalmente a la dominancia del erizo negro *Tetrapygyus niger*, cuya cobertura (ponderada) >20% supera ampliamente las coberturas de esta especie en el resto de los puntos de muestreo. Otras segregaciones se observan a través del segundo gradiente composicional con los puntos WP9 y WP4, debido a las dominancias en estos puntos de *Cancer setosus* y *Stichaster striatus*, que no se observó en los otros puntos de muestreo. Se encontró para esta AMERB 15 puntos de muestreo positivos (con presencia de al menos una especie).

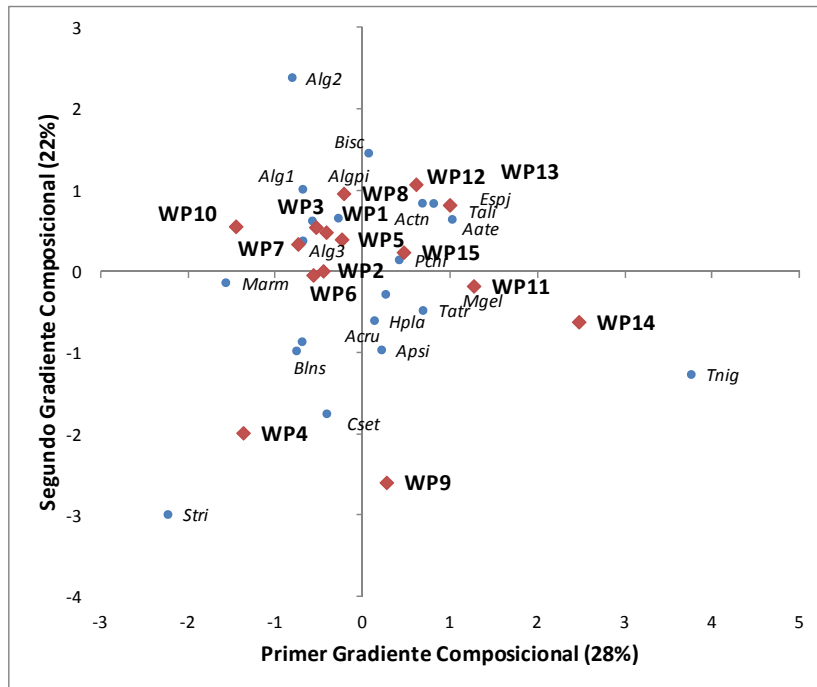


Figura 81. Ordenación de los puntajes BI-plot para especies y los estudios efectuados en el AMERB Pueblo Norte C, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

Para el AMERB **Rada** no se cuenta con información de la estructura comunitaria previa a este estudio. El análisis a nivel de puntos de muestreo (**Figura 82**) generó dos primeros gradientes composicionales que explicaron el 72% de la varianza de la información de base. Esta AMERB es la que presenta los menores valores de riqueza de especies ($S=7$) y se caracteriza porque el total de su superficie es fondo blando. En 13 de los 14 puntos de muestreo positivo (con presencia de a lo menos una especie) se detectó taquilla, y en 12 puntos se detectó navajuela. Estas especies tienden a concentrarse en el centro de los gradientes composicionales (**Figura 78**). La almeja “disco”, detectada en sólo uno de los puntos de muestreo, tiende a alejarse del centro a través del segundo gradiente composicional. La jaiba remadora tiende a segregarse a través del primer gradiente composicional, debido a que fue la única especie detectada en el WP1. Algo similar ocurre con la especie ‘nape’ en los puntos WP3 y WP4, donde presenta coberturas relativas $>85\%$, debido al bajo número de especies detectadas.

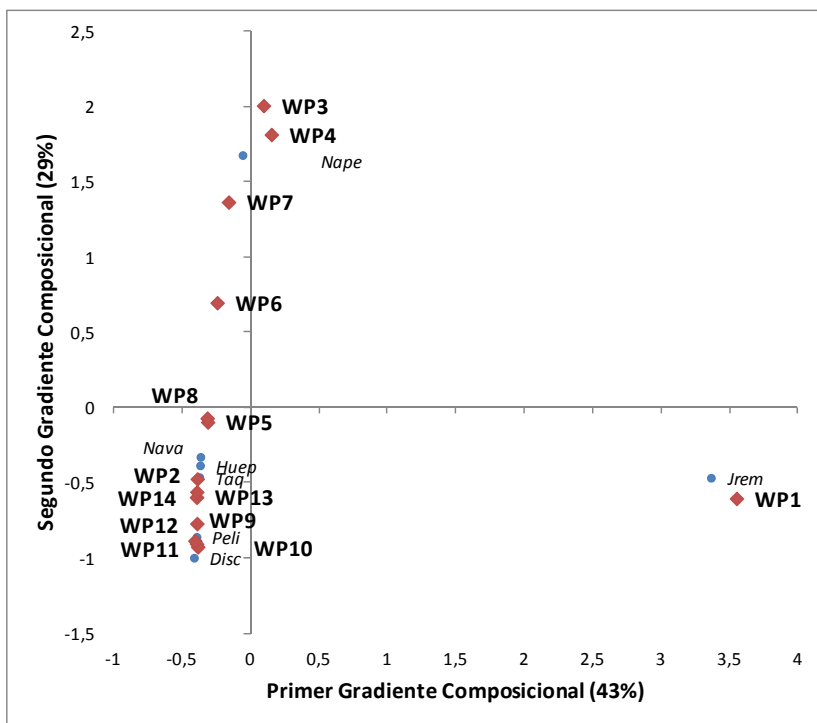


Figura 82. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y los estudios efectuados en el AMERB Rada, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

4.3.8. Análisis Factorial de Correspondencias entre AMERB por isla

Para Isla Mocha, la **Figura 83** muestra la ordenación de los puntajes sobre la base de los dos primeros gradientes composicionales, que explicaron el 63% de la varianza total. Se observó una segregación del AMERB Tirúa a través del primer gradiente composicional, debido a la presencia de especies que escasamente están presentes en otras AMERB como la jaiba marmola, alga del piure y actinias. A través del segundo gradiente composicional destacó el AMERB Este Isla Mocha (EIM) cuya comunidad está fuertemente influenciada por la dominancia de poliquetos, y en menor medida por la presencia de otras especies de fondo blando como macha y taquilla, los cuales estuvieron ausentes del resto de las AMERB. Las AMERB Quechol, Quechol Sur, Sector Sur y Weste Isla Mocha se agruparon en el centro del plano descrito por estos dos gradientes, con *Balanus sp.* y algas crustosas entre las especies más conspicuas en términos de cobertura en los cuatro sectores mencionados.

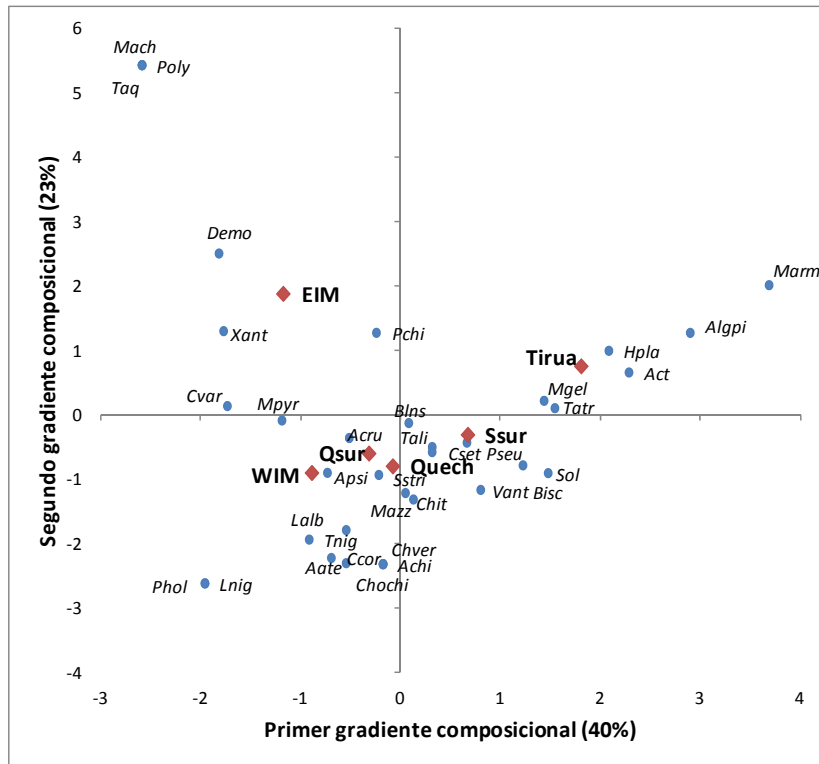


Figura 83. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y AMERB de Isla Mocha, resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

Para las AMERB de Isla Santa María, la ordenación de los puntajes sobre la base de los dos primeros gradientes composicionales explicó el 84% de la varianza total, permitiendo observar una clara separación del AMERB Rada a través del primer gradiente composicional debido a la presencia de especies de fondo blando como los bivalvos huepo, navajuela, taquilla y disco, los crustáceos jaiba remadora y nape, y el alga pelillo, todas especies de escasa o nula presencia en el resto de las AMERB. En menor medida, a través del segundo gradiente composicional el AMERB Pueblo Norte A se separa del resto de las AMERB debido a la presencia de las algas chicorea, luga, *Ulva*, *Lessonia* y el caracol *Turritela* (**Figura 84a**).

Debido a que la amplia separación del AMERB Rada genera una alta concentración del resto de las AMERB, se efectuó un segundo ejercicio sin considerar este sector, con el fin de observar las asociaciones AMERB-especie que se dan en el resto de la isla. La ordenación de los puntajes sobre la base de los dos primeros gradientes composicionales calculados de esta forma explicaron el 84% de la varianza, indicando una segregación a través del primer

gradiente composicional del AMERB Pueblo Norte A, debido a la presencia de algas como chicorera, luga, *Ulva*, *Lessonia* y el caracol *Turritela*. Por otro lado, la persistente asociación observada entre *Pyura chilensis*, *Balanus* sp. y *Austromegabalanus psittacus* se mantiene en este estudio. En cuanto a las AMERB para las que se carecía de datos previos, se observa una fuerte asociación entre Pueblo Norte B y C, debido a que ambas áreas presentan una estructura comunitaria similar, con presencia de alga del piure, esponjas, *Cancer setosus* y *Patiria chilensis*, y una baja cobertura de *Austromegabalanus psittacus*, que las separa del resto de las AMERB. Finalmente el AMERB Esperanza se separa a través del segundo gradiente composicional debido a la presencia de actinias y algas de escasa representación en el resto de las AMERB (**Figura 84b**).

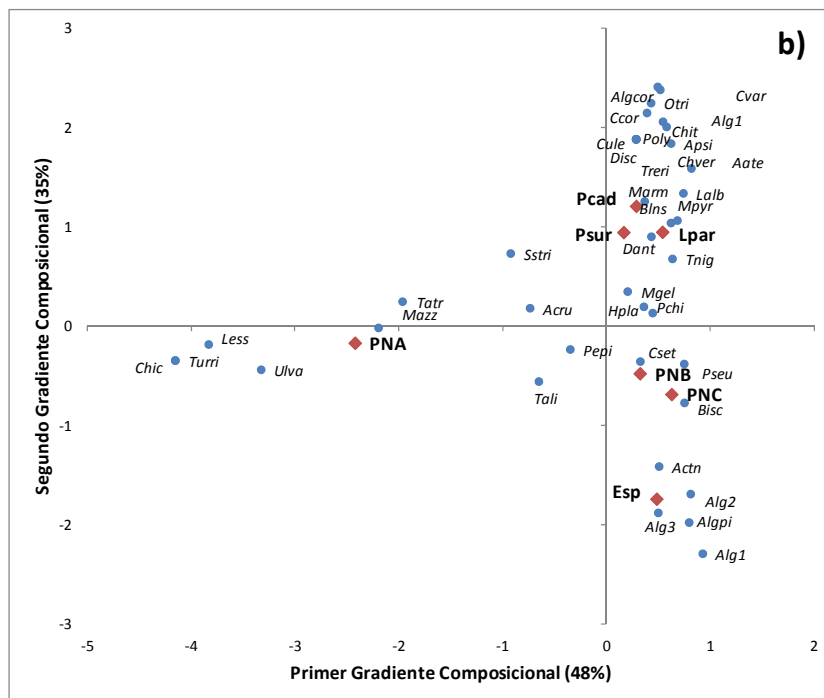
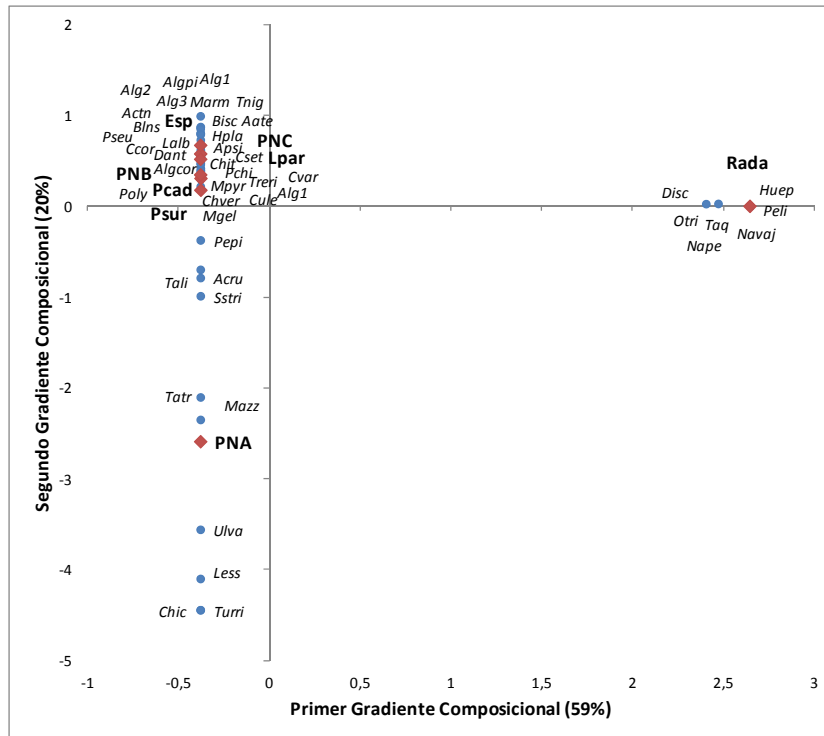


Figura 84. Ordenación de los puntajes BIPLLOT para especies y AMERB de Isla Santa María, incluyendo el AMERB Rada (a); sin el AMERB Rada (b), resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

4.3.9. Análisis Factorial de Correspondencias entre islas

El resultado del análisis total integrado de las evaluaciones de cobertura de especies secundarias por AMERB, y para ambas islas en conjunto, reveló que los dos primeros gradientes composicionales explican el 64% de la varianza total. Es evidente el alto grado de segregación producto del AMERB Rada, cuya comunidad típica de fondos blandos está escasamente representada en otras AMERB tanto de Isla Santa María como de Isla Mocha (**Figura 85a**).

Un segundo análisis sin los datos del AMERB Rada permitió explicar el 57% de la varianza total. En este caso se observó un alto grado de asociación entre AMERB con presencia de *Balanus sp.*, *Austromegabalanus psittacus*, *Pyura chilensis* y algas crustosas, que son las especies más conspicuas en términos de cobertura tanto en Isla Mocha como en Isla Santa María. Escapan a esta asociación las AMERB Esperanza, Pueblo Norte A, B y C de Isla Santa María, debido a la presencia especies como el caracol *Turritela*, la estrella biscocho, y algas como luga, alga del piure, *Ulva*, chicorea y *Lessonia sp.*, de escasa o nula representación en las AMERB que se ubican cerca el centro de ambos gradientes composicionales (**Figura 85b**).

Finalmente, cabe reiterar que este estudio representa la primera ocasión en que se evalúa la estructura de la comunidad asociada a las especies principales en las AMERB Esperanza y Pueblo Norte A, B y C de Isla Santa María, así como en el AMERB Tirúa de Isla Mocha.

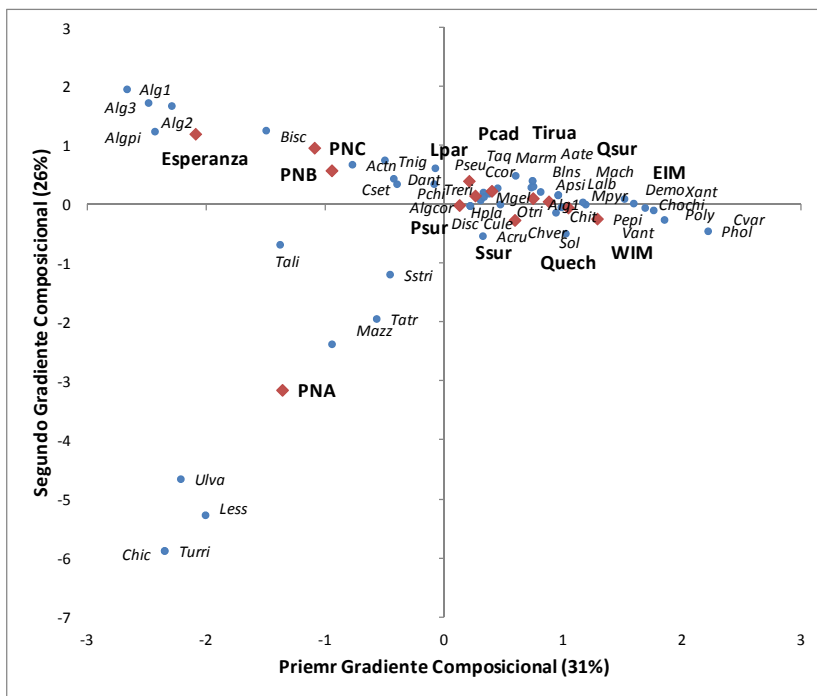
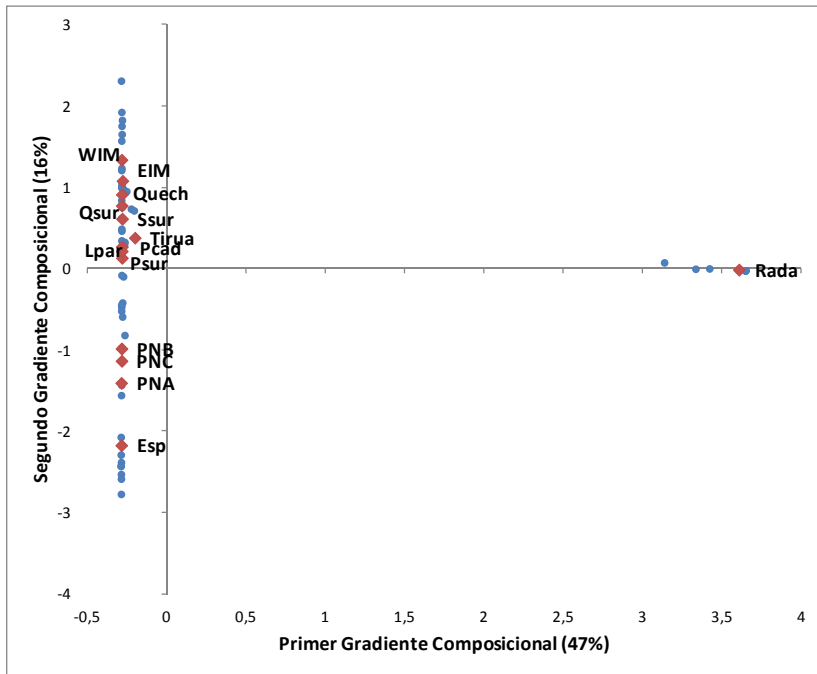


Figura 85. Ordenación de los puntajes BI-plot para especies y total de AMERB de las islas Mocha y Santa María en conjunto, incluyendo los datos del AMERB Rada (a), sin los datos del AMERB Rada (b), resultado del AFCO realizado sobre las matrices de coberturas de especies secundarias.

4.3.10. Estimación de índices comunitarios

La **Tabla 38** presenta el detalle de los principales índices comunitarios a nivel de AMERB, e indica que las mayores riquezas se presentan en Isla Santa María, excepto para el AMERB Rada que presenta una riqueza $S=7$. Del mismo modo, los mayores índices de diversidad se presentan en Isla Santa María, excepto por el AMERB Rada que presenta el valor más bajo ($H'=0,575$) del total de AMERB analizadas en ambas islas. Esto indica que el AMERB Rada posee una estructura comunitaria muy diferente del resto de las AMERB, lo que se explica por el dominio de fondos arenosos que caracteriza esta área (más del 90%).

La riqueza de especies observada en esta evaluación aumentó en más de 40% respecto de la observada anteriormente, en particular en las AMERB Puerto Sur (89%) y Punta Cadena (68%) de Isla Santa María, y Quechol Sur (40%) en Isla Mocha. Este aumento del número de especies observadas podría responder más a la rigurosidad con que se efectuaron las evaluaciones submarinas, que a un cambio en la estructura comunitaria. En este contexto, se destaca el esfuerzo desplegado en este proyecto por generar una buena caracterización de la comunidad bentónica, con capacitación especial a los buzos que efectuaron la evaluación submarina, y el uso de fotografías submarinas como apoyo a la identificación de especies.

El análisis integrado a nivel de isla de los índices comunitarios relevantes, determinados a partir del promedio de cada AMERB (**Tabla 39**), permite observar que la mayor riqueza de especies se presenta en Isla Santa María. La riqueza esperada, obtenida a partir del acuchillamiento jacknife para la curva de rarefacción, indica valores cercanos a la riqueza observada, con 82% para Isla Mocha y 79% para Isla Santa María. La diversidad promedio de especies calculada a partir de los H' de cada AMERB representa el 71% de la diversidad máxima teórica en el caso del Isla Mocha, y el 75% en el caso de Isla Santa María. La dominancia ejercida por las especies más conspicuas en ambas islas se ve reflejada en los índices de homogeneidad (J') moderados. Finalmente, el análisis Chi cuadrado de agregación o *patchiness* (Rice & Lambshead, 1994) ejecutado con el Software BioDiversity Pro (1997) indicó que las comunidades de Isla Mocha presentan una distribución “regular”,

a diferencia de las comunidades de Isla Santa María que presentan una distribución “agregada” (Tabla 39).

Tabla 38. Resumen de índices comunitarios determinados a partir de las coberturas promedio de cada evaluación para cada AMERB evaluada.

AMERB Isla Mocha						
Indices	Weste IM	Este IM	Quechol Sur	Quechol	Sector Sur	Tirua
Riqueza (S)	25	24	28	25	22	15
Shannon H' Log Base 10,	0,999	0,943	0,952	0,988	1,015	0,914
Shannon Hmax Log Base 10,	1,415	1,38	1,447	1,398	1,342	1,176
Shannon J'	0,706	0,684	0,658	0,707	0,756	0,777
E(S)	29	30	33	30	28	20

AMERB Isla Santa María								
Indices	Los Partidos	Puerto Sur	Punta Cadena	Esperanza	PNA	PNB	PNC	Rada
Riqueza (S)	25	36	32	19	18	21	21	7
Shannon H' Log Base 10,	1,111	1,184	1,068	0,84	1,036	1,005	0,991	0,575
Shannon Hmax Log Base 10,	1,398	1,556	1,505	1,279	1,255	1,322	1,322	0,845
Shannon J'	0,795	0,761	0,709	0,657	0,825	0,76	0,75	0,68
E(S)	33	50	40	21	20	22	21	8

Tabla 39. Resumen de índices comunitarios determinados a partir de las coberturas promedio por AMERB para cada isla.

Indices	Isla Santa María	Isla Santa María s/n Rada	Isla Mocha
Riqueza (S)	45	39	37
Shannon H' Log Base 10,	0,98	1,03	0,97
Shannon Hmax Log Base 10,	1,31	1,38	1,36
Shannon J'	0,74	0,75	0,71
E(S)	57	47	45
Clasificación comunitaria	Agregada	Agregada	Regular

4.4. Objetivo Específico 3

Determinar la batimetría y la distribución y tipos de fondo marino de las AMERB decretadas en Isla Mocha e Isla Santa María, evaluando cambios post-terremoto/tsunami, toda vez que se disponga de información previa.

4.4.1. Fotografías aéreas

En los **Anexos 4 y 5** se entrega el análisis comparativo general de los impactos del terremoto sobre las Islas Mocha y Santa María, para este análisis se comparan las situaciones ex ante y ex post mediante el posicionamiento espacial de las fotografías aéreas tomadas durante el periodo de sicigia de marzo de 2011 (19 a 22 de marzo de 2011) en formato KMZ sobre Google Earth (ex post) y su comparación con el registro de imágenes propio de Google Earth como situación ex ante.

Los resultados de este primer resultado visual dan cuenta de cambios dramáticos, que se hacen más evidentes en el caso de la zona Norte de la Isla Santa María y en el sur de Isla Mocha, particularmente en el Islote Quechol. Estos cambios notables sustentan la necesidad de digitalizar una nueva línea de costa, que es la utilizada en este proyecto, y de realizar el reposicionamiento o validación cartográfica de los límites de las AMERB que se presenta a continuación.

4.4.2. Validación cartográfica de límites AMERB

4.4.2.1. Isla Mocha

En la **Figura 86** se han posicionado los vértices originalmente decretados sobre la nueva cartografía obtenida en el marco del Proyecto FIP 2010-20 a través de la digitalización de la línea de costa a partir de las fotografías aéreas georreferenciadas tomadas en marzo de 2011. De la observación de esta figura se desprende que todos los sectores muestran corrimientos importantes respecto de la cartografía, y en particular los sectores Este Isla Mocha, Quechol e Isla Mocha Sur (**Figura 86**). Esto se relaciona principalmente con que las cartas base sobre las cuales fueron decretados estos sectores (SHOA 608 y SHOA 6231,

ambas de 1954) carecen de Datum (**Tabla 1**). Por esta razón, los vértices que definen estos sectores han sido corregidos con la finalidad de rescatar la intencionalidad original de los sindicatos beneficiarios de estos sectores (**Figura 86**), y considerando además las modificaciones en el terreno ocurridas producto del terremoto de febrero de 2010. Los vértices modificados para todas las AMERB de Isla Mocha se entregan en la **Tabla 40**.

4.4.2.2. *Isla Santa María*

En la **Figura 87** se han posicionado los vértices originalmente decretados sobre la nueva línea de costa digitalizada a partir de las fotografías aéreas georreferenciadas. De esta figura se desprende que los sectores Pueblo Norte A, B y C muestran corrimientos importantes respecto de la cartografía, aspecto que está principalmente relacionado con que la carta base sobre la cual fueron decretados estos sectores corresponde a una carta SHOA del año 1956 carente de Datum. Por esta razón, los vértices que definen estos sectores han sido modificados con la finalidad de rescatar la intencionalidad original de los sindicatos beneficiarios de estos sectores, y considerando las importantes modificaciones que se han producido en el extremo norte de Isla Santa María producto del terremoto de febrero de 2010. En la **Figura 87** se entrega el posicionamiento espacial de los vértices modificados para los sectores Pueblo Norte A, B y C, y para los sectores sin modificación (Esperanza, Punta Cadena, Los Partidos y Puerto Sur) en base a la nueva cartografía de Isla Santa María. En la **Tabla 41** se entregan los vértices propuestos para Pueblo Norte A, B y C, utilizados en el presente informe.

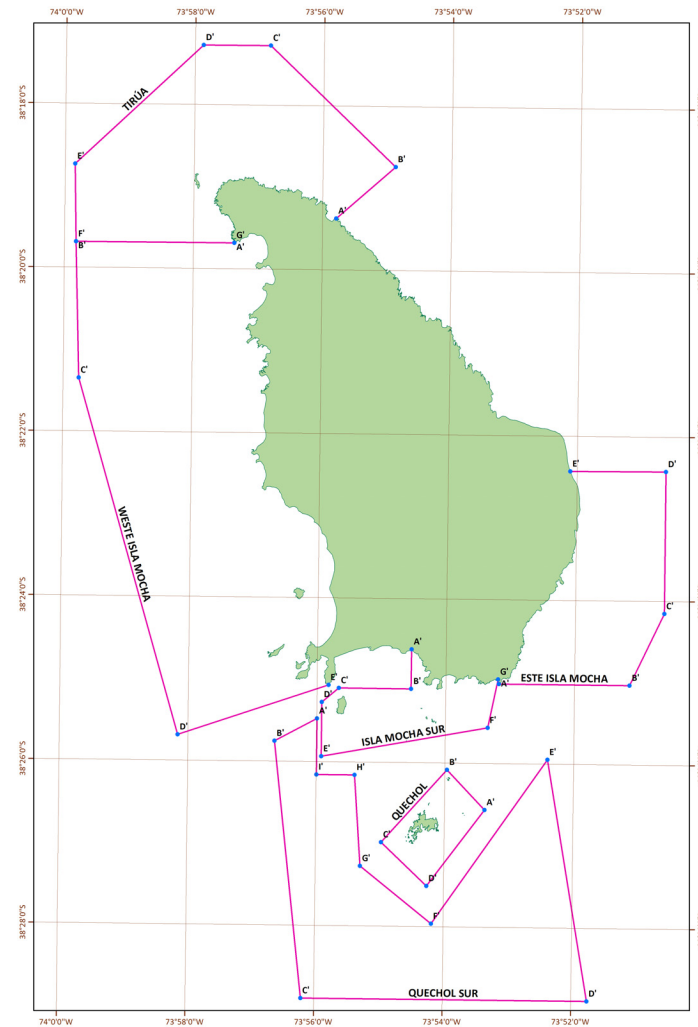
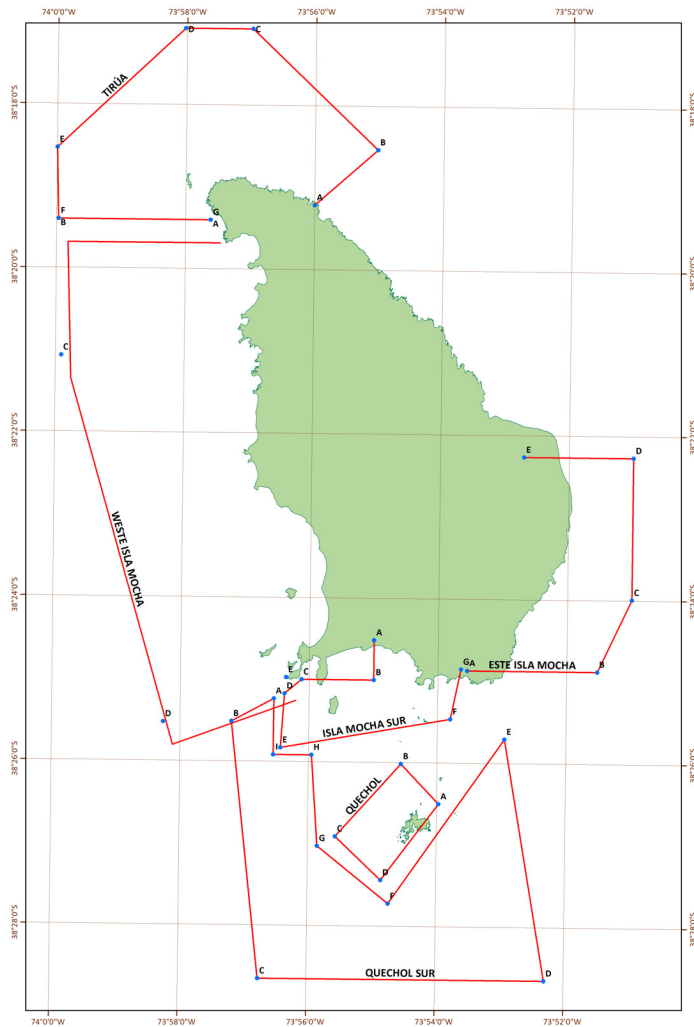


Figura 86. Posicionamiento espacial vértices originalmente decretados (izquierda) y vértices corregidos (derecha) sobre la base de los ESBA en AMERB de Isla Mocha. Coordenadas en grados, Datum WGS84.

Tabla 40. Coordenadas que definen vértices modificados AMERB Isla Mocha, con base en los resultados del reposicionamiento de vértices de ESBA de cada sector.

SECTOR	VÉRTICE	LATITUD		LONGITUD		CARTA BASE	DATUM	SUPERFICIE (Há)
TIRUA	A'	38° 19'	22,59"	73° 55'	47,41"	PROYECTO FIP 2010-20	WGS-84	2.007,06
	B'	38° 18'	44,28"	73° 54'	52,48"			
	C'	38° 17'	16,44"	73° 56'	49,84"			
	D'	38° 17'	16,44"	73° 57'	52,48"			
	E'	38° 18'	44,28"	73° 59'	50,92"			
	F'	38° 19'	41,24"	73° 59'	49,46"			
	G'	38° 19'	41,24"	73° 57'	22,06"			
WESTE ISLA MOCHA	A'	38° 19'	41,24"	73° 57'	22,06"	PROYECTO FIP 2010-20	WGS-84	4.312,53
	B'	38° 19'	41,24"	73° 59'	49,46"			
	C'	38° 21'	21,09"	73° 59'	45,65"			
	D'	38° 25'	41,44"	73° 58'	9,69"			
	E'	38° 25'	4,04"	73° 55'	49,51"			
ISLA MOCHA SUR	A'	38° 24'	37,19"	73° 54'	32,48"	PROYECTO FIP 2010-20	WGS-84	512,58
	B'	38° 25'	6,17"	73° 54'	32,48"			
	C'	38° 25'	6,17"	73° 55'	39,83"			
	D'	38° 25'	16,56"	73° 55'	55,56"			
	E'	38° 25'	56,27"	73° 55'	55,56"			
	F'	38° 25'	34,13"	73° 53'	20,71"			
	G'	38° 24'	58,46"	73° 53'	11,46"			
ESTE ISLA MOCHA	A'	38° 25'	1,96"	73° 53'	10,68"	PROYECTO FIP 2010-20	WGS-84	1.167,29
	B'	38° 25'	1,96"	73° 51'	8,79"			
	C'	38° 24'	9,06"	73° 50'	37,19"			
	D'	38° 22'	25,26"	73° 50'	37,28"			
	E'	38° 22'	25,79"	73° 52'	6,42"			
ISLA MOCHA QUECHOL	A'	38° 26'	34,29"	73° 53'	22,72"	PROYECTO FIP 2010-20	WGS-84	289,36
	B'	38° 26'	5,24"	73° 53'	58,10"			
	C'	38° 26'	58,77"	73° 54'	58,89"			
	D'	38° 27'	30,37"	73° 54'	16,17"			
ISLA MOCHA QUECHOL SUR	A'	38° 25'	28,63"	73° 55'	59,99"	PROYECTO FIP 2010-20	WGS-84	2.452,76
	B'	38° 25'	45,39"	73° 56'	39,31"			
	C'	38° 28'	53,64"	73° 56'	12,51"			
	D'	38° 28'	53,64"	73° 51'	45,46"			
	E'	38° 25'	56,98"	73° 52'	24,55"			
	F'	38° 27'	58,02"	73° 54'	11,46"			
	G'	38° 27'	16,23"	73° 55'	18,28"			
	H'	38° 26'	9,72"	73° 55'	24,38"			
	I'	38° 26'	9,72"	73° 55'	59,91"			

Tabla 41. Coordenadas que definen vértices modificados para las AMERB Pueblo Norte A, B y C en Isla Santa María.

SECTOR	VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD	CARTA BASE	DATUM	SUPERFICIE (Há)
PUEBLO NORTE SECTOR A	A'	36° 59' 56,36"	73° 31' 14,03"	PROYECTO FIP 2010-20	WGS-84	68,29
	B'	37° 0' 6,32"	73° 30' 46,66"			
	C'	36° 59' 23,70"	73° 30' 43,88"			
	D'	36° 59' 24,70"	73° 31' 10,74"			
PUEBLO NORTE SECTOR B	A'	36° 58' 46,51"	73° 31' 36,40"	PROYECTO FIP 2010-20	WGS-84	258,96
	B'	36° 58' 28,36"	73° 30' 56,41"			
	C'	36° 57' 59,17"	73° 30' 56,93"			
	D'	36° 57' 47,44"	73° 31' 50,70"			
	E'	36° 58' 23,30"	73° 32' 24,54"			
	F'	36° 59' 18,06"	73° 32' 39,75"			
	G'	36° 59' 18,38"	73° 32' 19,45"			
PUEBLO NORTE SECTOR C	A'	36° 57' 36,85"	73° 32' 0,34"	PROYECTO FIP 2010-20	WGS-84	459,11
	B'	36° 55' 57,54"	73° 33' 22,39"			
	C'	36° 56' 14,94"	73° 34' 6,29"			
	D'	36° 58' 7,04"	73° 32' 30,30"			
ESPERANZA	A'	36° 59' 24,63"	73° 32' 17,33"	PROYECTO FIP 2010-20	WGS-84	428,20
	B	36° 59' 17,54"	73° 33' 53,27"			
	C	36° 59' 26,71"	73° 33' 49,07"			
	D	37° 0' 13,12"	73° 34' 3,20"			
	E	37° 0' 12,00"	73° 33' 33,33"			
	F'	37° 0' 40,15"	73° 32' 33,96"			
PUNTA CADENA	A'	37° 0' 49,47"	73° 32' 35,26"	PROYECTO FIP 2010-20	WGS-84	910,21
	B	37° 0' 18,10"	73° 33' 36,25"			
	C	37° 0' 20,94"	73° 34' 25,94"			
	D	37° 2' 46,81"	73° 34' 6,16"			
	E'	37° 2' 34,31"	73° 32' 32,25"			
LOS PARTIDOS	A'	37° 2' 34,31"	73° 32' 32,25"	PROYECTO FIP 2010-20	WGS-84	404,70
	B	37° 2' 46,81"	73° 34' 6,16"			
	C	37° 3' 32,72"	73° 32' 44,19"			
	D'	37° 4' 7,76"	73° 32' 25,94"			
	E'	37° 3' 52,43"	73° 31' 55,29"			
PUERTO SUR	A'	37° 3' 52,43"	73° 31' 55,29"	PROYECTO FIP 2010-20	WGS-84	592,22
	B	37° 4' 24,80"	73° 32' 60,00"			
	C	37° 4' 44,90"	73° 32' 60,00"			
	D	37° 4' 34,50"	73° 29' 29,20"			
	E	37° 3' 54,80"	73° 29' 29,20"			
	F'	37° 3' 43,27"	73° 30' 53,15"			
RADA	A'	37° 2' 47,72"	73° 28' 6,71"	PROYECTO FIP 2010-20	WGS-84	229,15
	B	37° 3' 3,07"	73° 30' 11,11"			
	C'	37° 2' 28,09"	73° 30' 13,15"			

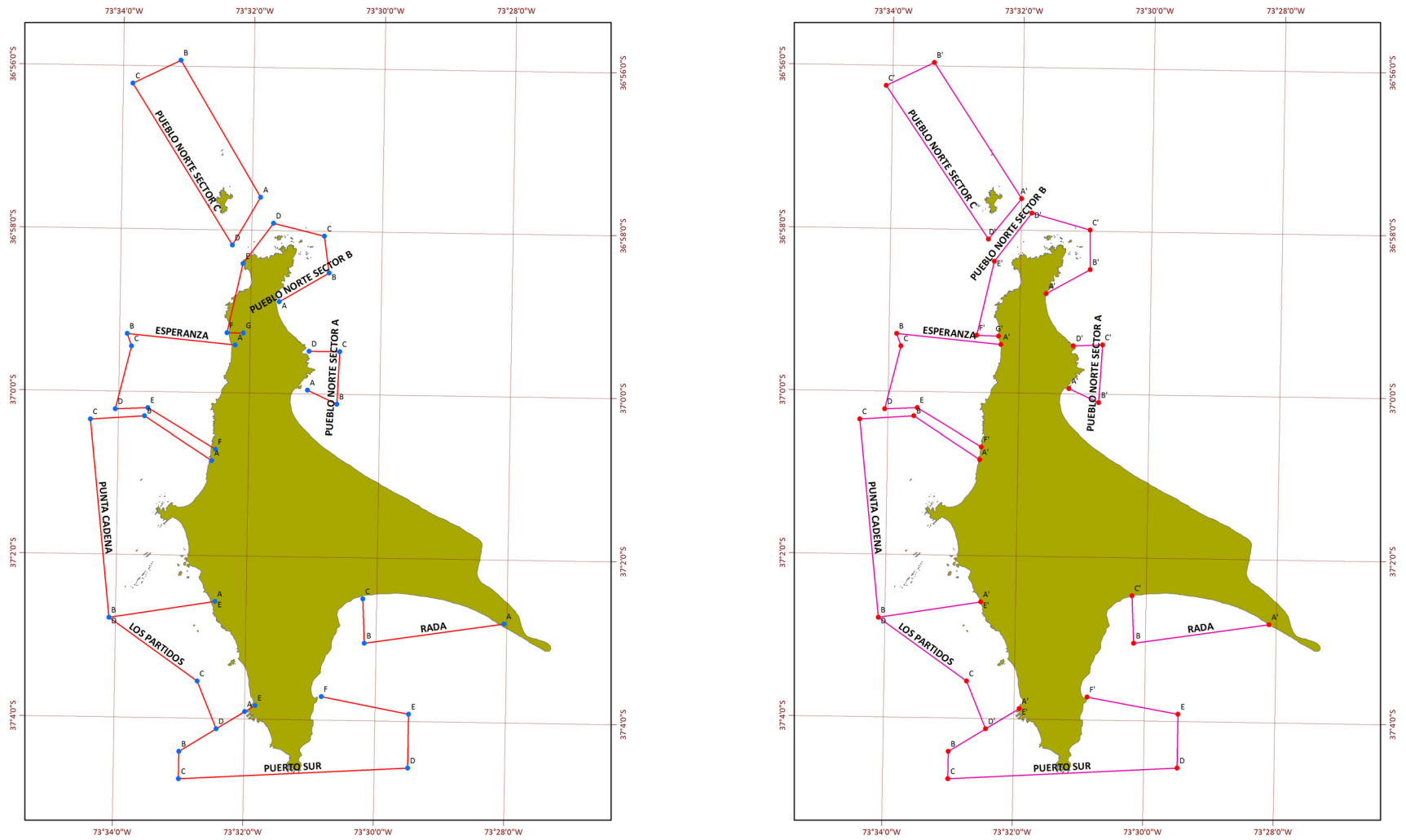


Figura 87. Posicionamiento espacial vértices originalmente decretados (izquierda) y vértices corregidos (derecha) sobre la base de los ESBA en AMERB de Isla Santa María. Coordenadas en grados, Datum WGS84.

4.4.3. Barridos hidroacústicos

4.4.3.1. Isla Mocha

En la **Figura 88** se presenta el posicionamiento espacial de las 10.099 observaciones de profundidad y tipo de fondo obtenidas durante los barridos hidroacústicos en Isla Mocha. Esta información se utilizó para confeccionar nuevas cartografías 2D y 3D con la condición post –terremoto en la isla, utilizando la línea de costa digitalizada a partir de los registros fotográficos aéreos tomados durante marzo de 2011. El recorrido realizado alrededor de la isla resulta especialmente intensivo y posee una resolución sustancialmente mayor que la cartografía base realizada durante los distintos ESBA. Se incluye en esta nueva cartografía el AMERB Tirúa, sector para el cual no se contaba con antecedentes previos.

4.4.3.2. Isla Santa María

En la **Figura 89** se presenta el posicionamiento espacial de las 5.391 observaciones de profundidad y tipo de fondo obtenidas durante los barridos hidroacústicos en Isla Santa María. Esta información se utilizó para confeccionar nuevas cartografías 2D y 3D con la condición post –terremoto en la isla, utilizando la línea de costa digitalizada a partir de los registros fotográficos aéreos tomados durante marzo de 2011. El recorrido realizado alrededor de la isla posee una resolución 3,5 veces mayor que la cartografía base realizada durante los distintos ESBA. Se incluye en esta nueva cartografía el AMERB Rada, sector para el cual no se contaba con antecedentes previos.

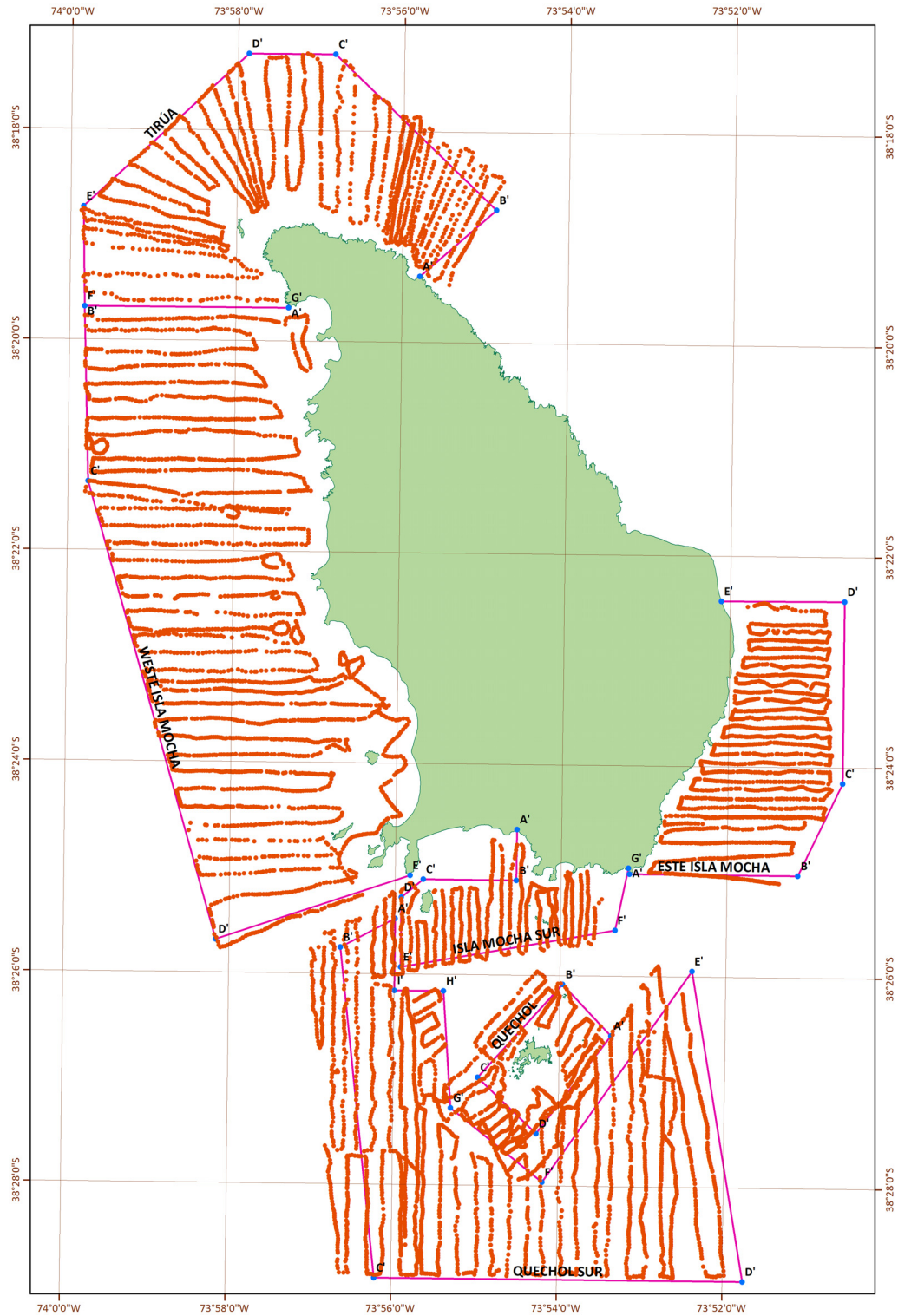


Figura 88. Posicionamiento espacial de las 10.099 lecturas de profundidad y sustrato utilizadas como base la confección de la cartografía actualizada de las AMERB de Isla Mocha.

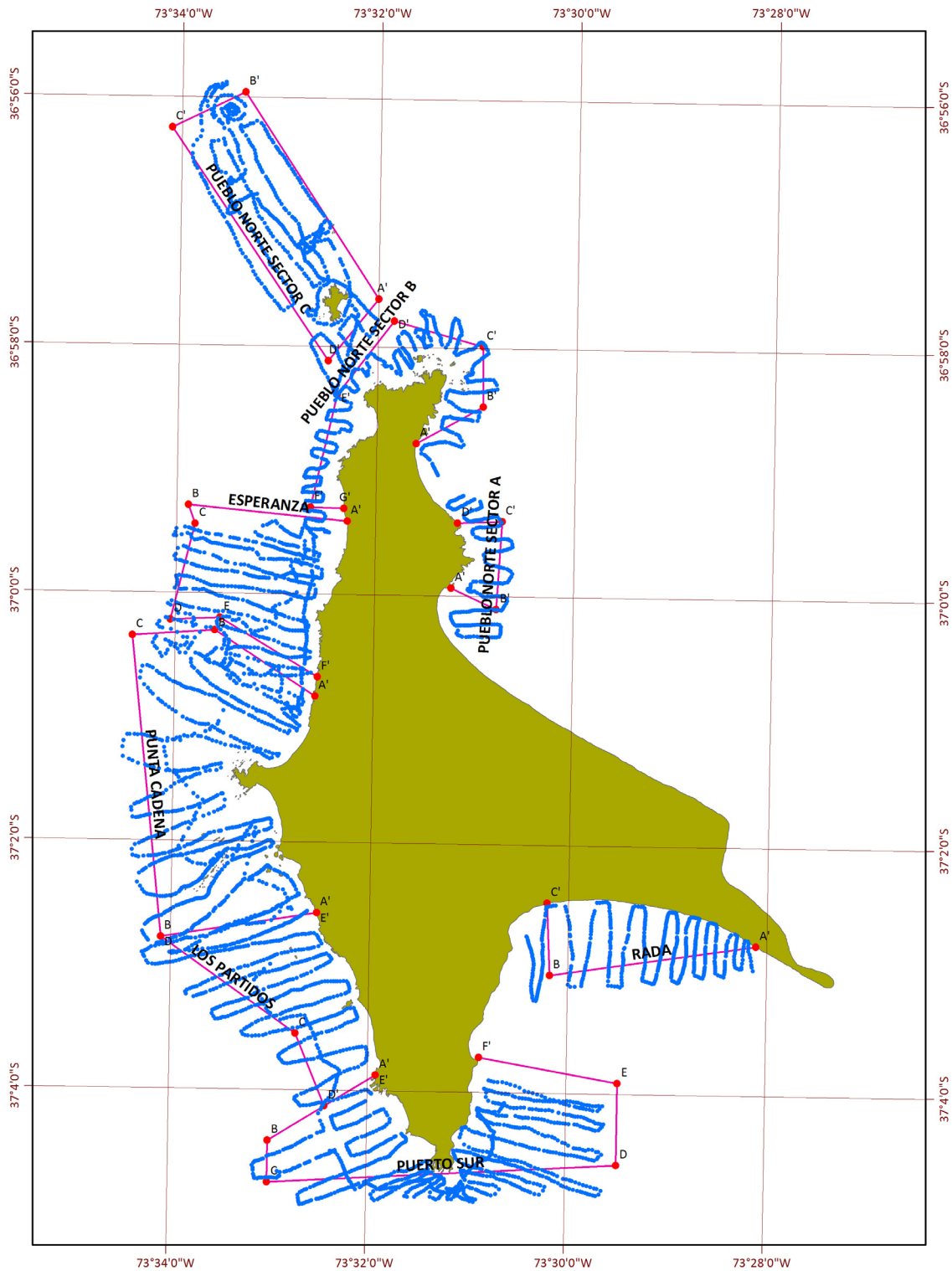


Figura 89. Posicionamiento espacial de las 5.391 lecturas de profundidad y sustrato utilizadas como base la confección de la cartografía actualizada de las AMERB de Isla Santa María.

4.4.4. Confección de cartografía con información histórica disponible

En el **Anexo 6** se entregan las cartas batimétricas 2D elaboradas a partir de las 4.605 y 1.580 lecturas de profundidad y tipo de sustrato disponibles previo a este proyecto para Isla Mocha e Isla Santa María, respectivamente. Las cartografías se presentan en coordenadas UTM para el Datum WGS84 (Huso 18S) y permiten observar importantes diferencias en la geomorfología de ambas islas. En efecto, en el caso de Isla Mocha la zona oeste genera una plataforma de profundidades someras (normalmente <15 m), siendo en el área sur-oeste del islote Quechol donde se generan las mayores profundidades (>35 m). En Isla Santa María, en cambio, las áreas de mayor profundidad se encuentran en el sector oeste y norte de la isla. En Isla Mocha el sustrato duro predomina claramente para la mayoría de las AMERB, siendo los sectores Sur Isla Mocha y Este Isla Mocha los únicos que poseen una mayor proporción de sustrato blando. Por su parte, en Isla Santa María se observa una mayor proporción de sustrato blando y mixto, la cual se hace importante en todos los sectores evaluados.

El resultado de la modelación 3D para ambas islas confirma los resultados y entrega una visión integrada de la batimetría y distribución de los distintos tipos de fondo (**Figura 86**) que representa la base de comparación para la evaluación de los eventuales efectos del terremoto/tsunami, además de ser un insumo para el entendimiento de los patrones de distribución de especies principales y comunidad bentónica asociada.

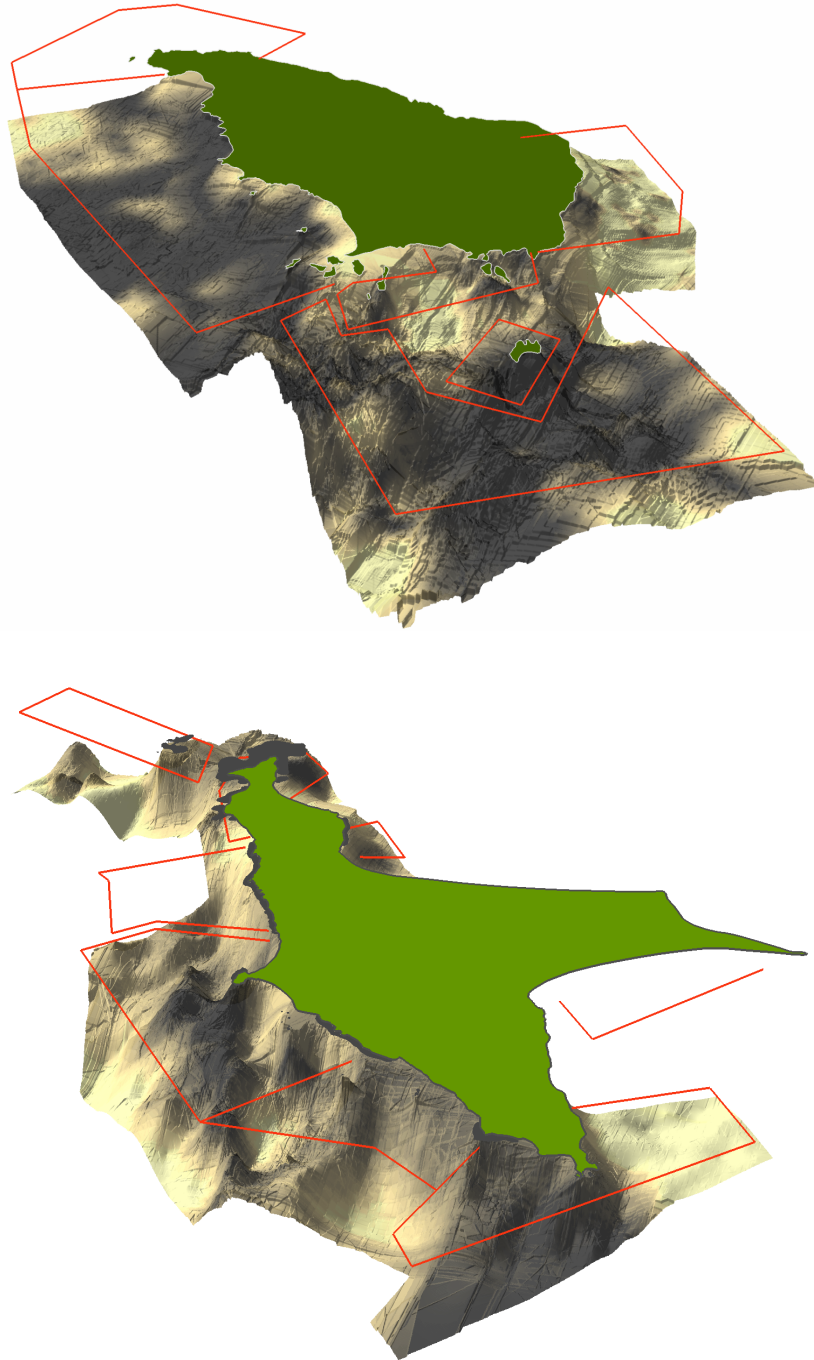


Figura 90. Modelación 3D para Isla Mocha e Isla Santa María, resultado del proceso de interpolación geoestadística para 4.605 y 1.580 lecturas de profundidad y tipo de sustrato, respectivamente, disponibles a partir de los ESBA realizados en cada AMERB. Las zonas oscuras representan sustrato duro y zonas claras sustrato blando. Las líneas rojas representan los límites de las AMERB.

4.4.5. Confección de nueva cartografía y comparación con la situación pre-terremoto

A partir de la nueva base de datos batimétricos generada a partir de los barridos hidroacústicos desarrollados en este proyecto, se generó la cartografía 2D a escala de isla e independientemente para cada AMERB que se presenta en el **Anexo 7**. El resultado de la modelación 3D confirma la generación de una cartografía con mayor nivel de detalle que la generada a partir de los datos históricos (**Figura 91**), observándose además una mayor heterogeneidad y complejidad en la cartografía actualizada, y la existencia de profundidades que no fueron detectadas en la cartografía original, como es el caso del lado oeste de Isla Santa María.

La comparación de esta nueva cartografía con la elaborada a partir de los datos levantados en los ESBA de las diferentes AMERB revela importantes diferencias (**Figura 92**). En relación al tamaño de las AMERB, se evidencia una disminución sustancial en la superficie estimada para sectores como Weste Isla Mocha (WIM), donde se estimó una superficie 766 hectáreas menor que la estimada en el ESBA, lo que corresponde a una disminución de 15 %. Aunque menos importantes en términos absolutos, las diferencias de 52 y 10 hectáreas detectadas para las AMERB Isla Mocha Sur y Pueblo Norte A en Isla Santa María correspondieron a disminuciones de 9% y 12%, respectivamente, en relación a las superficies estimadas en los ESBA. Para el sector Pueblo Norte B, en tanto, se observó un aumento de 50% en superficie con respecto a la estimada durante el ESBA respectivo (de 172 a 259 ha). Aunque para las AMERB Tirúa (Isla Mocha) y Rada (Isla Santa María) no se cuenta con información cartográfica pre-terremoto, se observaron aumentos de 13% y 4%, respectivamente, en la superficie estimada por este proyecto con respecto a la superficie decretada para estos sectores.

La proporción de sustrato duro identificada en este proyecto es visiblemente superior a la identificada en los levantamientos cartográficos originales en la mayoría de las AMERB, y particularmente en las AMERB de Isla Santa María (**Figura 92**). Respecto a estas grandes diferencias en la proporción de fondo rocoso, no es posible descartar problemas de clasificación en las cartografías originales, dada la baja cantidad de puntos de observación, con la consiguiente baja en resolución espacial, así como diferencias en las metodologías de

interpolación de las mediciones puntuales. Por ello, y aunque en este y otros atributos de la cartografía se observan cambios sustanciales entre la condición pre y post-terremoto (**Figura 92**), no es posible hacer una comparación directa dados los problemas ya mencionados de las cartografías originales. Cabe indicar que estos problemas no necesariamente dicen relación con la calidad del levantamiento cartográfico de las AMERB, ni con la calidad del procesamiento de la información, sino que en parte pueden atribuirse a la mejora en las tecnologías disponibles actualmente tanto para el levantamiento de la información base como para su tratamiento estadístico y posterior generación de mapas.

Aunque no es posible descartar los efectos del terremoto y tsunami en los cambios de sustrato observados, tampoco es factible realizar una discriminación entre los cambios debidos a los efectos del terremoto y los debidos a las diferencias en la información de base utilizada en las interpolaciones. Lo que sí es evidente es que la nueva información presentada a partir de los levantamientos hidroacústicos ejecutados en el marco este proyecto, poseen un nivel de detalle que asegura una mayor confiabilidad en cuanto a la descripción de la batimetría y la distribución y tipos de fondo marino de las AMERB decretadas en Isla Mocha e Isla Santa María.

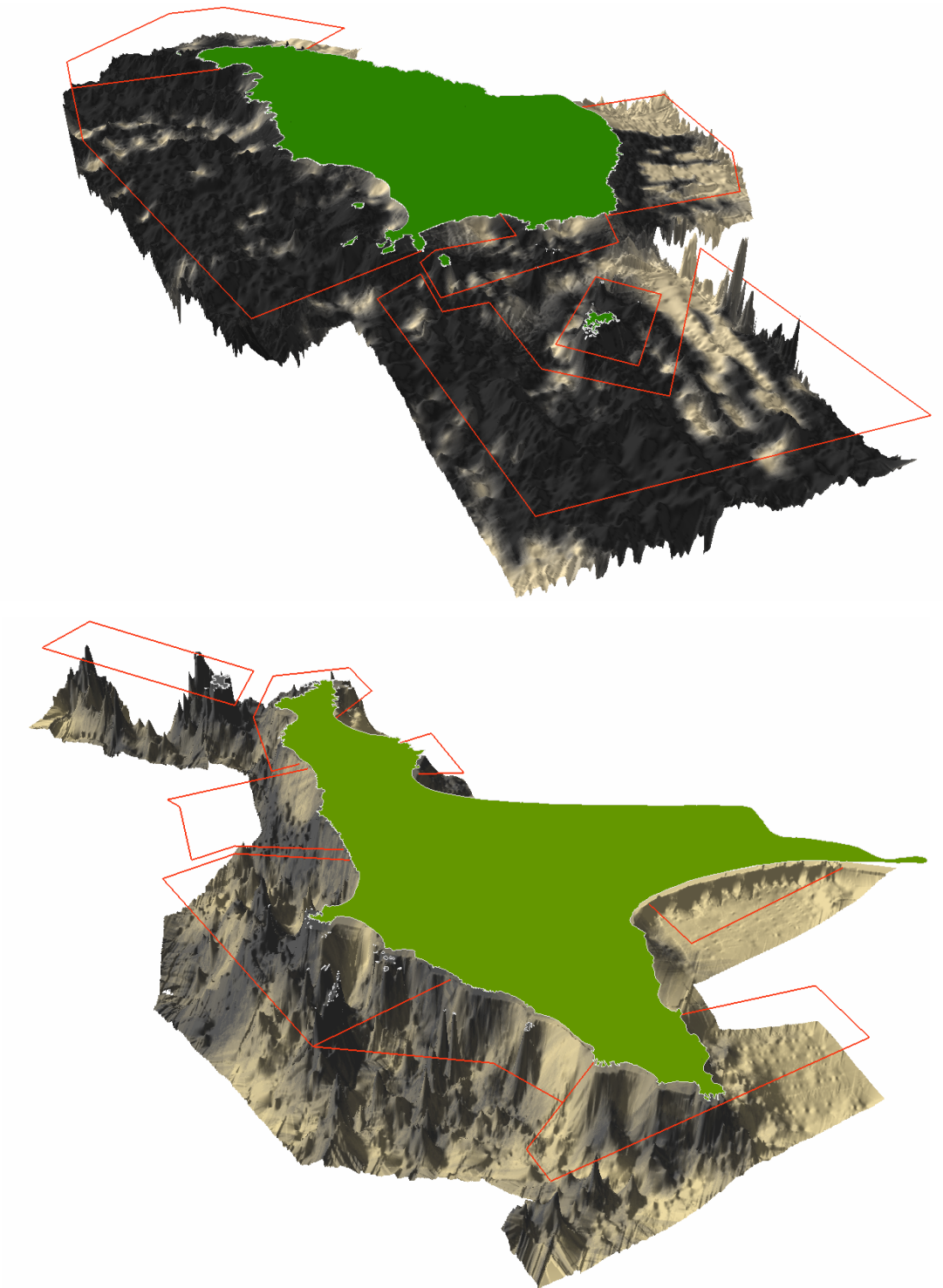


Figura 91. Modelación 3D de Isla Mocha e Isla Santa María, resultado del proceso de interpolación geoestadística para 10.099 y 5.391 lecturas de profundidad y tipo de sustrato, respectivamente, registradas durante los barridos hidroacústicos. Zonas oscuras representan sustrato duro y zonas claras sustrato blando. Las líneas rojas representan los límites de las AMERB.

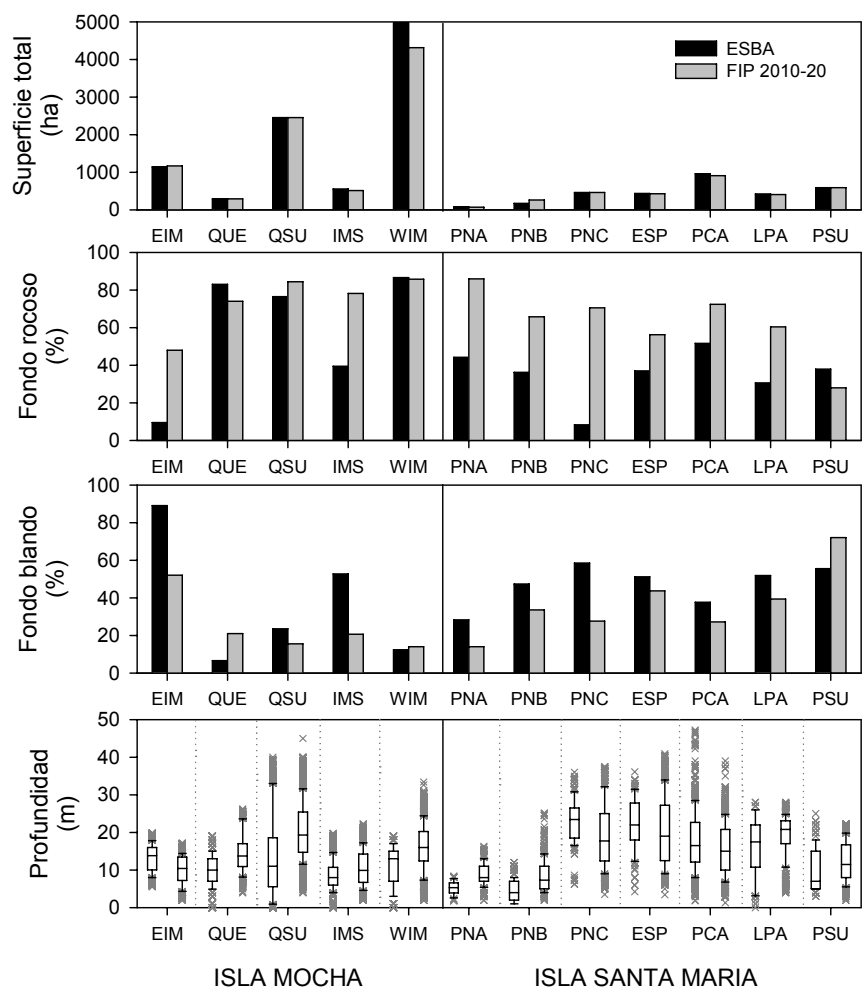


Figura 92. Comparación entre el levantamiento cartográfico y batimétrico realizado en este proyecto y la información pre-terremoto disponible a partir de los ESBA realizados en cada AMERB.

4.4.6. Cambios post-terremoto en la línea de costa

Un análisis comparativo entre la línea de costa obtenida a partir de las cartografías SHOA y la nueva línea de costa digitalizada a partir de las fotografías aéreas georreferenciadas ha permitido estimar el total de superficie submareal perdida (o línea de playa ganada) alrededor de cada isla (**Figura 93**). Para Isla Mocha, la pérdida de sustrato intermareal y submareal somero alcanzó un total de 1.028.861 m² (103 ha), mientras que en Isla Santa María esta pérdida de superficie alcanzó 2.408.175 m² (241 ha). Estas superficies son comparables con la extensión total de AMERB tales como Pueblo Norte B en Isla Santa María. Gran parte de la diferencia observada se podría atribuir a que la línea de costa original sobre la que se confeccionó la cartografía histórica no entrega el nivel de detalle que es posible obtener desde la fotografía aérea, lo que unido a la mayor resolución de nuestros barridos hidroacústicos generó una superficie más heterogénea que la observada a partir de los barridos de los ESBA.

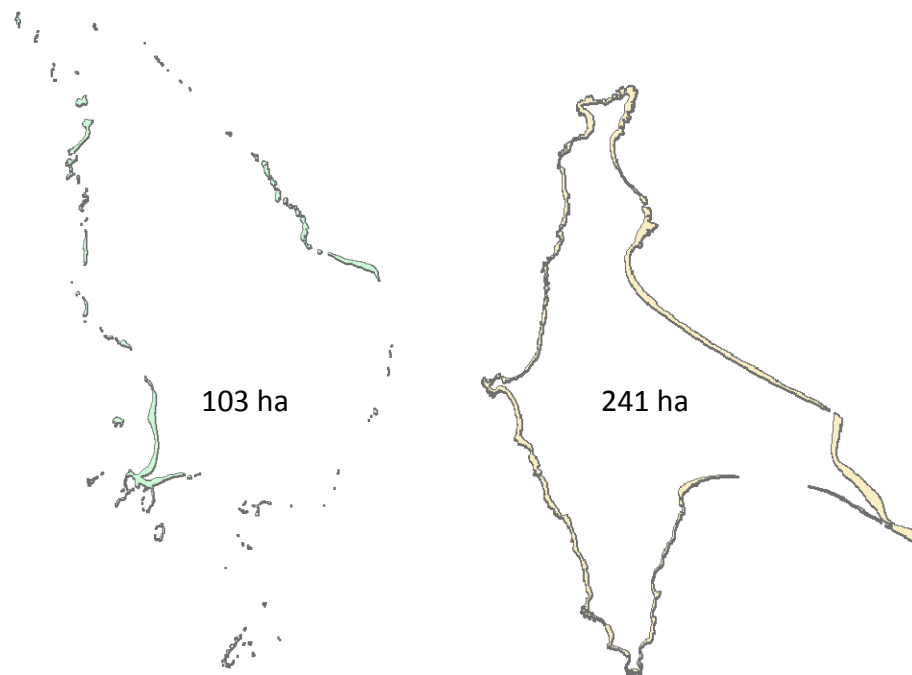


Figura 93. Diferencias entre líneas de costa pre- y post-terremoto, y estimación de pérdida de sustrato submareal, en Isla Mocha (izquierda) e Isla Santa María (derecha).

4.5. Objetivo Específico 4

Evaluar el impacto socio-económico y productivo del terremoto-tsunami sobre las organizaciones de pescadores artesanales asignatarias de las AMERB ubicadas en la Isla Mocha e Isla Santa María que han registrado actividad pesquera a la fecha.

4.5.1. Caracterización de condición socio-económica y productiva pre-terremoto

En el **Anexo 8** se presenta en detalle la información disponible en cuanto a la estructura y desempeño productivo pre-terremoto de las organizaciones beneficiarias de AMERB en cada isla en las dimensiones productiva, económica y social. A continuación se entrega una síntesis de los aspectos más relevantes extraídos de dicha información.

4.5.1.1. Dimensión Productiva

Esfuerzo de pesca nominal. Sólo algunos de los informes disponibles entregan data de esfuerzo dedicado a las cosechas en las distintas AMERB (**Tabla 42**). En Isla Santa María, se contó con información relativa al esfuerzo de pesca desplegado en las cosechas para los sectores Puerto Sur, Los Partidos y Punta Cadena. En Isla Mocha, se contó con información para los sectores Weste Isla Mocha, Quechol y Quechol Sur. Cabe destacar que en todos los casos los datos de esfuerzo se refieren a las horas dedicadas a la cosecha del recurso loco. La información disponible indica que el sector Punta Cadena de Isla Santa María es el que presenta el mayor despliegue en cuanto a horas de esfuerzo para la cosecha del loco. Por otro lado, sectores como Quechol y Los Partidos presentan los menores valores de esfuerzo para el periodo en que se cuenta con información (2005-2010).

Tabla 42. Esfuerzo de pesca (horas) dedicados a la faena extractiva.

Isla	AMERB	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Santa María	Puerto Sur		170	290	250	300	
	Los Partidos		140		180	220	
	Punta Cadena	800		800	1400	1200	1100
Mocha	Weste Isla Mocha			273		744	
	Quechol					224	
	Quechol Sur					596	

4.5.1.2. Dimensión económica

Razón Beneficio/Costo. La **Tabla 43** entrega un resumen del indicador Razón Beneficio/Costo disponible por AMERB. Se observó una variabilidad sustancial entre años, con los mayores valores detectados en los sectores Weste y Quechol Sur de Isla Mocha, y Puerto Sur y Pueblo Norte C de Isla Santa María. Los valores más bajos se observaron en los sectores Este de Isla Mocha y Pueblo Norte A de Isla Santa María.

Tabla 43. Razón Beneficio/Costo por AMERB

Isla	AMERB	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Santa María	Puerto Sur	3,8	---	29	6,1	11,5	8,1		
	Los Partidos			1,9	3,93	4,9	2,8		
	Pueblo Norte A	---	---	2,16	1,96	2,97	2,95		
	Pueblo Norte B	---	---	4,66	5,25	8,24	8,27		
	Pueblo Norte C	---	---	8,63	9,94	14,52	13,68		
	Punta Cadena.		10		6,6	9,3	10	0	
Mocha	Weste Isla Mocha	16,3	2,9	3,1	---	13,7	9,4	---	
	Este Isla Mocha	0				0			2,69
	Quechol				---	5,9	4,5		
	Quechol Sur		2,3	2,2	---	13,8	12,7	8,4	---

Índice de productividad económica (IPE). Para este índice se observaron valores promedio similares entre ambas islas, aunque con un rango más amplio en Isla Mocha. En Isla Santa María el valor del IPE osciló entre \$0 y \$1.460.622, con un promedio de \$327.406, mientras que en Isla Mocha fluctuó entre \$0 y 3.803.200, con un promedio de \$334.243 (**Tabla 44**).

Tabla 44. Índice de Productividad Económica (IPE, en \$) para las AMERB de Isla Santa María e Isla Mocha.

Isla	AMERB	Seg 01	Seg 02	Seg 03	Seg 04	Seg 05	Seg 06	Seg 07	Seg 08
Santa María	Puerto Sur			1.460.622		182.919	137.002	213.091	84.411
	Los Partidos	50.720	156.495	111.702	58.200				
	Pueblo Norte A					207.849	172.937	354.872	323.860
	Pueblo Norte B					390.117	401.154	620.032	614.227
	Pueblo Norte C					564.776	550.073	760.074	678.406
	Punta Cadena	155.501	50.309	73.320	139.896	0			
Mocha	Weste		\$51.271	98.564	132.989		127.006	69.057	
	Este	0	0	2.020,69					
	Quechol		142.884	69.723					
	Quechol Sur	165.537	108.559		138.946	103.891	3.803.200		

4.5.1.3. Dimensión social

Actividad laboral. En general, las actividades laborales en Isla Santa María han estado vinculadas fuertemente a los recursos naturales, sobre todo a los recursos marinos (**Tabla 45**). Los informes AMERB disponibles concuerdan con este diagnóstico, estableciéndose que la actividad pesquera artesanal es la principal actividad económica, orientada principalmente a la extracción de recursos bentónicos, entre los que se destacan la navajuela, huepo, piure, lapas, picorocos y jaibas.

Tabla 45. Distribución de la Actividad Económica en Isla Santa María. Fuente: Servicio País 2006.

Actividad Económica	%
Extracción de recursos marinos	85
Agricultura, ganadería, caza y/o silvicultura	5,33
Enseñanza	4,34
Servicio Doméstico	1,97
Administración Pública	1,78
Industria Manufacturera	1
Otros	0,58

Los pescadores artesanales pasan por las diferentes ocupaciones relacionadas con su actividad (armador, pescador artesanal, buzo, recolector de orilla), destacándose que actividades como patrón, buzo y tripulante son desarrolladas de manera exclusiva por el sexo masculino, quienes en su mayoría comienzan sus labores pesqueras a temprana edad, heredando la experiencia, el equipamiento y material de los padres.

Dependencia de la pesca. A partir de la información recopilada de los informes AMERB fue posible determinar que la actividad pesquera artesanal es la de mayor importancia económica en Isla Santa María, y que está orientada principalmente a la extracción y comercialización de recursos bentónicos. En Isla Mocha, en tanto, cerca del 70% de la población participa de la extracción artesanal de peces e invertebrados.

Densidad poblacional e ingresos. De acuerdo al Censo 2002, Isla Santa María tiene una población de 1.501 habitantes, y cuenta con una superficie de 32 km². Según los datos generados por la encuesta CASEN 2009, los ingresos por hogar a nivel de la comuna de Coronel (**Tabla 46**) dan cuenta de una gran variabilidad en los ingresos, con un valor máximo de \$3.550.787, un ingreso promedio de \$443.807 por hogar, y un promedio *per capita* de \$121.588.

Tabla 46. Promedio de Ingreso de los Hogares (\$) en Isla Santa María. Fuente: Encuesta CASEN 2009.

Variables	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. est.
Ingreso autónomo en el hogar	1114	0	3.550.787	443.807	383.753
Subsidios monetarios en el hogar	1114	0	228.552	26.690	37.388
Ingreso Monetario <i>per capita</i>	1114	0	1.775.394	121.588	142.246

En Isla Mocha (**Tabla 47**), la información disponible a partir de informes ESBA realizados entre el 2001 y el 2004 señala una población aproximada de 800 personas, de las cuales el 70% realiza alguna actividad pesquera. Respecto a la situación de ingresos del hogar a nivel de la Comuna de Lebu, los datos obtenidos de la encuesta CASEN 2009 dan cuenta de una amplia variabilidad en los ingresos, con un máximo de \$1.051.350, un promedio de \$296.506 por hogar, y un promedio *per capita* de \$83.727.

Tabla 47. Promedio de Ingreso de los Hogares (\$) en Isla Mocha. Fuente: Encuesta CASEN 2009.

Variables	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. est.
Ingreso autónomo en el hogar	705	0	1.051.350	296.506	228.813
Subsidios monetarios en el hogar	705	0	176.334	39.883	40.694
Ingreso Monetario <i>per capita</i>	705	0	438.994	83.727	60.387

Servicios básicos. En Isla Santa María, para el suministro de agua potable existen sistemas a cargo de Comités Vecinales de Agua Potable, los que abastecen a gran parte de la población tanto de Puerto Sur como de Puerto Norte (**Tabla 48**). Esta agua es extraída principalmente de vertientes naturales, siendo clorada en forma manual en el caso del Norte y a través de una bomba en el caso de Puerto Sur.

Tabla 48. Tipo abastecimiento de agua potable en Isla Santa María. Fuente: Servicio País 2006.

Sector	Llave en vivienda	Llave en sitio fuera de vivienda	Llave pilón o grifo	Acarreo
Puerto Sur	78	116	6	104
Puerto Norte	23	114	1	38
TOTAL	101	230	7	142
PORCENTAJE	21%	48%	1%	30%

La Isla Santa María cuenta con servicio de electricidad desde 1997, a cargo de la Empresa FRONTEL que abastece de energía eléctrica a toda la comunidad por medio de una planta ubicada en Puerto Sur, y que funciona mediante generadores Diesel. No existe alcantarillado en la isla, razón por la cual para el año 2006 un 89% de los habitantes poseía baños del tipo cajón sobre pozo negro, un 1% tenía baño conectado a fosa séptica y un 10% no contaba con servicio higiénico. Respecto a la basura, para el año 2006 no existía servicio de recolección domiciliaria, ni tampoco un centro de acopio de residuos sólidos, por lo cual cada familia asumía su eliminación, generalmente enterrando los restos orgánicos y quemando los inorgánicos. La recolección de la basura de las calles era realizada por mujeres empleadas por la Municipalidad de Coronel a través del Programa FOSAC, a cargo de un capataz en ambos puertos (Ascencio & González, 2006).

Con respecto a Isla Mocha, hasta el año 2009 se dependía de generadores para obtener energía eléctrica, con todos los sobrecostos económicos que esto conlleva en la isla. En

cuanto a su abastecimiento de agua, al 2009 la totalidad de encuestados recurría a los cursos de agua naturales, sin existir información respecto a los métodos de potabilización utilizados previos a su consumo. En cuanto a la eliminación de desechos sanitarios, casi el 60% de los habitantes del sector norte utilizaba fosas sépticas, mientras que un 80% de los habitantes del sector sur utilizaba cajón sobre pozo negro.

4.5.2. Caracterización de condición socio-económica y productiva post-terremoto

4.5.2.1. Dimensión productiva

Cambios en la actividad extractiva tradicional. En la **Figura 94** se presenta la importancia relativa de los recursos sobre los que se centra la actividad extractiva tradicional en cada isla, y los cambios ocurridos entre los periodos pre- y post-terremoto. En general, no se registran mayores cambios en cuanto a la importancia relativa de los recursos más explotados, especialmente en el caso de Isla Mocha. Se aprecia además que en Isla Santa María se extrae un mayor número de especies que en Isla Mocha. Esta situación es consistente con los antecedentes previos respecto a la mayor importancia socio-económica de la actividad pesquera artesanal para Isla Santa María, desarrollando un mayor número de actividades relacionadas con los recursos del mar. Si bien la actividad pesquera artesanal es la de mayor importancia socio-económica en Isla Mocha, sus habitantes desarrollan un mayor número de actividades complementarias no pesqueras como la agricultura, ganadería y turismo, en comparación con Isla Santa María.

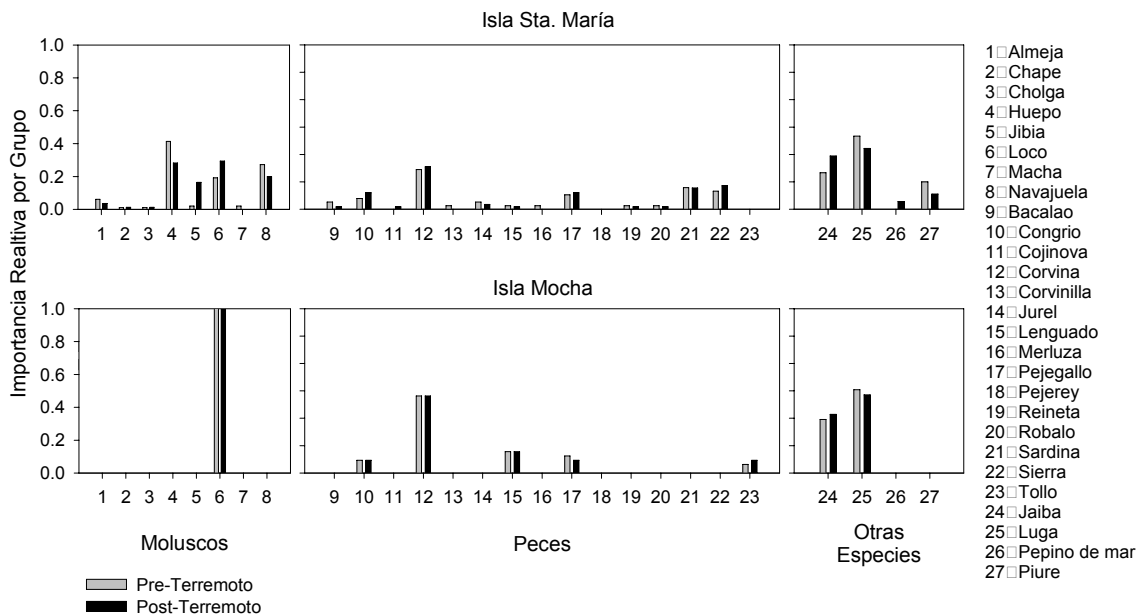


Figura 94. Principales especies extraídas por los pescadores de Isla Santa María e Isla Mocha

En relación a eventuales cambios a nivel de organización, en Isla Santa María se observaron variaciones considerables entre las especies extraídas por cada organización, especialmente en las especies de peces (**Figura 95**). En Isla Mocha, en tanto, existe una mayor consistencia entre ambas organizaciones tanto en la lista de especies capturadas como en su importancia relativa (**Figura 96**).

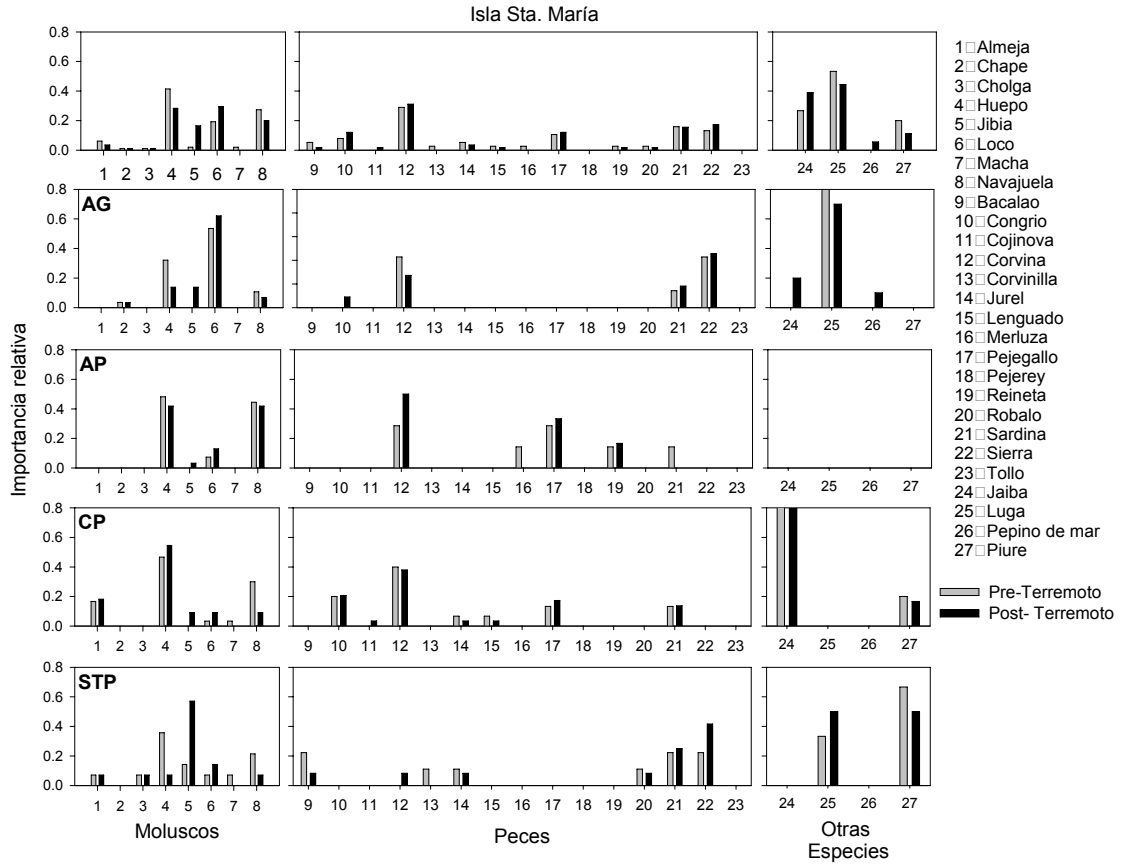


Figura 95. Principales especies extraídas por los pescadores de las organizaciones de Isla Santa María.

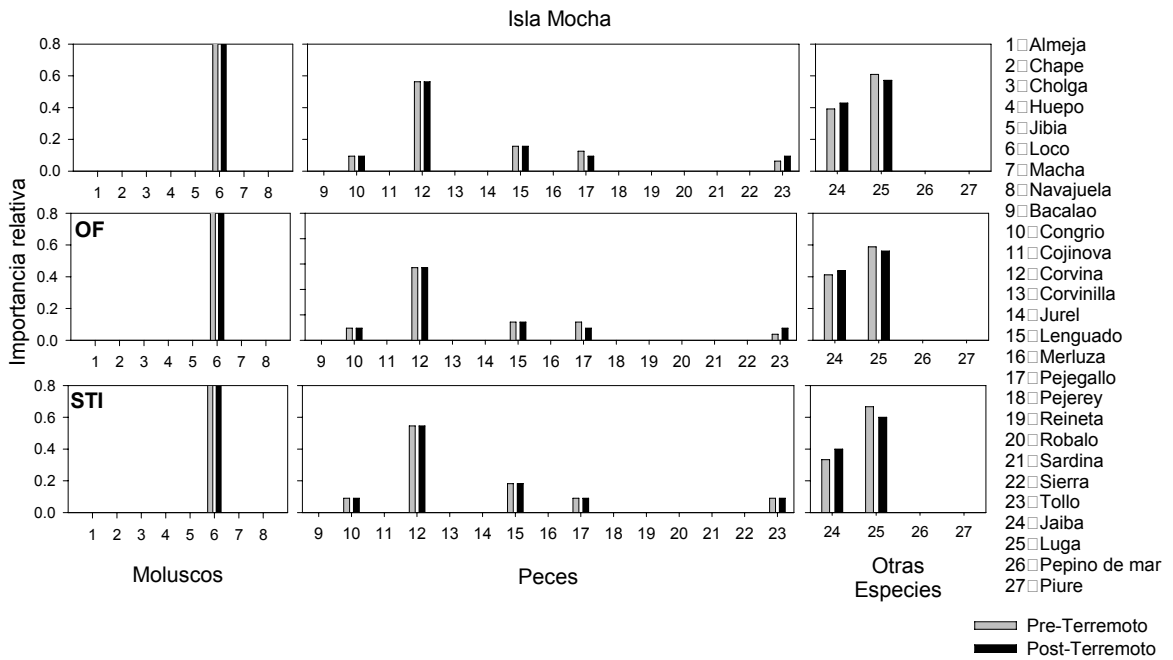


Figura 96. Principales especies extraídas por los pescadores de las organizaciones de Isla Mocha.

Estacionalidad de la actividad extractiva según especies. En las Figuras 97 y 98 se caracteriza la estacionalidad de las principales especies extraídas en Isla Santa María e Isla Mocha, respectivamente, y los cambios ocurridos entre los periodos pre- y post-terremoto. Para Isla Santa María (**Figura 97**) no se detectaron grandes cambios en las temporadas de captura de los diferentes recursos, mientras que para Isla Mocha se observaron variaciones importantes en la mayoría de las especies (**Figura 98**).

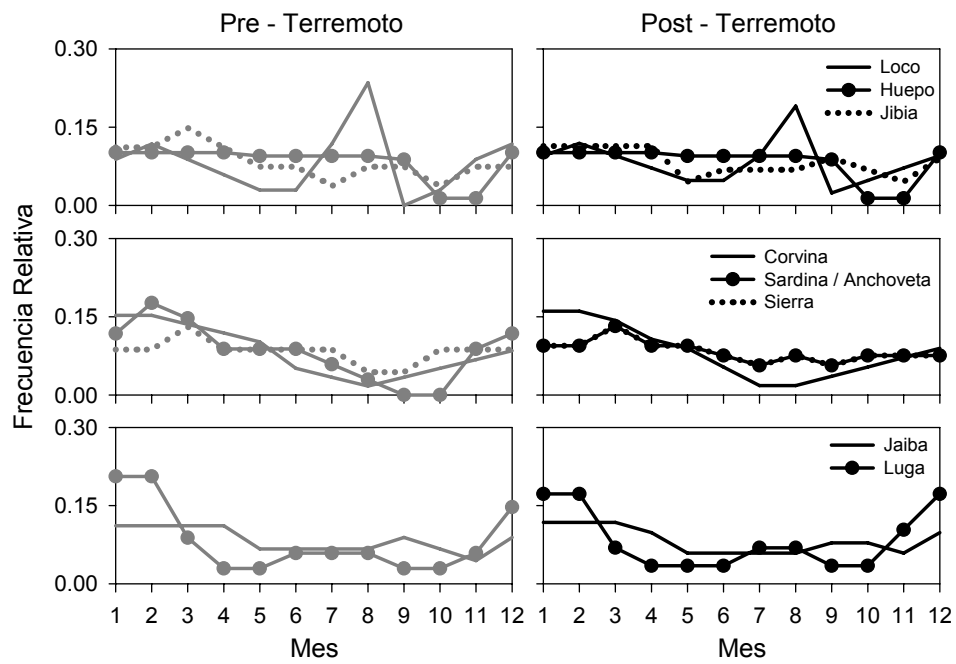


Figura 97. Estacionalidad de la extracción de las principales especies sobre las que se centra la actividad extractiva tradicional en Isla Santa María.

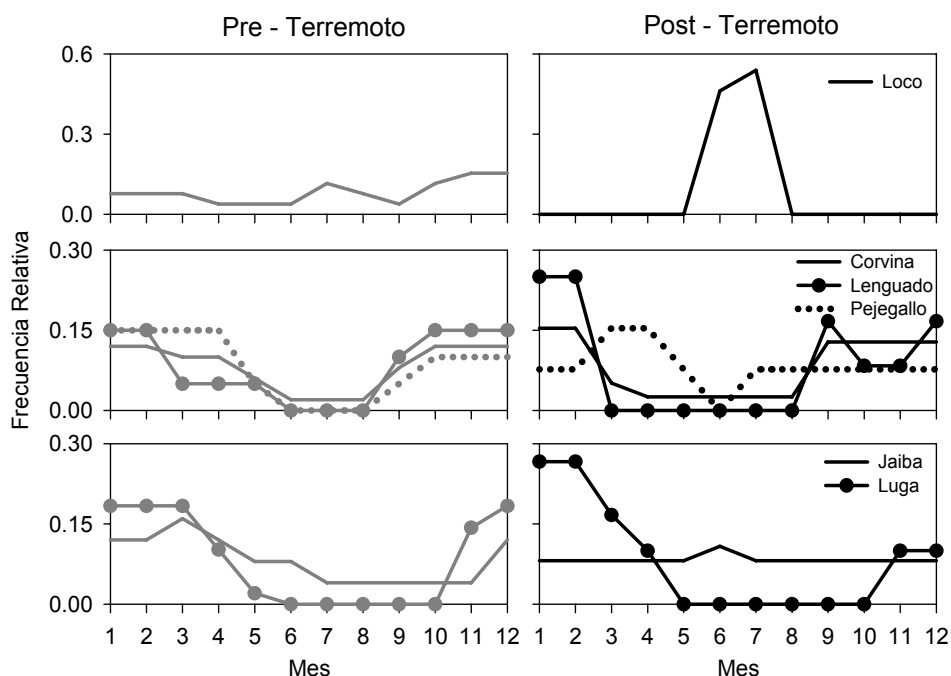


Figura 98. Estacionalidad de la extracción de las principales especies sobre las que se centra la actividad extractiva tradicional en Isla Mocha.

Valoración económica de las pérdidas en equipamiento pesquero. En la **Tabla 49** se presentan los promedios *per capita* de las pérdidas económicas en equipamiento pesquero (por organización) que fueron declaradas por los encuestados como causadas por el terremoto-tsunami de febrero 2010. Las organizaciones de ambas islas informaron pérdidas principalmente en los ítems “Embarcación”, “Motor Fuera de Borda”, “Compresor” y “Red de Enmalle”. En la **Tabla 50** se presentan los porcentajes de socios por organización afectados con pérdidas parciales y totales en equipamiento pesquero, observándose que los mayores porcentajes se produjeron en Isla Santa María especialmente en el sector sur, en el que se destaca la CP con un 45% de encuestados que declararon pérdidas en embarcaciones, 55% declararon pérdidas en motores fuera de borda, 15% en compresores y un 20% en redes de enmalle. La pérdida *per capita* ascendió a 386 mil pesos por concepto de embarcaciones, a 409 mil pesos por motores fuera de borda, y a 280 mil pesos en compresores. En Isla Mocha también se declararon pérdidas parciales y totales, principalmente en el sector norte de la isla, donde 16% de los socios de la OF declaró

pérdidas tanto en embarcaciones como en motores fuera de borda. Un 21% declaró pérdidas por compresores y un 11% declaró pérdidas en redes de enmalle, observándose pérdidas *per capita* de 632 mil pesos en embarcaciones, 423 mil pesos en motores fuera de borda, y 509 mil pesos en compresores.

Tabla 49. Promedio de pérdidas económicas *per capita* (en miles de pesos) a causa del 27F declaradas en cada organización por concepto de equipamiento pesquero.

Pérdidas <i>per capita</i> (M\$) por ítem	Isla Santa María					Isla Mocha	
	AG	AP	SP	CP	STP	OF	STI
Embarcación	533	---	---	386	670	632	330
Motor F/Borda	198	---	---	409	196	423	1243
Compresor	126	---	---	280	483	509	---
Enmalle		---	---	249		112	---

Tabla 50. Porcentajes de socios de cada organización que declararon pérdidas en equipamiento pesquero a causa del 27F.

Pérdidas <i>per capita</i> (M\$) por ítem	Isla Santa María				Isla Mocha	
	AG	AP	CP	STP	OF	STI
Embarcación	15	50	80	0	32	33
Motor F/Borda	25	55	70	8	37	33
Compresor	15	50	45	0	21	0
Enmalle	5	30	50	0	26	44

4.5.2.2. Dimensión económica

Cambios post-terremoto en los precios de los recursos extraídos de AMERB. Con base en los precios pre- y post-terremoto declarados por los encuestados para el recurso loco, principal especie extraída desde las AMERB de ambas islas, en las **Tablas 51 y 52** se resumen los cambios experimentados por el precio promedio por unidad y por Kg de loco en cada una de las organizaciones para las cuales se recolectó información suficiente. En todos los casos se observó un aumento en los precios de venta post-terremoto. El aumento en el precio promedio por unidad de loco varió entre un 22,2% y un 278% en la AG y CP de Isla

Santa María, respectivamente (**Tabla 51**). Los precios promedio declarados por Kg de loco, en tanto, aumentaron entre 27% en el caso de la AG de Isla Santa María y 132% en la OF de Isla Mocha (**Tabla 52**).

Tabla 51. Promedio de precios declarados (en pesos ch.) por unidad de loco vendido en las cosechas PRE y POST 27F.

	Organización	Precio promedio (\$) por unidad loco		
		PRE	POST	Δ (%)
I. Santa María	AG	900	1100	+22,2
	AP	800	1130	+41,3
	SP	---	---	
	CP	300	1134	+278,0
	STP	830	1160	+39,8
I. Mocha	OF	675	---	---
	STI	645	420	-34,9

Tabla 52. Promedio de precios declarados (en pesos ch.) por Kg de loco vendido en las cosechas PRE y POST 27F.

	Organización	Precio promedio (\$) por Kg loco		
		PRE	POST	Δ (%)
I. Santa María	AG	5250	6667	+27,0
	AP	4200	---	---
	SP	---	---	---
	CP	4600	7767	+68,8
	STP	2000	---	---
I. Mocha	OF	3490	5509	+132,0
	STI	5010	5750	+34,5

En cuanto a cambios en el precio de otros recursos extraídos, en las **Tablas 53 y 54** se ilustran los precios por unidad pre- y post-terremoto de las principales especies extraídas en Isla Santa María e Isla Mocha. En Isla Santa María la mayoría de las especies se comercializaron con precios mayores después del terremoto, salvo en el caso del recurso huepo y jaiba, con una variación negativa de 5,4% y 1,9%, respectivamente (**Tabla 53**). En

Isla Mocha se observó que más del 80% de las especies incrementaron su valor comercial después del terremoto, con un incremento del 31,8% en el caso de la luga (**Tabla 54**).

Tabla 53. Promedio de precios declarados (en pesos ch.) por Unidad de Venta de las principales especies vendidas en las extracciones PRE y POST 27F, Isla Santa María.

	PRE	POST	Δ (%)	Unidad de Venta
Loco	671	876	+23.4	Unidad
Huepo	727	690	-5.4	Kg
Jibia	120	233	+48.4	Kg
Corvina	1425	1539	+7.4	Kg
Sardina / Anchoqueta	70000	80167	+12.7	Tonelada
Sierra	5500	5667	+2.9	Docena
Jaiba	12333	12100	-1.9	Ciento
Luga	130	145	+10.3	Kg

Tabla 54. Promedio de precios declarados (en pesos ch.) por Unidad de Venta de las principales especies vendidas en las extracciones PRE y POST 27F, Isla Mocha.

	PRE	POST	Δ (%)	Unidad de Venta
Loco	4400	4790	+8.1	Kg
Corvina	1086	1169	+7.0	Kg
Lenguado	2400	2700	+11.1	Kg
Pejegallo	650	467	-39.3	Kg
Jaiba	8000	8500	+5.9	Ciento
Luga	160	234	+31.8	Kg

Cambios en los Ingresos Brutos Individuales (IBI) por temporada de cosecha. En ambas islas los valores declarados tendieron a la reducción post-terremoto de los ingresos brutos individuales (IBI) por temporada de cosecha. La disminución en los IBI varió entre 6,4% en la CP de Isla Santa María y 40,5% en la AG de la misma isla. Sólo una de las dos organizaciones de Isla Mocha (STI) experimentó una disminución de 25,4% en IBI, mientras que en la OF se detectó un aumento de 1,1% en los ingresos (**Tabla 55**). Esto se contrasta con la

observación de un aumento en el precio de venta del loco, tanto por unidad como por kilogramo.

Tabla 55. Ingreso Bruto Individual (IBI, en miles de en pesos) obtenido en la cosecha anual por conjunto de AMERB's en cada organización beneficiaria.

	Organización	IBI (M\$) por temporada de cosecha de loco		
		PRE	POST	Δ (%)
I. Santa María	AG	353,9	210,5	-40,5
	AP	671,3	538,1	-19,8
	SP	---	---	---
	CP	163,0	152,5	-6,4
	STP	315,7	198,3	-37,2
I. Mocha	OF	575,0	581,1	+1,1
	STI	1220,0	910,0	-25,4

Cambios en costos anuales asociados a cada temporada de cosecha en AMERB. El ítem con mayor gasto declarado por los encuestados correspondió a “Estudios de Seguimiento”, y que corresponde a los gastos requeridos para solventar la realización de los estudios de seguimiento anuales exigidos por la legislación. Este gasto llegó a los 2,5 millones de pesos en la CP de Isla Santa María (**Tabla 56**), y a los 5 millones en el STI de Isla Mocha (**Tabla 57**). Otros ítems destacables en la declaración de gastos anuales de la AMERB correspondieron al combustible empleado en las faenas extractivas y gastos en la vigilancia de las áreas, que en Isla Santa María alcanzaron 7,2 y 3,9 millones de pesos anuales, respectivamente (**Tabla 56**), y en Isla Mocha llegaron a los 2,2 y 1,8 millones de pesos (**Tabla 57**). Los datos recopilados también indicaron que en el periodo previo al terremoto (2008-2009) no se realizaron gastos por concepto de pago de patentes anuales, dado que todas las organizaciones habían rehusado hacer este pago pese a deudas acumuladas con el Estado por este concepto. Tampoco hubo gastos post-terremoto por pago de patentes, pues la autoridad les concedió a las organizaciones una condonación de la deuda acumulada y una exención de pago hasta el 2012 (Ley 20437). Finalmente, es destacable que de los gastos declarados como asociados a la AMERB, el menor correspondió al ítem “Sede”, que considera la mantención de la sede para reuniones de los socios, y que en algunos casos se

declaró como sin costo, como en el caso de la AG y STP en Isla Santa María, y de la OF y STI en Isla Mocha.

En cuanto a cambios post-terremoto en los gastos asociados a las AMERB, las mayores variaciones en Isla Santa María correspondieron al ítem “Estudios Seguimiento”, que disminuyó en un 100% en la AG (beneficiaria de un subsidio), y aumentó en 68% en el STP. El otro cambio destacable en esta isla fue el aumento en un 19% de los gastos en vigilancia declarados por la CP. El gasto en otros ítems prácticamente no mostró cambios entre los periodos analizados (**Tabla 56**). La información recopilada en Isla Mocha sólo permitió detectar variaciones en gastos de la organización OF, que aumentó sus gastos en los ítems “Vigilancia” (200%), “Combustibles” (120%) y “Fletes” (50%).

Tabla 56. Promedio de los costos anuales (miles de pesos) declarados por los dirigentes de organizaciones beneficiarias de AMERB para las temporadas de cosecha de loco en Isla Santa María.

Ítem	AG			AP			CP			STP		
	PRE	POST	Δ (%)	PRE	POST	Δ (%)	PRE	POST	Δ (%)	PRE	POST	Δ (%)
Vigilancia	1200	1200	0	7200	7200	0	1560	1860	+19,2	600	600	0
Combustibles	1000	1000	0	3900	3900	0	2325	2325	0	374	298	-20,1
Fletes	sd	sd	sd	600	600	0	600	600	0	135	135	0
Estudios Seguimiento	1800	0	-100	2000	2000	0	2550	2500	2	727	1225	+68,5
Mano de Obra	600	600	0	1100	1100	0	200	200	0	360	360	0
Mantenimiento de equipos	300	300	0	1100	1100	0	sd	sd	sd	sd	sd	Sd
Patentes	n/p	**	---	n/p	**	---	n/p	**	---	n/p	**	---
Sede	0	0	---	100	100	0	245	245	0	0	0	---
Viajes y Gestión	600	600	0	220	220	0	1120	1120	0	160	160	0

n/p: no pagadas; **: eximido de pago hasta 2012; sd: sin data

Tabla 57. Promedio de los costos anuales (miles de pesos) declarados por los dirigentes de organizaciones beneficiarias de AMERB para las temporadas de cosecha de loco en Isla Mocha.

Ítem	OF			STI		
	PRE	POST	Δ (%)	PRE	POST	Δ (%)
Vigilancia	600	1800	+200	2000	1000	-50
Combustibles	1000	2200	+120	3300	2550	-22,7
Fletes	100	150	+50	45	222,5	+394,4
Estudios seguimiento	sd	sd	---	5000	2500	-50
Mano de Obra	sd	400	---	900	900	0
Mantenimiento de equipos	200	sd	---	1800	1800	0
Patentes	n/p	**	---	n/p	**	---
Sede	0	0	---	0	0	---
Viajes y Gestión	200	200	0	1700	1700	0

n/p: no pagadas; **: eximido de pago hasta 2012; sd: sin data

Indicadores de desempeño en la extracción (captura y esfuerzo en el AMERB). La información obtenida desde las encuestas aplicadas a dirigentes de las organizaciones beneficiarias de AMERB permitió establecer que las temporadas de cosecha de loco en ambas islas no se extienden más allá de los 3 meses. Durante dicho periodo, los días efectivamente trabajados fluctúan entre 1 y 3 días en la AG, CP y STP de Isla Santa María, y entre 18 y 23 días en la AP de la misma isla (**Tabla 58**). Un número similar de días trabajados (10-20) se observó en las AMERB de Isla Mocha (**Tabla 59**).

En cuanto al número de embarcaciones participantes de las labores de cosecha de loco, se detectó una marcada diferencia entre organizaciones de Isla Santa María. Mientras que en la STP se han utilizado entre 6 y 9 embarcaciones, este número fluctúa entre 20 y 26 en la AP y CP, y llega a 47 en la AG. En Isla Mocha estos números fluctuaron entre 13 y 15 para la STI, y entre 25 y 32 en el caso de la OF. El número promedio de buzos por bote varió entre 1 y 3 en las organizaciones de Isla Santa María, y fue igual a 1 en ambas organizaciones de Isla Mocha. Con respecto a las capturas de loco, se observaron grandes variaciones entre organizaciones, con un rango de 16 a 90 mil unidades en Isla Santa María y de 130 mil a más de 240 mil unidades en Isla Mocha. El esfuerzo de pesca total desplegado en cada cosecha (en horas/buzo), y que fue estimado con el producto de 4 indicadores (“Días trabajados” x “Nº botes participantes” x “Nº buzos/bote” x “Nº

promedio horas buceo / salida”), fue utilizado para convertir las capturas de loco a captura por unidad de esfuerzo. La CPUE así estimada en Isla Santa María varió entre 12 unidades por hora de buceo (u/hb) en la AP, y 158 u/hb en el STP, mientras que en Isla Mocha varió entre 65 y 118 u/hb. No se detectó una tendencia clara al comparar las CPUE de periodos pre- y post-terremoto en cada organización e isla. Mientras que en la AG y CP de Isla Santa María hubo una reducción de un 16% y 25%, respectivamente, en el STP de la misma isla la CPUE aumentó en 95%. Un aumento similar en la CPUE (82%) se detectó en la organización STI de Isla Mocha.

Otro indicador de desempeño que mostró cambios post-terremoto fue el número de botes participantes en la cosecha, que aumentó en un 18% en la CP de Isla Santa María, y en un 28% y 15% en la OF y STI de Isla Mocha. La única organización en que el número de botes participantes se redujo con posterioridad al terremoto fue el STP de Isla Santa María (33%). El número de días trabajados para completar la cosecha aumentó en 3 de las 4 organizaciones beneficiarias de AMERB de Isla Santa María (AG, CP, STP), siendo la AP la única organización de esta isla que – en relación al periodo pre-terremoto – tardó menos días en realizar su cosecha (de 23 a 18 días). Se observó una disminución de 20 a 10 días en una de las 2 organizaciones de Isla Mocha (STI). Es importante señalar que la data pre-terremoto disponible para Isla Mocha corresponde al año 2008, ya que en el 2009 no se realizó la cosecha de la CTP en alguna de sus AMERBs, por negociaciones fallidas de las 2 organizaciones asignatarias en cuanto a los precios de venta en playa del recurso loco.

Tabla 58. Indicadores de desempeño de la extracción de loco por las organizaciones beneficiarias de AMERB de Isla Santa María.

Ítem	AG		AP		CP		STP	
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
Meses duración cosecha	1	2	3	3	1	1	1	1
Días trabajados	2	3	23	18	1	3	2	3
N° botes participantes	47	47	20	20	22	26	9	6
N° buzos / bote	2,0	2,0	2,8	2,9	1,5	1	2	2
Promedio horas buceo / buzo / salida	3,0	3,0	7,5	7,5	6,8	6,8	5,5	4,8
N° total socios	156	148	86	99	120	117	36	34
N° socios participantes AMERB	156	148	86	99	105	87	36	30
Captura de loco realizada	60.000	75.000	0	89.000	23.000	41.000	16.000	22.500
CPUE (u/h buceo)	106,4	88,7	---	11,5	105,7	79,4	80,8	157,9

Tabla 59. Indicadores de desempeño de la extracción de loco por las organizaciones beneficiarias de AMERB de Isla Mocha.

Ítem	OF		STI	
	PRE	POST	PRE	POST
Meses duración cosecha	3	3	2	1
Días trabajados	20	20	20	10
N° botes participantes	25	32	13	15
N° buzos / bote	1	1	1	1
Promedio horas buceo / buzo / salida	6,0	7,0	8	8
N° total socios	86	86	30	33
N° socios participantes AMERB	86	86	25	25
Captura de loco realizada	126.000	183.000	136.000	144.000
CPUE (u/h buceo)	81,5	---	64,6	117,5

4.5.2.3. Dimensión social

Cambio en actividades laborales por organización e isla. En la **Figura 99** se presenta la distribución e importancia relativa de las actividades productivas desarrolladas por los miembros de cada organización e isla, y los cambios ocurridos entre los periodos previo y posterior al terremoto-tsunami de febrero 2010. A primera vista se observa una diferencia entre islas en cuanto a la diversidad de actividades productivas desempeñadas por los miembros de cada organización, con un conjunto más diverso de actividades desarrolladas por los socios de las organizaciones de Isla Mocha.

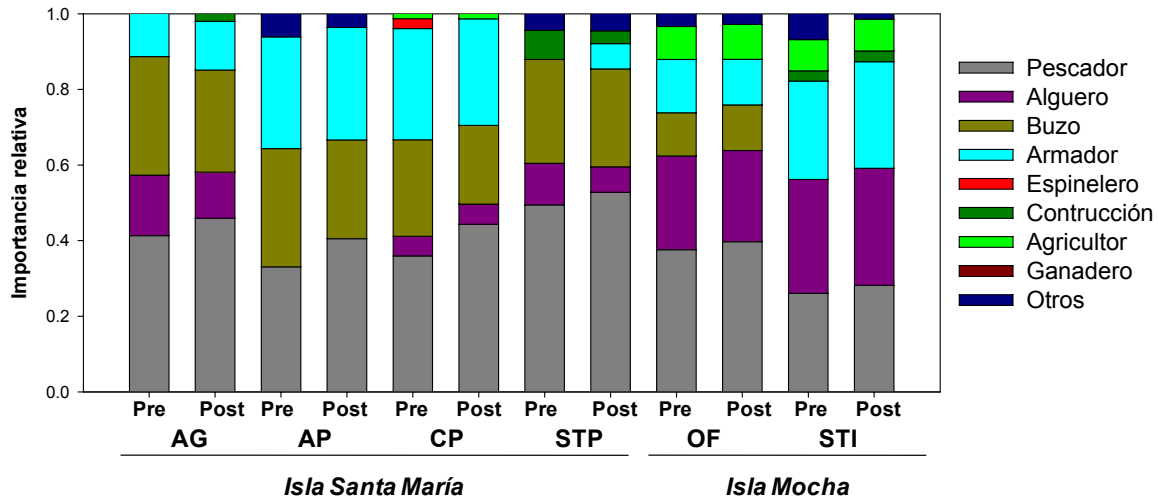


Figura 99. Importancia relativa de las diferentes actividades productivas desempeñadas por los socios de las organizaciones beneficiarias de AMERB en Isla Santa María e Isla Mocha.

Los socios de las organizaciones beneficiarias de AMERB en Isla Santa María se caracterizan por desarrollar individualmente entre 1 y 4 actividades relacionadas principalmente con la extracción de recursos marinos, y en menor medida actividades complementarias no pesqueras, tales como el trabajo en construcción. Esto confirma que la actividad pesquera artesanal es la de mayor importancia socio-económica en la Isla Santa María. En Isla Mocha, en tanto, se desarrolla un mayor número de actividades laborales a nivel individual (hasta 5 simultáneas o secuenciales), y que se relacionan primariamente con la extracción de recursos marinos, y secundariamente con la agricultura, ganadería y turismo (**Figura 95**). Llama la atención el hecho de que ninguno de los 9 socios del STI Isla Mocha que fueron

encuestados incluyó la actividad “buzo” dentro de sus respuestas. Sin embargo, esto es consistente con el bajo porcentaje de socios de dicha organización que aparecen desarrollando esta actividad en el listado oficial de SERNAPESCA (2 de 21 socios).

En cuanto a las diferencias pre- y post-terremoto en las actividades desarrolladas, los cambios observados a nivel de organización fueron leves para ambas islas, con excepción de la aparición post-terremoto de la categoría “armador” en la STP de Isla Santa María, acompañada de una disminución de la importancia relativa de otras actividades como la de “alguero” y “construcción”. La actividad “alguero” también experimentó una leve disminución en su importancia relativa en la AG de Isla Santa María, y se mantuvo sin cambios en la CP de la misma isla. Este resultado es destacable dados los notables cambios en la línea de costa y la pérdida de superficie submareal sumergida producto del levantamiento de la isla Santa María, que hacían esperar una disminución más dramática de esta actividad. En Isla Mocha, por otro lado, no hubo un cambio aparente en la importancia relativa de la actividad “alguero”. En general, los cambios observados en Isla Mocha fueron más leves e indicadores de una situación de mayor estabilidad con respecto a las organizaciones de la Isla Santa María.

4.5.3. Estado de las AMERB de acuerdo a funcionarios públicos entrevistados

Los cuestionarios semi-estructurados aplicados a funcionarios de instituciones públicas, aplicados durante Julio de 2012, recogieron información referente al desempeño histórico de las AMERB, identificación de variables relevantes para el fracaso o éxito de las AMERB, impacto del terremoto/tsunami en las AMERB, y eventuales iniciativas productivas y proyectos financiados por cada organización.

VARIABLES RELEVANTES PARA EL ÉXITO O FRACASO DE LAS AMERB. Aunque todos los actores entrevistados concordaron en que la clave del éxito de las AMERB es la organización y gestión de sus dirigentes, cuando se les pidió que clasificaran las Variables Productivas, Económicas y Sociales que son más relevantes para el éxito de las AMERB, mencionaron

predominantemente **Financiamiento**, **Comercialización** y **Organización**, respectivamente (**Tabla 60**).

Tabla 60. Variables consideradas por los entrevistados como relevantes para el éxito o fracaso de las AMERB. Las variables destacadas en negrita fueron las mencionadas como más relevantes e importantes para el éxito de las AMERB.

Éxito			Fracaso
<i>Variables Productivas</i>	<i>Variables Económicas</i>	<i>Variables Sociales</i>	
Financiamiento	Comercialización	Organización	Desorganización
Proyectos Asociados	Seguridad	Buena Gestión de Dirigentes	Baja Productividad
Capacidad Extractiva	Proyección Económica	Cumplimiento de Normativas y Reglamentos	Falta de Información sobre Recursos

Desempeño histórico de las AMERB. Según el 60% de los entrevistados, el desempeño histórico de las AMERB es Regular (**Figura 100**), debido a que en su opinión se ha desperdiciado el potencial que este tipo de sistema ofrece a pescadores y al recurso. Un 20% opinó que el desempeño de las AMERB es Bueno, debido a se hace más rentable el manejo de los recursos y más constante el trabajo de los pescadores. Sólo el 20% de los encuestados señaló que el desempeño de las AMERB es Muy Malo, atribuyéndolo a la mala organización de los pescadores o a una deficiente labor de los dirigentes.

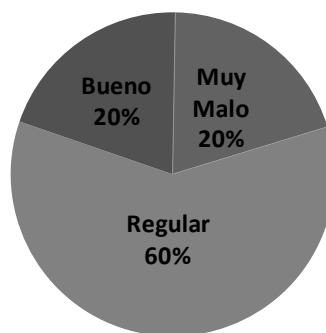


Figura 100. Calificación por parte de los entrevistados respecto del desempeño histórico de las AMERB en Isla Santa María e Isla Mocha.

Efectos del terremoto y tsunami en las islas. El 40% de los encuestados consideró que el efecto del terremoto y tsunami fue muy severo (**Figura 101a**), pues no sólo afectó a las AMERB, sino que al estilo de vida de los pescadores. El 40% indicó que el efecto del terremoto fue severo, dado que no todas las localidades sufrieron daño. Sólo el 20% de los encuestados indicó que el terremoto no había causado impacto. Esto sobre la base de la información de estadísticas de desembarque de las AMERB, pues el 2010 no se produjeron mayores cambios en estas estadísticas.

Financiamiento e Iniciativas Productivas. Cuando a los entrevistados se les preguntó si su institución contaba con alguna iniciativa productiva o proyecto realizándose en las islas, el 60% respondió que Sí (**Figura 101b**). Los entrevistados comentaron tener algún tipo de financiamiento hacia las islas, pero no directamente dirigido a las AMERB o hacia los pescadores, sino que a la población en general. El otro 40% respondió que no brindaban ningún tipo de financiamiento, ya sea porque estaba en vías de estudio y administración de la entidad a la cual pertenecían, o bien no les correspondía como institución financiar a las AMERB, sino que su rol era más bien informativo y fiscalizador.

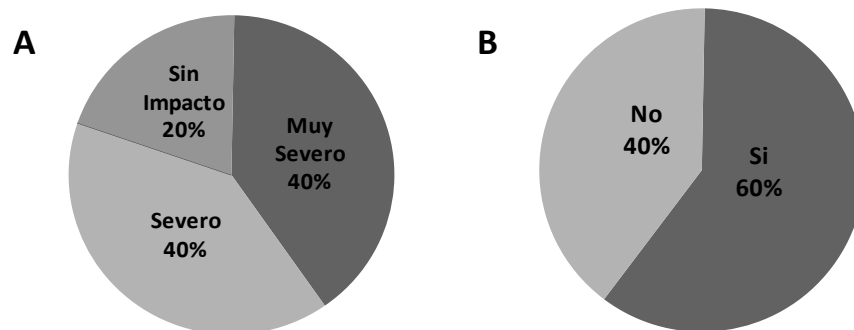


Figura 101. (A) Resumen de opiniones de los entrevistados en cuanto al efecto del terremoto y tsunami en las AMERB de ambas islas y (B) respuestas en cuanto al financiamiento o iniciativas productivas de parte de las Instituciones Públicas encuestadas hacia las AMERB en Isla Santa María e Isla Mocha.

4.6. Objetivo Específico 5

Evaluar la presencia de contaminantes de las especies principales en las AMERB decretadas en Isla Mocha e Isla Santa María.

4.6.1. Calidad química en las especies principales de Isla Santa María

Los certificados de laboratorio que sustentan las determinaciones de todos los parámetros analizados: metales pesados; hidrocarburos; y coliformes en las AMERB de ambas islas para el recurso loco, se entregan en el **Anexo 9**.

Considerando las concentraciones de metales pesados (cadmio, mercurio y plomo) obtenidas de cada una de las AMERB de Isla Santa María, se puede indicar que la totalidad de las muestras cumplen satisfactoriamente con la normativa nacional e internacional para el consumo de los alimentos derivados de la pesca. Estas concentraciones se encuentran muy por debajo a lo exigido por el Reglamento Sanitario de los alimentos, y las certificaciones técnicas de exportación del SERNAPESCA (**Tabla 61**). En el caso de los hidrocarburos analizados, los únicos compuestos que están normados corresponden a los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), los cuales presentan regulaciones en la norma de certificación N°3 del SERNAPESCA. Al igual que los metales, las muestras de locos de todas las AMERB muestreadas en Santa María presentaron valores bajos para estos compuestos, cercanos a los límites de detección. Esto indica que las concentraciones de HAP cumplen satisfactoriamente con lo exigido por los mercados de exportación. En el caso de los hidrocarburos volátiles (HCV), éstos no fueron detectados en las muestras analizadas. Sin embargo, los análisis de hidrocarburos totales (HCT) indicaron presencia de estos compuestos en la totalidad de las muestras. Las concentraciones más altas de este parámetro fueron registradas en los sectores Pueblo Norte A y Pueblo Norte C. Para los coliformes totales y fecales, no se detectaron en ninguna muestra analizada, lo que indicaría una excelente calidad bacteriológica para el recurso loco en las AMERB de las Isla Santa María.

Tabla 61. Resultados comparativos entre las concentraciones obtenidas en el recurso loco de las AMERB de la I. Santa María, y las concentraciones permitidas para metales pesados, hidrocarburos y coliformes en los mercados nacionales e internacionales. Concentraciones expresadas en peso húmedo (74% de humedad).

Parámetro	Reglamento Sanitario de los Alimentos (DTO N° 977/96)	CER NT2	CER NT3	Unidad	Sectores AMERB Isla Santa María						
		Gasterópodos congelados	Límite máximo permitido (UE)		Esperanza	Puerto Sur	Los Partidos	Punta Cadena	Pueblo Norte A	Pueblo Norte B	Pueblo Norte C
		Límite máximo permitido									
Cadmio (Cd)	-	-	1 mg/kg	mg/kg	0,062	0,04	0,05	0,12	0,03	0,01	0,04
Mercurio (Hg)	0,5 mg/kg	0,5 mg/kg	0,5 mg/kg	mg/kg	0,02	0,002	0,002	0,05	0,05	0,02	0,02
Plomo (Pb)	2,0 mg/kg	2,0 mg/kg	1,5 mg/kg	mg/kg	0,01	0,01	0,005	0,01	0,005	0,01	0,02
Hidrocarburos totales (HCT)	-	-	-	µg/g	0,2	0,1	0,8	0,4	1,1	0,2	1,1
Hidrocarburos volátiles (HCV)	-	-	-	µg/g	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	-	-	10,0 µg/kg	µg/kg	0,00003	n.d	0,000038	0,000052	0,000082	0,000057	0,000045
Coliformes fecales (<i>E.coli</i>)	$5 \times 10^2/g$	500 NMP/g	10 NMP/g	NMP/100 ml	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Coliformes totales	-	-	-	NMP/100 ml	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d

4.6.2. Calidad química en las especies principales de Isla Mocha

Respecto a las concentraciones de metales pesados obtenidas para las muestras de locos, la totalidad de ellas cumplen satisfactoriamente con la normativa existente, tanto para mercados nacionales como internacionales. En efecto, los valores obtenidos para cadmio, mercurio y plomo están muy por debajo de lo exigido tanto por el MINSAL, como por las Normas Técnicas de Exportación del SERNAPESCA (**Tabla 62**). Para el caso de los tres parámetros medidos en relación a hidrocarburos, todos los valores estuvieron bajos los límites de detección, lo cual permite indicar que el recurso loco cumple satisfactoriamente con el reglamento establecido para la exportación al mercado europeo, donde se regulan las concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) (**Tabla 62**). Para los coliformes, los valores obtenidos indican presencia en los sectores de Tirúa, Weste Isla Mocha, Quechol, Quechol Sur y Sector Sur, encontrándose las mayores concentraciones de coliformes totales para el sector Quechol (460 NMP/g). Sin embargo, la regulación está

enfocada sobre los coliformes fecales, donde todas las muestras de Isla Mocha cumplen satisfactoriamente con la normativa nacional como de los mercados internacionales de exportación.

Tabla 62. Resultados comparativos entre las concentraciones obtenidas en el recurso loco de las AMERB de la I. Mocha y las concentraciones permitidas para metales pesados, hidrocarburos y coliformes en los mercados nacionales e internacionales. Concentraciones expresadas en peso húmedo (74% de humedad).

Parámetro	Reglamento Sanitario de los Alimentos (DTO N° 977/96)	CER NT2	CER NT3	Unidad	Sectores AMERB Isla Mocha					
		Gasterópodos congelados	Límite máximo permitido (UE)		Tirúa	Este I.Mocha	Weste I.Mocha	Quechol	Quechol sur	Sector sur
		Límite máximo permitido								
Cadmio (Cd)	-	-	1 mg/kg	mg/kg	0,1	0,13	0,12	0,14	0,12	0,12
Mercurio (Hg)	0,5 mg/kg	0,5 mg/kg	0,5 mg/kg	mg/kg	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,01
Plomo (Pb)	2,0 mg/kg	2,0 mg/kg	1,5 mg/kg	mg/kg	0,07	0,08	0,08	0,06	0,03	0,07
Hidrocarburos totales (HCT)	-	-	-	µg/g	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Hidrocarburos volátiles (HCV)	-	-	-	µg/g	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	-	-	10,0 µg/kg	µg/kg	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Coliformes fecales (<i>E.coli</i>)	5x10 ² /g	500 NMP/g	10 NMP/g	NMP/g	3,6	N.D	9,1	N.D	9,1	3,6
Coliformes totales	-	-	-	NMP/g	3,6	N.D	23	460	9,1	3,6

4.7. Objetivo Específico 6

Proponer o replantear los respectivos planes de manejo de las AMERB decretadas en Isla Mocha e Isla Santa María, toda vez que sea pertinente, en base a la situación particular de cada uno de estos sectores, en función del nuevo escenario post-terremoto/tsunami identificado en el diagnóstico efectuado.

4.7.1. Análisis de información disponible

4.7.1.1. Estado actual de conocimiento científico sobre especies principales

En el total de AMERB estudiadas tanto en Isla Mocha como Isla Santa María, se han establecido 14 especies principales: *Concholepas concholepas*, *Fissurella latimarginata*, *Fissurella maxima*, *Fissurella cumingi*, *Homalaspis plana*, *Chorus giganteus*, *Tagelus dombeii*,

Ensis macha, *Gracilaria chilensis*, *Loxechinus albus*, *Cancer coronatus*, *Cancer setosus*, *Choromytilus chorus*, *Protothaca thaca*. Sin embargo, sólo 8 de estas especies han sido evaluadas en los ESBA y Estudios de Seguimiento de AMERB, a saber: *Concholepas concholepas*, *Fissurella latimarginata*, *Fissurella maxima*, *Fissurella cumingi*, *Fissurella pulchra*, *Cancer setosus*, *Homalaspis plana* y *Loxechinus albus*. El loco, *C. concholepas*, es la especie que presenta la mayor cantidad de estudios destinados a conocer aspectos tales como su pesquería, ciclo de vida, y características del crecimiento para la elaboración de medidas de administración (Lara *et al.* 2007, Durán y Castilla 1998, Manríquez *et al.* 2009, Castilla y Cancino 1976, Aviles y Lozada 1975, Zagal y Hermostilla 2007, Stotz 2000, Robotham 1994).

En general, se constató que existe una buena descripción de la distribución de las especies, excepto para la especie *Protothaca thaca*, que ha sido analizado ocasionalmente en proyectos FIP para las regiones IV-V (FIP-IT/97-32) y X (FIP-IT/93-14), destacando en ambos casos la escasez de conocimiento y la poca importancia que se ha conferido a este bivalvo en términos de desembarques en el país (Campos 1999, Reyes y Barahona 1995). En el caso de las lapas, se detectó igualmente una insuficiencia de conocimiento en aspectos tales como la distribución latitudinal y batimétrica de estas especies a nivel nacional (**Anexo 10**), y solamente para *Fissurella latimarginata* se cuenta con información más precisa de estos aspectos (Olivares *et al.* 1998). Al igual que en la taca, la escasez de conocimiento biológico puede deberse a la baja importancia de otras lapas respecto a *Fissurella latimarginata*, especie que se presenta con la mayor frecuencia en los desembarques de lapas del país (Olivares *et al.* 1998, Brown 1997).

En cuanto a los resultados obtenidos para lapas en las áreas de manejo objetivo de este proyecto, destacamos la posibilidad de confusión en cuanto a la identificación taxonómica en las AMERB de Isla Santa María, especialmente en el caso de las especies *Fissurella maxima*, *F. cumingi* y *F. pulchra*. Para las jaibas también es probable que existan problemas con la identificación de las especies *Homalaspis plana* y *Cancer coronatus*, considerando que los pescadores locales denominan indistintamente “jaiba reina” a ambas

especies, y que ambas tienen una distribución latitudinal y batimétrica similar (Retamal *et al.* 2009).

En cuanto al conocimiento de la época reproductiva, ciclos de vida y relaciones tróficas se observó en general una buena descripción de estos aspectos, salvo para lapas y taca (**Anexo 10**). Existe una gran disparidad entre la cantidad de estudios pesqueros realizados para el loco y el resto de las especies principales de las AMERB. Muchos estudios han descrito parámetros de crecimiento para *C. concholepas*, incluso mediante diferentes metodologías tales como lectura de estatolitos o análisis de progresiones modales (e.g. Lara *et al.* 2007). Para efectos de este proyecto se han considerado solamente los parámetros descritos por Robotham (1994) y Stotz (2000), debido a que en ambos casos las estimaciones se efectuaron con ejemplares de la Región del Biobío.

Retamal *et al.* (2009) realizaron una acabada recopilación de la información existente para jaibas, destacando la falta de estudios pesqueros que estimen parámetros como tallas críticas y/o edad crítica, salvo en el caso de la jaiba peluda, especie que ha sido objeto de mayor estudio en cuanto a distribución espacial, alimentación, reproducción y características del hábitat. Los resultados de proyectos FIP centrados en la pesquería artesanal de jaibas en las Regiones X (FIP 96-35; Pool *et al.* 1998), y X a XI (FIP 2004-16; Bahamonde *et al.* 2006) indican que la especie más importante en términos de desembarque corresponde a la jaiba marmola (*Cancer edwardsii*), la cual no ha sido considerada como especie principal en las AMERB de la Región del Biobío.

En el caso de los recursos huepo y navajuela existe información sobre aspectos biológico-pesqueros (Jaramillo 1998, Chong *et al.* 2001, Ariz *et al.* 2007), ecológicos (Navarro *et al.* 2008), y bioeconómicos (Irrázabal 1997, López *et al.* 1997, Sánchez *et al.* 2003). Sin embargo, ambas especies no han sido objeto de evaluación en las áreas de manejo involucradas en este proyecto, siendo el AMERB Rada de Isla Santa María el único sector donde estos bivalvos figuran como especie principal. En Rada destaca también como especie principal el pelillo, recurso que, de acuerdo a los antecedentes recopilados a la fecha, presenta una buena descripción en cuanto a aspectos biológicos pero escasa información relativa a aspectos pesqueros.

Se encontró sólo un estudio para el caracol trumulco, *Chorus giganteus*, en el cual se analizó la conducta alimentaria y reproductiva del recurso en condiciones de laboratorio y con ejemplares provenientes de Valdivia (Leiva *et al.* 1998). Aunque esta especie ha sido solicitada como especie principal en el AMERB Este Isla Mocha, en los seguimientos efectuados se ha informado la captura de sólo un ejemplar. Los recursos erizo, choro zapato y taca han sido solicitados como especies principales, aunque para ninguno se registran evaluaciones. El estado de conocimiento es acabado en el caso del erizo, principalmente para las regiones X y XI (Barahona 2003, Molinet 2003, Flores 2009). En cuanto al choro zapato y taca, no se encontraron estudios donde se estimen parámetros como talla crítica, edad crítica o mortalidad (**Anexo 10**).

En consecuencia, del total de recursos que constituyen especies principales en las AMERB consideradas en este estudio, existe una gran disparidad en el volumen de información relativa a los aspectos científicos considerados relevantes desde el punto de vista de las medidas de manejo aplicables. Los recursos loco, erizo, huepo y navajuela han sido el foco de la mayoría de los estudios biológico-pesqueros, ecológicos y bioeconómicos; las lapas presentan una buena descripción en aspectos pesqueros, pero carecen de información más precisa en cuanto a distribución batimétrica y época reproductiva; las jaibas y el caracol trumulco presentan una buena descripción de sus aspectos biológicos, pero no se han encontrado estudios pesqueros donde se estime la talla y/o edad crítica, o parámetros de crecimiento, salvo el estudio de Soto (1990) que presenta parámetros de crecimiento para *Cancer setosus*. Para los recursos choro zapato y taca tampoco se detectaron estudios que describan aspectos biológico-pesqueros. Mención aparte merece el recurso pelillo, que aunque no ha sido el foco de estudios biológico-pesqueros, presenta numerosos estudios centrados en el cultivo de esta especie (Westermeier *et al.* 1991, Cordero 2005, Vega *et al.* 2007).

4.7.1.2. *Medidas de administración vigentes para las especies principales*

Se consideraron solamente las medidas de administración que a la fecha de realización de este estudio estuvieran vigentes y fueran aplicables a las AMERB de la Región del Bio-Bio.

En este contexto, el recurso que está actualmente más regulado es el loco, con una veda extractiva que prohíbe la extracción del recurso salvo durante las cosechas de AMERB (D.Ex.1718/2008). Los demás recursos que constituyen especies principales de AMERB no presentan vedas extractivas (**Anexo 11**).

No obstante, la mayoría de los recursos presentan vedas biológicas que impiden su extracción en ciertos periodos del año para resguardar los procesos de reproducción y reclutamiento de las especies (LGPA, Art. 2). Los recursos que presentan vedas biológicas son: loco, jaiba mora, jaiba peluda, caracol trumulco, huego, erizo y choro zapato. Para lapas, navajuela, pelillo, jaiba reina y taca no existe ninguna restricción a las capturas durante la época reproductiva o de reclutamiento.

Los recursos loco, lapas, caracol trumulco, huego y erizo han alcanzado el estado de Plena Explotación, estado en el cual ya no existe superávit en los excedentes productivos de las especies hidrobiológicas (LGPA, Art. 2). Esta condición implica la suspensión de inscripción en el registro pesquero artesanal para las pesquerías en cuestión, suspensión que es transitoria para estas especies, y por un periodo de 5 años. Para los recursos jaiba mora, jaiba reina, jaiba peluda, navajuela, pelillo, choro zapato y taca no existen en la Región del Bio-Bio medidas vigentes que restrinjan el acceso y, por lo tanto, pertenecen al régimen de explotación denominado libertad de pesca, donde sólo es necesario que el pescador y la embarcación estén inscritos en el Registro Pesquero Artesanal para acceder a los recursos (LGPA, Art. 50).

En cuanto a los tamaños mínimos de extracción, del total de recursos que constituyen especie principales de AMERB, solamente el pelillo, jaiba reina y taca no están regulados. Se observaron diferencias importantes entre las sanciones vigentes. Por ejemplo, infringir la ley para el recurso loco implica sanciones que ascienden a 112,6 UTM/ton, mientras que las sanciones del resto de los recursos fluctúan entre 1,7 y 25, 4 UTM/ton.

Respecto a si las medidas de administración vigentes para los recursos que constituyen especies principales son coherentes con el conocimiento científico existente, se puede establecer que para los recursos loco, lapas, navajuela, huego y erizo las tallas mínimas de extracción son conservadoras de acuerdo a las tallas de primera madurez

obtenidas de literatura, y similares a la talla crítica (**Anexo 11**). Una situación diferente se observa en el caso de machos del recurso jaiba peluda, donde la talla mínima de extracción (120 mm de ancho del cefalotórax) es menor que la talla de madurez de 123 mm de ancho del cefalotórax encontrada en machos de la V región (Pool *et al.* 1998). Para hembras rige una veda que impide la captura de hembras ovígeras en todo el territorio nacional, sin embargo, esta medida de carácter indefinido rige para las especies *Taliepus dentatus*, *Ovalipes trimaculatus*, *Cancer portieri*, *Cancer setosus*, *Canver edwardsii*, *Homalaspis plana* (D.S. 9/1990), y deja sin regulación la jaiba reina *Cancer coronatus*, recurso que es considerado especie principal en el AMERB Weste Isla Mocha. No obstante, se debe tener en cuenta que probablemente existan problemas en la identificación de esta especie, y que los datos correspondan efectivamente a *Homalaspis plana*. Al respecto Bahamonde (2006) indica que la talla mínima de extracción fijada en 120 mm de ancho del cefalotórax para las especies jaiba peluda y jaiba marmola, es vulnerada en rangos que varían entre 2% y 99%, presentando una situación crítica las áreas de pesca explotadas por la flota de Ancud, en la X Región.

En cuanto a las épocas reproductivas y vedas biológicas, en los recursos más estudiados desde la óptica biológica-pesquera como loco y erizo, las vedas cumplen con su función de resguardar al recurso en los periodos de mayor desove o del peak reproductivo. En el recurso caracol trumulco las medidas de administración sólo cubren una parte de los peaks de desove. Para el huepo, Sánchez *et al.* (2003) califican de exitosa la implementación de una veda reproductiva que operaría entre el 15 de octubre y 15 de diciembre de cada año para las regiones VIII y X. Sin embargo, en el cuadro de vedas publicado por Subpesca, actualizado al 31 de marzo de 2010, se expone solamente una veda biológica que rige entre el 1 de octubre y el 30 de noviembre (D.S. 1428/05), la cual no cubriría el peak de desove de diciembre. En jaibas el D.S. 9/1990 garantiza que no se extraerán hembras ovígeras en cualquier periodo del año (excepto para la jaiba reina). Finalmente, para los recursos lapas, navajuela, taca y pelillo no existen vedas biológicas.

4.7.1.3. Estimaciones de crecimiento de loco en ambas islas

Las estimaciones de parámetros de crecimiento de von Bertalanffy, a partir de las estructuras de tamaño obtenidas desde las evaluaciones directas, sólo pudieron realizarse para aquellas AMERB que contaban con al menos 6 estudios de seguimiento en diferentes años, dado los requerimientos del método de asignación de edades relativas a las cohortes identificadas con el software FiSAT II por medio del método Battacharya. Por ello, sólo se estimaron los parámetros de crecimiento de Von Bertalanffy para 2 sectores en Isla Mocha (**Weste Isla Mocha, Este Isla Mocha**), y para 5 sectores en Isla Santa María (**Punta Cadena, Pueblo Norte A, B, C, y Puerto Sur**) (Figura 102). En la **Tabla 63** se entregan los estimadores de parámetros de crecimiento obtenidos para cada AMERB, junto con sus límites de confianza obtenidos por bootstrap. Se observa que los límites inferiores de L_{∞} obtenidos para las AMERB de Isla Mocha alcanzaron valores mayores que el límite superior de L_{∞} en las AMERB Puerto Norte A y Puerto Norte Sur de Isla Santa María. Esto indica una diferencia significativa entre islas en las tallas asintóticas alcanzadas por locos adultos. En cuanto a las estimaciones del parámetro k , se observó una tasa de crecimiento significativamente mayor en Isla Santa María que en Isla Mocha. Dentro de Isla Santa María, la menor tasa de crecimiento estimada correspondió al AMERB Pueblo Norte C, mientras que las mayores tasas de crecimiento de loco fueron estimadas en Pueblo Norte A y Puerto Sur.

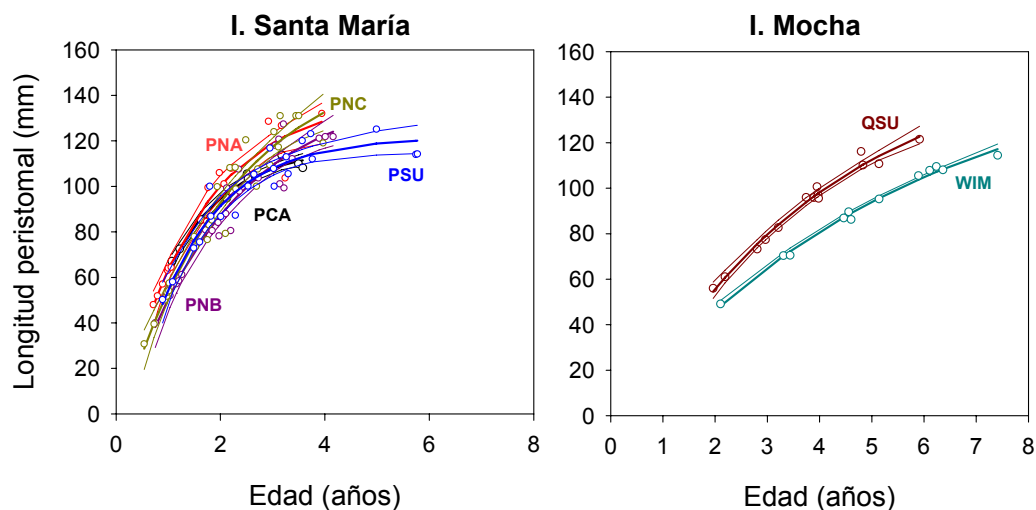


Figura 102. Curvas de crecimiento de loco (*Concholepas concholepas*) ajustadas a los datos de talla media a la edad, obtenidos desde las estructuras de talla disponibles mediante el método de progresión de cohortes.

Tabla 63. Estimaciones de parámetros del modelo de crecimiento de Von Bertalanffy obtenidos a partir de estructuras de talla de loco en Isla Mocha e Isla Santa María. Se indican en paréntesis los límites de los intervalos de confianza (95%) determinados mediante bootstrap de residuos.

	L_{∞}	k	t_0
<i>Isla Mocha</i>			
Quechol Sur	160.79 [140.35, 223.89]	0.26 [0.14, 0.37]	0.36 [-0.30, 0.71]
Weste I. Mocha	159.09 [140.58, 192.40]	0.18 [0.12, 0.25]	0.14 [-0.33, 0.53]
<i>Isla Santa María</i>			
Pta. Cadena	139.04 [121.60, 175.04]	0.67 [0.35, 1.09]	0.09 [-0.31, 0.34]
Pueblo Norte A	116.67 [111.32, 127.03]	0.90 [0.60, 1.27]	0.14 [-0.25, 0.39]
Pueblo Norte B	142.35 [124.80, 183.69]	0.51 [0.28, 0.79]	0.14 [-0.29, 0.40]
Pueblo Norte C	158.34 [135.50, 212.05]	0.47 [0.25, 0.70]	0.11 [-0.20, 0.31]
Puerto Sur	121.52 [114.99, 131.85]	0.80 [0.54, 1.10]	0.26 [-0.16, 0.49]

4.7.2. Estimación de Cuotas de Captura

4.7.2.1. Cuotas de *Concholepas concholepas* en las AMERB de Isla Santa María

El resultado de la estimación del modelo de evaluación de dinámica combinada para las AMERB de Isla Santa María reveló que el nivel de mortalidad por pesca en el cual se obtiene el máximo rendimiento sostenible de *C. concholepas* alcanza a $F_{MRS}=1,0$ y la tasa de mortalidad por pesca precautoria alcanza a $F_{0,1}=0,32$, lo que representa una remoción del 25,6% del stock explotable (**Figura 103**). Las cuotas de extracción precautorias calculadas individualmente por AMERB se entregan en la **Tabla 64**. En atención a la baja abundancia estimada para el AMERB Pueblo Norte Sector A (6.162 individuos), para dicho sector se recomendó no otorgar cuota de captura durante el periodo 2012.

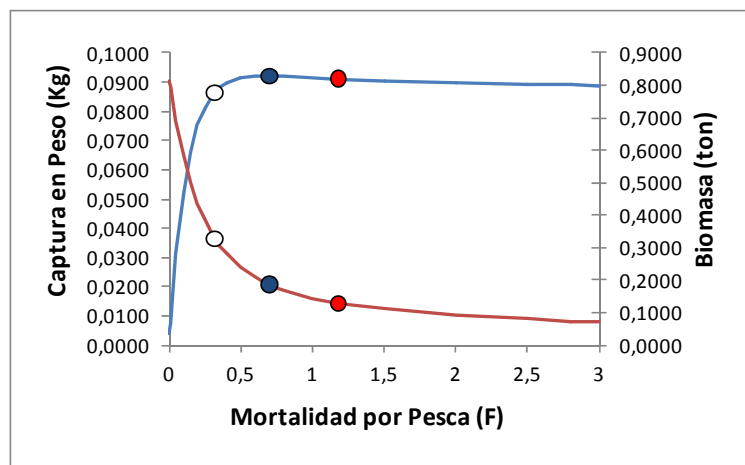


Figura 103. Determinación de tasas instantáneas de Mortalidad por Pesca para *C. concholepas* durante el año 2012. Los símbolos blanco, azul y rojo representan $F_{0,1}$, F_{MRS} y F_{actual} , respectivamente.

Tabla 64. Cuotas de captura precautorias de *C. concholepas* estimadas por AMERB en Isla Santa María.

Sector	F	μ (%)	CTP (individuos)	CTP (kg)
Pueblo Norte A	F=0	0%	0	0
Pueblo Norte B	$F_{0,1}=0,32$	25,65%	54.720	18.434
Pueblo Norte C	$F_{0,1}=0,32$	25,65%	131.444	50.485
Esperanza	$F_{0,1}=0,32$	25,65%	84.520	27.777
Punta Cadena	$F_{0,1}=0,32$	25,65%	215.575	83.489
Los Partidos	$F_{0,1}=0,32$	25,65%	25.336	9.671
Puerto Sur	$F_{0,1}=0,32$	25,65%	64.338	23.115

4.7.2.2. Cuotas de *Concholepas concholepas* en las AMERB de Isla Mocha

El resultado de la estimación del modelo de evaluación de dinámica combinada para las AMERB de Isla Mocha reveló que el nivel de mortalidad por pesca en el cual se obtiene el máximo rendimiento sostenible alcanza a $F_{MRS}=0,8$ y la tasa de mortalidad por pesca precautoria alcanza a $F_{0,1}=0,31$, lo que representa una remoción del 25% del stock explotable (**Figura 104**). Las cuotas de extracción precautorias calculadas individualmente por AMERB se entregan en la **Tabla 65**. Las estimaciones de cuota de captura para *C. concholepas* variaron entre menos de 50 mil unidades en Sur Isla Mocha y Este Isla Mocha, y más de 250 mil unidades en los sectores Isla Mocha Quechol Sur y Weste Isla Mocha.

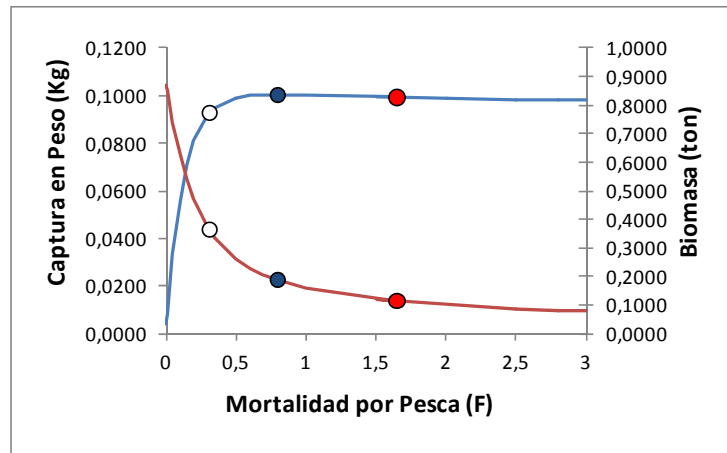


Figura 104. Determinación de tasas instantáneas de Mortalidad por Pesca para *C. concholepas* durante el año 2012. Los símbolos blanco, azul y rojo representan $F_{0,1}$, F_{MRS} y F_{actual} , respectivamente.

Tabla 65. Cuotas de captura precautorias de *C. concholepas* estimadas para las AMERB de Isla Mocha.

AMERB	$F_{0,1}$	$\mu(\%)$	CTP (ind.)	CTP (kg)
<i>Tirúa</i>	0,31	24,96%	84.197	30.909
<i>Weste Isla Mocha</i>	0,31	24,96%	269.701	108.338
<i>Isla Mocha Sur</i>	0,31	24,96%	25.471	9.029
<i>Este Isla Mocha</i>	0,31	24,96%	33.110	14.102
<i>Quechol</i>	0,31	24,96%	52.881	20.229
<i>Quechol Sur</i>	0,31	24,96%	272.250	114.150

4.7.2.3. Comparación con historia de cuotas en cada AMERB e isla

En cuatro AMERB de Isla Santa María (Pueblo Norte Sector B, Pueblo Norte Sector C, Esperanza, Punta Cadena) las cuotas de captura estimadas en este estudio corresponden al volumen más alto de captura en todo el periodo cubierto por estudios de seguimiento (**Figura 105**). En otros dos sectores de esta isla (Los Partidos y Puerto Sur) la cuota estimada es cercana o está levemente por debajo del promedio. En el AMERB Pueblo Norte Sector A, en tanto, este es el primero de nueve estudios de seguimiento en que no se recomienda captura de *C. concholepas*, en atención a la muy baja abundancia estimada. Si bien la densidad estimada para este sector durante el presente estudio ($0,32 \text{ ind/m}^2$) fue sustancialmente menor que en otros sectores de la isla, el valor estimado está dentro del intervalo de confianza del 95% alrededor de la densidad media calculada a partir de los 9

estudios de seguimiento llevados a cabo este sector ($0,43 \pm 0,15 \text{ ind/m}^2$). La diferencia en la estimación de abundancia aquí obtenida se debió a una reducción de 50% en el área de distribución efectiva del recurso, desde un valor constante de 78.769 m^2 utilizado en los 8 estudios de seguimiento previos, a 38.968 m^2 estimados en el presente estudio. Este cambio surge tanto de las diferencias en metodología de estimación del área de distribución del recurso (con respecto a los ejecutores de otros estudios) como de los cambios en la batimetría post-terremoto que, como ya se ha indicado, afectaron principalmente al sector norte de la Isla Santa María. Para las demás AMERB de la isla, los cambios de la abundancia estimada y de las cuotas de captura recomendadas se deben principalmente a variaciones en las densidades observadas, más que a grandes cambios en la superficie de distribución efectiva.

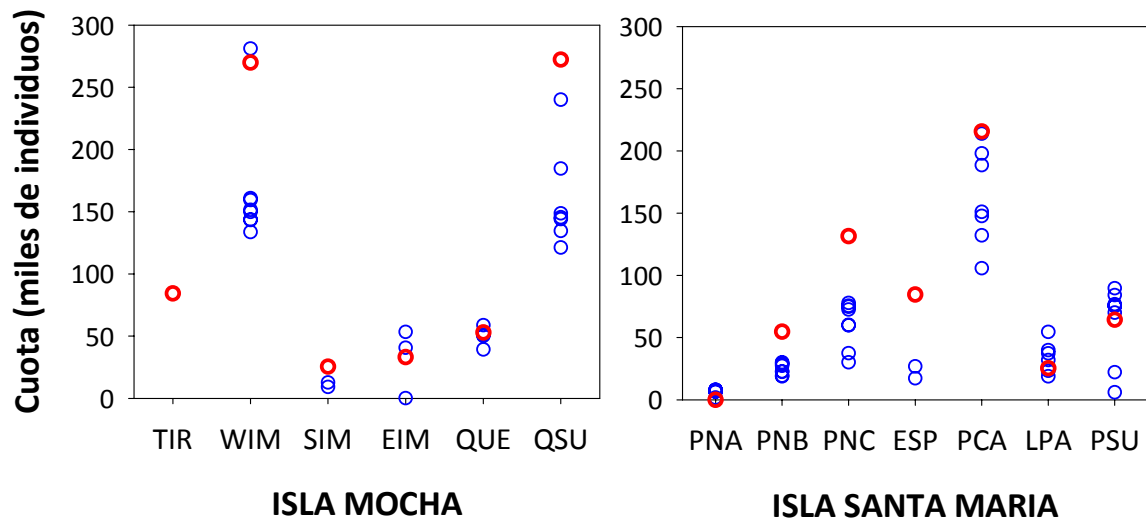


Figura 105. Comparación entre las estimaciones de cuota de captura de *C. concholepas* obtenidas en este proyecto (símbolos rojos) y las obtenidas por estudios de seguimiento previos (símbolos azules) para cada AMERB.

Las cuotas estimadas para los sectores Puerto Sur y Los Partidos retomaron niveles históricos (**Figura 105**), ya que la evaluación del 2011 (primera evaluación post-terremoto) fue la más baja registrada a partir del Segundo y Primer Seguimiento, respectivamente. Para Pueblo Norte A, B, C y Esperanza, las cuotas estimadas durante el 2012 resultan efectivamente mayores que el total de registros históricos. Sin embargo, es destacable que

las últimas evaluaciones directas de estas AMERB fueron realizadas en marzo de 2009 (Pueblo Norte A, B y C) y abril de 2009 (Esperanza), por lo que pasaron cerca de 3 años desde la última evaluación.

En Isla Mocha, y tal como se muestra en la **Figura 105**, en 2 de los 6 sectores evaluados (Sur Isla Mocha e Isla Mocha Quechol Sur) las cuotas estimadas a partir de este estudio corresponden al volumen más alto de captura en todo el periodo cubierto por estudios de seguimiento. La cuota estimada para el sector Weste Isla Mocha, en tanto, fue levemente inferior a la estimada en el primer estudio de seguimiento (diciembre de 2002) y notablemente superior a todas las demás estimaciones. Aunque no se dispone de estudios de seguimiento (ni ESBA) para comparar la estimación de captura obtenida para el sector Tirúa (84.197 unidades), en la **Figura 105** se puede observar que este valor se ubicó en un punto medio entre las AMERB de gran tamaño y con mayores volúmenes de captura (Weste Isla Mocha y Quechol Sur), y las de menor tamaño como Este Isla Mocha e Isla Mocha Quechol.

4.7.2.4. *Relación entre estimaciones de cuota y época del año*

Ante la posibilidad de que las estimaciones de cuota para *C. concholepas* obtenidas en el presente estudio hayan estado influenciadas por la época del año en que se realizó la evaluación directa, dados los cambios en niveles de agregación del recurso loco según su época reproductiva. Se consideró necesario inspeccionar la distribución de las estimaciones de densidad obtenidas en función del mes del año en que se hizo cada uno de los estudios de seguimiento. La **Figura 106** muestra que la densidad media estimada para *C. concholepas* en Isla Mocha no presenta una clara tendencia en función del mes del año, mientras que en Isla Santa María se observan menores densidades medias entre fines de invierno y fines de primavera (agosto-noviembre), aunque el menor número de observaciones en dichos meses no permite determinar si este patrón es estadísticamente significativo.

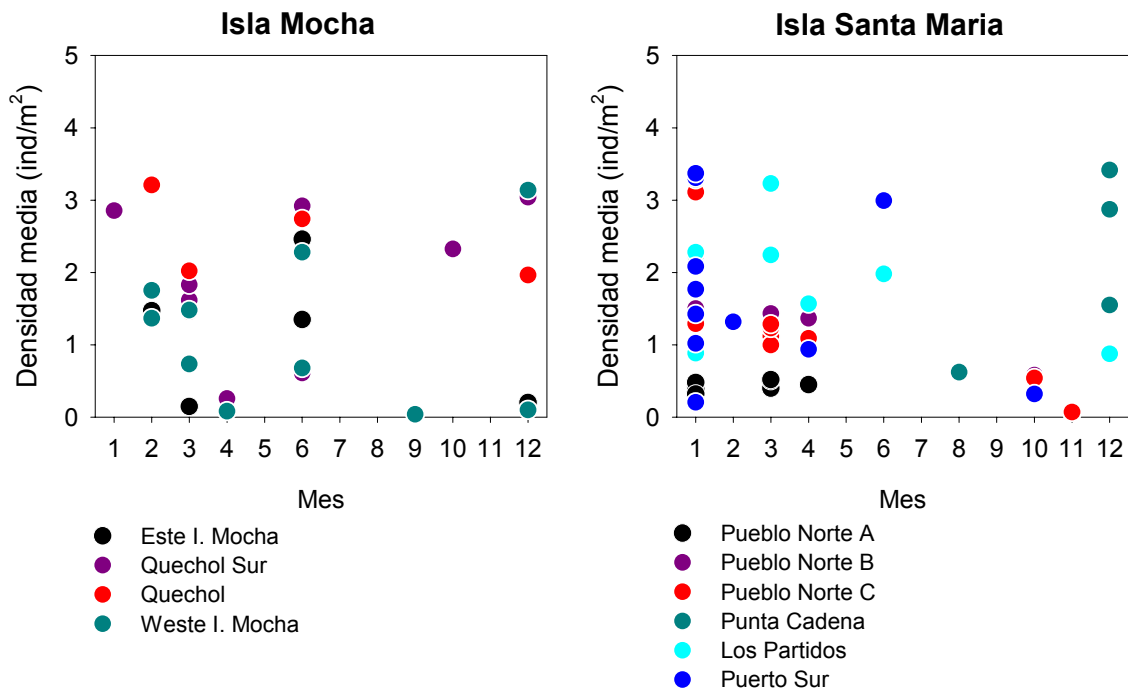


Figura 106. Distribución de estimaciones de densidad de *C. concholepas* según el mes del año en que se realizó el estudio. Los diferentes colores respresentan diferentes AMERB al interior de cada isla. Sólo se consideraron AMERB que cuentan con 4 o más estimaciones de densidad.

4.7.3. Taller Participativo en Isla Santa María

Este taller se efectuó el día sábado 11 de agosto (12:00 - 14:00) en la sede del STI Isla Santa María. A este taller asistió un total de 13 socios de los diferentes sindicatos y organizaciones de pescadores de la Isla Santa María (ver **Anexo 12**). De estos socios todos eran hombres. La actividad se desarrolló en completa normalidad. Primero se procedió a la explicación de los objetivos del estudio y se detalló la metodología a utilizar. Posteriormente cada uno de los asistentes procedió a presentarse, indicando su nombre y a la organización a la cual representaba

En primer lugar se presentaron los principales resultados del proyecto, con un énfasis en el proceso de evaluación directa de cada AMERB, además del diagnóstico de la calidad química y bacteriológica del recurso loco, y del levantamiento cartográfico de cada uno de los sectores. Esta presentación estuvo a cargo del jefe de proyecto, y sirvió para

socializar el estado de las especies principales, fundamentalmente del recurso loco, en cada una de las áreas de manejo existentes en la Isla Santa María. Esta presentación fue clave al momento de levantar desde los propios usuarios los problemas que aquejaban a cada una de las áreas, así como propuestas y estrategias de manejo validadas por ellos.

4.7.3.1. Detección de principales problemáticas de las AMERB

En primer lugar se presentó un resumen de los principales problemas detectados en el diálogo que se generó durante la presentación realizada de resultados del proyecto. Los problemas mencionados fueron agrupados en cuatro grandes dimensiones: (1) recurso, (2) área de manejo, (3) gestión, (4) medidas de administración (**Tabla 66**).

4.7.3.2. Calificación de problemas detectados

Los resultados de la calificación de problemas, realizada en conjunto por los asistentes, se presenta en la **Tabla 67**. Cabe resaltar que todos los asistentes presentaron dificultades al momento de asignar un puntaje o ranking a los problemas detectados.

Tabla 66. Principales problemas detectados por dimensión en Isla Santa María.

Dimensión 1: Recurso	Dimensión 2: Área de Manejo
<ul style="list-style-type: none"> • Época en que se estima la abundancia del recurso • Cuota de extracción sobrestimada • Loco flaco (relación tamaño v/peso) • Extracción del loco joven, para consumo casero • Disminución del recurso 	<ul style="list-style-type: none"> • Lanchas que circulan por área de manejo • Límites de AMERB Punta Cadena • Poco apoyo de las autoridades marítimas para vigilancia del AMERB • Robos y buceo dentro del AMERB
Dimensión 3: Gestión	Dimensión 4: Administración
<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar comercialización y precio del recurso • Falta de procesamiento del recurso para aumentar valor del mismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Veda y época de reproducción • Cuota por 2 años • STI que administra Punta Cadena es de fuera de la isla • Proceso de denuncia por robo sin resultados. • Mala comunicación con Valparaíso, SERNAPESCA no tiene poder de decisión • No se han cumplido las promesas hechas por Subsecretario de Pesca para recolectores de orilla • Se han perdido oportunidades por mala comunicación

Tabla 67. Ranking de problemas detectados por dimensión, en el taller participativo de Isla Santa María.

Dimensión 1: Recurso	
Problema	Calificación
Época en que se estima la abundancia del recurso	4
Cuota de extracción sobrestimada	4
Loco flaco (relación tamaño v/peso)	2
Extracción del loco joven, para consumo casero	3
Disminución del recurso	5

Dimensión 2: Área de Manejo	
Problema	Calificación
Lanchas que circulan por área de manejo	5
Límites de AMERB Punta Cadena	3
Vigilancia- robos	5
Alta dependencia del loco (sin diversificación)	5
Extracción de otras especies dentro del área	1
Recolección de orilla afectada por terremoto	4

Dimensión 3: Gestión	
Problema	Calificación
Comercialización y precio del recurso	5
Falta de procesamiento del recurso para aumentar valor del mismo	4

Dimensión 4: Administración	
Problema	Calificación
Veda y época de reproducción	4
Cuota por 2 años	4
Punta Cadena administrada por otro sindicato	5
Autoridad no reacciona frente a denuncias por robo	4
Mala comunicación con Valparaíso, SERNAPESCA no tiene poder de decisión.	4
No se han cumplido las promesas hechas por Subsecretario de Pesca para recolectores de orilla.	4
Se han perdido oportunidades por mala comunicación	5

(1) Sin importancia, (2) Poco importante, (3) Indiferente, (4) Importante, (5) Muy importante

4.7.3.3. Conclusiones Taller Participativo Isla Santa María

Para evaluar los problemas que presentan las áreas de manejo en Isla Santa María se hace necesario tener un visión holística, dado que estas problemas están conectados entre sí. De esta manera, en la dimensión Recurso el principal problema para los pescadores de la Isla Santa María es la disminución del loco a través del tiempo, *“aquí 10 años atrás, más o menos, o más a lo mejor, nosotros trabajábamos así en la isla, íbamos a los locos, sacábamos y a lo mejor sacábamos muchos más que ahora, porque ahora sacamos una vez al año, íbamos todos los botes a trabajar y después de una semana volvíamos a los mismos bancos y era harta cantidad de locos, y ahora pasa un año vamos y no es lo mismo...”*. Dicha disminución es progresiva y lo que llama la atención de los pescadores es que no identifican claramente las causas de dicha disminución, atribuyéndolo a las corrientes o a la falta de alimento *“el problema que tenemos es que cada año, bueno los muchachos vamos viendo la merma que tenemos en la disminución de los recursos dentro del área de manejo y a lo mejor, como dice el hombre, pueden ser las corrientes que hayan cambiado, como podríamos nosotros mejorar o hacer que sean más productivas las áreas de manejo”*.

La disminución del recurso incide sobre las expectativas familiares, ya que el loco sostiene el ingreso económico del grupo familiar en la isla *“por eso es que estamos mirando a futuro, porque a lo mejor de aquí a 5 años más, todavía vamos a tener algunas posibilidades de locos, pero qué va a pasar en 10 años más, y nosotros no tenemos que ir pensando solamente en nosotros, tenemos que ir viendo de que van a vivir más adelante nuestros hijos, los nietos, los pequeños que están ahora, no todos van a tener la posibilidad de estudiar y salir de la isla, algunos van a tener que quedar acá”*.

Dicha importancia económica implica que una sobre-estimación de la abundancia, probable si la fecha de evaluación coincide con la época de reproducción y de mayor agregación del loco, generaría estimaciones de cuota de extracción imposibles de alcanzar dada la época en que se realizan las cosechas. Es así como los pescadores indican que *“cuando se han hecho las evaluaciones, se han hecho justo en el momento en que hay harto loco y está todo junto y en base a eso se sacan las cantidades..., pero si a lo menor se cambiara la fecha de la evaluación y esperar que el loco se aparte y se vaya pa’ la mar a lo mejor los resultado serían otros...”*.

En la búsqueda de causas respecto a esta disminución, ellos mismos han concluido que uno de los factores que puede incidir es la extracción de loco bajo talla, para consumo doméstico. *“nosotros hemos estado matando las áreas de manejo nosotros mismos..., porque en todas las áreas ocurre que nosotros nos traemos el niño, que todavía no ha hecho el desove..., no somos capaz nosotros de decir, “yo me voy a llevar 2 docenas de locos pero grande, del que traemos para vender”.*

En relación a los problemas detectados en la dimensión Área de Manejo, los más importantes dicen relación con el robo que sufren principalmente por parte de pescadores de fuera de la isla, *“imagínese que este año los buzos que trabajaron en Punta Cadena, encontraron montones de concha abajo, donde desconchaban ahí mismo, en la noche cuando van a a robar..., porque ellos tenían tiempo, porque saben que la autoridad no va a venir, por ejemplo si uno les pide el procedimiento a las 7 de la tarde, ellos no están disponibles para hacer el procedimiento, venir y ellos pillar a la persona que está haciendo el daño”.* Lo anterior explica la molestia hacia las autoridades que no responden a las continuas denuncias por robo, solicitando mayor vigilancia y fiscalización por parte de los organismos competentes. *“Hay otro punto muy importante que quisiera que le agregáramos ahí, el poco apoyo que tenemos nosotros, las instituciones que tenemos áreas de manejo de las autoridades, en este caso sea SERNAPESCA o Capitanía de Puerto, el poco apoyo que hay cuando se nos introducen las embarcaciones en el área de manejo, ellos simplemente se lavan las manos y dicen, “peleen entre Uds.”.. “a Uds. les entregaron el área de manejo y Uds. cuídenlas como sea, con palos, con escopetas, como sea...”(...)* *“como que les entregaron la pelota a los pescadores y dicen mátense entre ellos y ellos se hacen a un lado...”*

Esta fuerte dependencia sobre el recurso loco incide en que para la dimensión Gestión sus principales preocupaciones tienen relación con la diversificación de las áreas de manejo, buscando alternativas productivas a través de cultivos, repoblamiento con loco en áreas donde ha bajado la densidad, o la generación de valor agregado sobre el recurso, proponiendo una planta de pre proceso o desconche y una cámara de congelado como solución.

Finalmente, en el ámbito de la Administración los principales problemas están relacionados con la administración del AMERB Punta Cadena por una organización de fuera

de la isla. Ellos señalan que dicha área es una de las más productivas, y que los socios de dicha organización se dedican principalmente a la pesquería de sardina y anchoveta en lanchas semi industriales. *“cuando se quiso luchar entre Puerto Sur y Puerto Norte para obtenerla fue demasiado tarde..., cuando la guagua nació, nació con paños puestos, venía con la ropa puesta..., en medio estuvo el que ayuda a los pescadores, don Hugo Arancibia, entonces esa guagüita nació, pero nació con ropa., ya no había tiempo de postular, ya venía, por intermedio de don Hugo Arancibia, para que la adquiriera don Rigoberto Durán...así sucedió, por eso nosotros, no alcanzamos, ni siquiera a ir a decir “nosotros también la queremos” o “entréguenla para ambas caletas para repartirlos la cantidad de locos que salía ahí”.*

4.7.4. Taller Participativo en Isla Mocha

Este taller se efectuó el día sábado 25 de agosto (12:30 - 14:30) en el Quincho Comunitario de la Isla. Dicho espacio fue construido por el FOSIS como un lugar de encuentro para las víctimas del terremoto del lado norte de la isla. A este taller asistió un total de 6 socios, todos de sexo masculino y pertenecientes a la Organización Funcional de Pescadores Artesanales (ver **Anexo 12**). Pese al trabajo de coordinación realizado previo al viaje a la isla, no se contó con la asistencia de dirigentes ni de socios del Sindicato de Trabajadores Independientes, lo cual pudo deberse a las actividades extractivas que se encontraba en desarrollo o – según lo relatado por algunos asistentes al taller – a una reciente disputa entre socios de ambas organizaciones por supuestas transgresiones de los límites entre dos áreas de manejo.

La estructura del taller fue igual a la del realizado en Isla Santa María. De este modo, en primer lugar se procedió a la explicación de los objetivos del estudio y luego se detalló la metodología a utilizar. Posteriormente cada uno de los asistentes procedió a presentarse, indicando su nombre y a la organización a la cual representaba

4.7.4.1. Presentación de principales resultados del estudio

En primer lugar se presentaron los objetivos del proyecto, los resultados del análisis cartográfico, y los principales resultados del proceso de evaluación de AMERB. Esta

presentación sirvió para socializar el estado de las especies principales, fundamentalmente del recurso loco, en cada una de las áreas de manejo existentes en la isla. Esta presentación fue clave al momento de levantar desde los propios usuarios los problemas que afectan el funcionamiento o desempeño de las AMERB, así como propuestas y estrategias de manejo validadas por ellos.

4.7.4.2. Detección de principales problemáticas de las AMERB

Se inició esta sección del taller presentando un resumen de los principales problemas detectados en el diálogo que se generó durante la presentación de resultados del proyecto. Los problemas mencionados fueron agrupados en cuatro grandes dimensiones: (1) recurso, (2) área de manejo, (3) gestión, (4) medidas de administración (**Tabla 68**).

4.7.4.3. Calificación de problemas detectados

Los resultados de la calificación de problemas, realizada en conjunto por los asistentes, se presenta en la **Tabla 69**. A diferencia de los ocurrido en Isla Santa María, a los asistentes a este taller no les complicó la asignación de puntajes. Sin embargo, los grados de importancia asignados sólo variaron entre ‘muy importante’ e ‘importante’.

Tabla 68. Principales problemas detectados por dimensión en Isla Mocha.

Dimensión 1: Recurso	Dimensión 2: Área de Manejo
<ul style="list-style-type: none"> • Cuota sobreestimada. • Fecha en que se hizo la evaluación. • Alta presencia de individuos bajo talla. • Áreas con escasez de recurso pese a abundancia de alimento (piure). 	<ul style="list-style-type: none"> • Falsas expectativas de extracción por cuota sobreestimada. • Robos por otros buzos de la isla para completar cuota. • Estudios a última hora atrasaron la cosecha y restaron días de extracción. • Resoluciones no incluyen especies secundarias (si no se declaran se pueden perder). • Robo de pescadores de afuera (Quidico – Tirúa) durante todo el año. • Gastos por vigilancia del área (sin cosecha no hay dinero). • Problemas por límites entre áreas (Quechol/Quechol Sur, Quechol Sur/Weste Isla Mocha). • Botes de Quidico y Tirúa calan jaiba dentro del área (de Septiembre en adelante).
Dimensión 3: Gestión	Dimensión 4: Administración
<ul style="list-style-type: none"> • Se confió en U. de Concepción, pero el estudio provocó atrasos en las resoluciones. • Socios presionan a dirigentes. • Recurso loco sin valor agregado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de prórroga para extracción. • Denuncias por robo sin resultados (SERNAPESCA sin personal ni movilización y Armada no acude por distancia). • Fecha límite de extracción choca con época de veda.

Tabla 69. Ranking de problemas detectados por dimensión, en el taller participativo de Isla Mocha.

Dimensión 1: Recurso	
Problema	Calificación
Cuota sobreestimada	2
Fecha en que se hizo la evaluación	5
Alta presencia de individuos bajo talla	4
Áreas con escasos de recurso	4

Dimensión 2: Área de Manejo	
Problema	Calificación
Falsas expectativas de extracción por cuota sobreestimada.	4
Robos por otros buzos de la isla para completar cuota	4
Estudios a última hora atrasaron la cosecha y restaron días de extracción	5
Resoluciones no incluyen especies secundarias	5
Robo de pescadores de fuera de la isla (Quidico – Tirúa) durante todo el año	5
Gasto por vigilancia del área	4
Problemas por límites entre Áreas	3
Botes de Quidico y Tirúa calan jaiba dentro del área.	4

Dimensión 3: Gestión	
Problema	Calificación
Se confió en U. de Concepción, pero tardanza en el estudio provocó atrasos en las resoluciones.	4
Socios presionan a dirigentes.	5
Recurso loco sin valor agregado.	5

Dimensión 4: Administración	
Problema	Calificación
Necesidad de prórroga para extracción.	5
Denuncias por robo sin resultados.	5
Fecha límite de extracción choca con época de veda.	3

4.7.4.4. Conclusiones Taller Participativo en Isla Mocha

Al momento de sintetizar los resultados del taller realizado en Isla Mocha, llama de inmediato la atención que si bien los asistentes manifestaron una cantidad similar de problemas que los asistentes al taller de Isla Santa María, la gravedad o complejidad asignada a dichos problemas fue menor en este caso.

En cuanto a los problemas según dimensión, en la dimensión Recurso se destacó como problema central la fecha en que se hizo la evaluación. Se argumentó que, al realizarse tardíamente, la evaluación influyó en el retraso de las resoluciones y en el consecuente retraso en la cosecha (plazo hasta el 31 de agosto). Por ello los socios manifestaron la urgencia de conseguir una prórroga para extender la extracción hasta mediados de septiembre. Un tema relacionado, y recurrente en la discusión aunque no fue calificado como importante o muy importante (**Tabla 69**), fue la sobrestimación de la cuota, lo que de acuerdo a los asistentes genera falsas expectativas en los pescadores sobre el dinero que recibirán por la venta del recurso, *“le puedo hacer un comentario, yo llevo más de 30 años como pescador y creo que acá hay un error, en el sector Weste de Isla Mocha jamás se han logrado extraer 150 mil individuos, entonces las abundancias que se muestran son exageradas, en circunstancias de que nunca se van a sacar ni en sueños, entonces se comete un error con dar números tan altos, porque los buzos se desesperan por sacar el recurso y dicen “dónde esta...en el agua no está”... si con suerte se sacan 80.000 locos”*.

Si bien la situación económica de los pescadores de Isla Mocha es mejor en comparación a Isla Santa María, ya que ellos desarrollan otras actividades económicas en el año (pesca, recolección, turismo), se insistió en que la venta del loco cubre el 80% de los ingresos familiares en el año, *“yo digo que el 80%, todo el año nosotros digamos, el loco es como el Banco del Estado que tenemos nosotros aquí..., la gente se prepara, nos preparamos nosotros para eso...(...) el que sabe ahorrar nosotros aguantamos con esa plata hasta diciembre”*. Al ser consultados, indicaron que cada pescador recibe aproximadamente \$1.000.000 por cosecha, y que ese dinero bien administrado (a razón de \$200.000 mensuales) puede durar hasta diciembre.

En relación a la dimensión área de manejo, el principal problema identificado es sin duda el continuo robo de locos por parte de pescadores de Tirúa y Quidico. De este modo,

estiman que sólo el año pasado les robaron aproximadamente 100 mil unidades *“esa debería ser un 5, es sumamente importante, se calcula que este año, a nosotros nos vinieron a sacar más o menos cerca de 100 mil unidades nos vinieron a robar y eso está a la vista, porque cuando vinieron a hacer el estudio con el Cristóbal, se encontraron con rumas de conchas abajo...”*

La magnitud del robo influyó en la decisión de implementar un sistema de vigilancia, el cual tiene un costo aproximado de \$200.000 diarios. Esto acrecienta su preocupación por la fecha de extracción, dado que la vigilancia está generando un alto costo para la organización *“imagínense que nosotros este año estamos gastando diario, son casi 100 litros de bencina diarios, a \$950 el litro, o sea tenemos \$95.000, más los tripulantes, más la embarcación que tenemos que estar pagando, son \$200.000 diarios, que está gastando el bote que cuida”.*

En el ámbito de la gestión, el principal problema señalado es la venta del recurso sin mayor valor agregado. Por ello postularon a fondos para una planta de proceso, mediante un proyecto de Cruz Roja Japón. *“Aquí hay un drama, que queremos nosotros revertir la situación que es buscar la posibilidad a través de Fomento Pesquero o como tenemos la ayuda de la Cruz Roja, estamos postulando para nosotros tener una pequeña procesadora, es decir si nosotros podemos hacer la pega, porque ya hay un tractor que es de la A.G, que casi somos los mismos, el coloso es nuestro, de la Funcional, entonces con eso podemos extraer los locos de las playas, traerlos a la procesadora, ahí procesarlos con la gente de nosotros, pagándoles un precio, pero al mismo tiempo nosotros vamos a ganar porque el loco lo podemos vender puesto en Tirúa también, igual como lo hace esta pequeña procesadora que lo vende puesto allá y ellos pagan la avioneta por el traslado, pero también podemos sacarle mejor precio y lo manejamos nosotros, porque igual tenemos problemas con alguna procesadora.”*

4.7.5. Propuesta de medidas de manejo

De la síntesis y análisis integrado de información disponible en las bases de datos oficiales de Subsecretaría de Pesca, nueva información levantada por este proyecto mediante fotografías aéreas, barridos hidroacústicos, evaluaciones directas, aplicación de encuestas a los miembros de las organizaciones de pescadores, y talleres participativos, ha sido posible estructurar un panorama global del estado de la medida de administración AMERB en Isla Mocha e Isla Santa María. Sobre la base de este conocimiento, a continuación se proponen medidas de manejo orientadas a asegurar la sustentabilidad de las AMERB y resolver los principales conflictos detectados durante el desarrollo de este estudio. Para cada medida propuesta, se incluyen sugerencias respecto a la(s) entidad(es) que pudieran ser responsables de la implementación de las mismas.

Medida 1: Corrección de vértices que definen las AMERB objetivo sobre la base de los nuevos levantamientos cartográficos realizados en el contexto del presente estudio.

- **Objetivo:** Actualizar las resoluciones que definen los vértices que delimitan las AMERB estudiadas, en atención a las variaciones observadas en terreno.
- **Justificación:** Durante el desarrollo del estudio se detectó que el posicionamiento de los vértices decretados en muchos casos carecía de Datum, debido a que fueron decretados sobre la base de cartografía referencial no actualizada. Adicionalmente, los resultados entregados en este estudio dan cuenta de modificaciones relevantes en el borde costero de ambas islas. Los resultados del presente estudio se consideran un aporte a la regularización de los límites que definen las AMERB.
- **Responsable:** Subsecretaría de Pesca.

Medida 2: Mejoramiento de los registros asociados a estudios de seguimiento de AMERB.

- **Objetivo:** Velar por el levantamiento y registro adecuado de indicadores considerados en los estudios de seguimiento de áreas de manejo.
- **Justificación:** Se ha verificado una alta variabilidad en los registros de la información exigible a los ejecutores de estudios de seguimiento, en particular en lo relativo a los métodos de evaluación directa en el submareal, determinación y delimitación de sustratos de distribución efectiva, análisis comunitario y registros de cosechas. Sobre este último punto, se destaca la necesidad de capacitar a las unidades ejecutoras de ESBA y estudios de seguimiento desde la toma de muestras hasta el cálculo de indicadores, y mejorar los registros de esfuerzo de pesca y capturas efectivas, identificando en lo posible áreas de extracción y rendimientos de pesca asociados.
- **Responsable:** Organizaciones de pescadores ,consultoras, Subsecretaría de Pesca.

Medida 3: Control de la época de ejecución de evaluaciones directas asociadas a informes de seguimiento.

- **Objetivo:** Procurar que las evaluaciones directas reflejen densidades y abundancias de especies principales que sean representativas de las encontradas durante la época de cosecha.
- **Justificación:** Una de las observaciones formuladas por los pescadores que asistieron a los talleres en ambas islas se relaciona con la época de evaluación de las áreas de manejo para la solicitud de cuotas de cosecha. Los pescadores señalan que, al llevarse a cabo evaluaciones directas durante los periodos de mayor agregación de loco, las cuotas calculadas resultan sobreestimadas ya que durante la época de cosechas el loco se encontraría desagregado. En este sentido, se propone que las evaluaciones directas asociadas al recurso loco se realicen en un periodo específico del año, en que se minimice el sesgo en la estimación de densidad por causas de comportamiento reproductivo. Se sugiere, por ejemplo, el periodo inmediatamente posterior al cierre de la veda reproductiva.
- **Responsable:** Subsecretaría de Pesca

Medida 4: Recuperación de infraestructura portuaria afectada por el terremoto/tsunami de febrero de 2010.

- **Objetivo:** Mejorar las condiciones asociadas a las faenas de cosecha y desembarque de especies explotadas por las organizaciones beneficiarias de AMERB.
- **Justificación:** La infraestructura portuaria dañada por el terremoto y tsunami en ambas islas, y especialmente en Isla Santa María, aun no ha sido recuperada. Esto ha generado dificultades para la operación regular de embarcaciones y labores de desembarque, generando mayor riesgo para las personas e incrementando el deterioro de las embarcaciones, lo que finalmente redundará en mayores costos de operación para todas las organizaciones beneficiarias de AMERB.
- **Responsable:** Dirección de Obras Portuarias, Gobierno Regional.

Medida 5: Apoyo al desarrollo de iniciativas orientadas a mejorar la comercialización de recursos y diversificar la productividad de las AMERB.

- **Objetivo:** Mejorar las condiciones productivas y proponer alternativas para el manejo y comercialización de los recursos bentónicos.
- **Justificación:** Una de las necesidades detectadas en ambas islas se relacionó con la alta dependencia del loco como especie principal y los bajos precios de comercialización de este mismo. La solución propuesta por los propios pescadores consiste en la implementación de una planta de pre-proceso de recursos bentónicos, lo que permitiría mejorar la comercialización del loco y hacer más atractiva la comercialización de otras especies principales como la lapa, mediante el aumento de su valor agregado.
- **Responsable:** Gobierno Regional, Gobierno Central.

Medida 6: Control de interacciones negativas con otras actividades extractivas.

- **Objetivo:** Resguardar la calidad del fondo marino dentro de las AMERB.
- **Justificación:** Los pescadores beneficiarios de AMERB señalaron que la actividad extractiva de cerco genera destrucción del fondo marino, afectando la calidad del fondo y de las

fracciones poblacionales presentes al interior de las AMERB. En efecto, es un hecho conocido en la Región del Bio-Bío que las lanchas cerqueras operan a distancias del borde costero que llegan incluso a ser menores que 50 m. En este sentido, frente al actual proceso de revisión de la Ley de Pesca y la reserva de una milla para embarcaciones de menos de 12 m de eslora, pudiera ser beneficioso considerar además la exclusión de actividad extractiva de cerco en áreas de manejo.

- **Responsable:** Subsecretaría de Pesca.

Medida 7: Implementación de mecanismos que prevengan la extracción ilegal de recursos desde las AMERB.

- **Objetivo:** Disminuir la extracción ilegal de especies de importancia comercial desde las AMERB.
- **Justificación:** El diseño de un plan de vigilancia funcional en áreas de manejo es un problema transversal. Los aspectos clave que deben considerarse en este diseño tienen relación con la generación de un mecanismo de vigilancia adecuado, del registro y denuncia efectivo de los robos, y la posterior sanción eficiente de esta actividad ilegal. La articulación de un plan de vigilancia, denuncia y sanción de pesca ilegal es altamente compleja y costosa, y por lo mismo debe ser abordada desde una perspectiva participativa e integral.
- **Responsable:** Organizaciones de Pescadores, Sernapesca, Directemar, Subsecretaría de Pesca.

Adicionalmente a estas medidas de manejo o apoyo al sistema AMERB, se destaca la necesidad de generar estudios que permitan dar respuesta a preguntas básicas sobre aspectos biológicos y ecológicos de las especies principales. La generación de conocimiento aplicado que permita entender de mejor forma la estructura espacial, dinámica poblacional y patrones de conectividad de las poblaciones de especies principales, es esencial para alcanzar mayores niveles de sustentabilidad de su explotación y manejo. Al respecto, se proponen estudios enmarcados en los siguientes grandes ámbitos:

- **Determinación de patrones reproductivos y de reclutamiento en especies principales.** Esto dado que actualmente se desconoce cuál es la época y principales áreas de asentamiento de reclutas de las especies principales en ambas islas.
- **Estudios de circulación y patrones de productividad en la región costera que incluye a ambas islas.** Recopilar información oceanográfica que permita implementar modelos de circulación en la región costera que incluye estas dos islas constituye un paso esencial hacia un mejor manejo las especies recurso actualmente explotadas, como también hacia el desarrollo de proyectos de acuicultura como alternativa productiva al interior de las AMERB.
- **Evaluación de conectividad entre grandes bancos de especies principales presentes en distintas AMERB de una misma isla, así como entre islas y el continente.** Uno de los resultados de este estudio da cuenta de una continuidad en la distribución de las especies principales alrededor de ambas islas, independiente de los límites administrativos de las AMERB, y que tienen implicancias para la dinámica poblacional a la escala de islas y probablemente en relación con las fluctuaciones ambientales en áreas continentales.
- **Determinación de la dinámica trófica del bentos asociado a AMERB.** La distribución y abundancia relativa de las especies secundarias en estas AMERB no han recibido la atención y esfuerzo de monitoreo que a nuestro juicio debiesen recibir, dado que conocer las interacciones inter-específicas en estos sistemas es una pieza clave en la implementación de enfoques ecosistémicos para el manejo de las pesquerías.
- **Estimaciones directas de crecimiento de especies principales y su variabilidad espacial entre AMERB y entre islas.** Dado el hallazgo de diferencias significativas en los parámetros de crecimiento de loco estimados entre islas, y considerando el impacto que estas diferencias podrían tener sobre el manejo de la explotación de esta especie, se considera necesario ejecutar estudios que permitan la estimación directa de tasas de crecimiento y otros parámetros demográficos de relevancia tales como mortalidad natural y cambios estacionales en el factor de condición, entre otros.

- **Identidad y estructura genética de las especies de lapa presentes en las AMERB de ambas islas.** Debido a que el recurso multi-específico lapa es la segunda especie de mayor interés en las AMERB de estas islas, y dado que tanto la identidad como la biología reproductiva y ecología de cada especie son prácticamente desconocidas, se considera de alta relevancia profundizar el conocimiento que contribuya al manejo y explotación sustentable de estas especies. De esta forma se contribuiría además a diversificar la actividad extractiva en las AMERB de ambas islas.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las actividades del proyecto han permitido completar un detallado levantamiento de información sobre el contexto físico, geomorfológico y oceanográfico en que se emplazan actualmente las Areas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) de las islas Mocha y Santa María, así como de aspectos biológico-pesqueros de sus especies recurso, y de la caracterización socio-económica y productiva de las organizaciones beneficiarias de estas áreas de manejo. Todo esto con el fin primario de caracterizar los efectos del terremoto y tsunami del 27 de febrero de 2010 en todas estas dimensiones, y con el fin secundario de caracterizar el desempeño de las AMERB durante todo su periodo de operación, analizar su situación actual y proponer potenciales modificaciones a los planes de manejo de cada una. Los resultados han permitido documentar la heterogeneidad que existe entre islas y al interior de éstas, tanto en términos de la variabilidad de condiciones ambientales, como de la distribución y abundancia de especies principales y de las comunidades asociadas, así como en atributos poblacionales tales como la estructura de tamaños, factor de condición y parámetros de crecimiento. Este conjunto de resultados, sumado al cúmulo de información bio-pesquera y administrativa disponible, constituye información de alto valor para el análisis de desempeño de las AMERB en su conjunto, así como para la implementación de modificaciones a los planes de manejo.

Patrones de variabilidad oceanográfica. Del análisis de los patrones espacio-temporales de variabilidad en condiciones oceanográficas se pudo establecer que ambas islas se encuentran en una región con abruptos cambios espaciales en los regímenes de variabilidad física y biológica. Las escalas temporales dominantes indican que en gran medida estos patrones espaciales están dictados por cambios en la intensidad de flujos forzados por la surgencia costera, y sugieren fuertes diferencias en condiciones advectivas y productivas entre sectores de una misma isla, así como entre islas, probablemente impactando la estructura espacial y dinámica poblacional de las especies que constituyen recursos principales en las AMERB.

En primer lugar, por ser especies cuya fase adulta es sésil o de movilidad limitada, individuos de una misma especie pueden experimentar condiciones “climáticas” drásticamente distintas entre AMERB de una misma isla, tanto en términos de régimen térmico como de disponibilidad de alimento, lo que podría redundar en diferencias espaciales en tasas de crecimiento, estructuras de talla y abundancia de las especies principales, y eventualmente sobre el desempeño de estas áreas. En efecto, nuestras estimaciones de crecimiento somático de loco en las AMERB de ambas islas indican que existen diferencias espaciales significativas en el crecimiento de locos.

En segundo lugar, la variabilidad espacial en flujos costeros inducidos por la surgencia puede afectar los patrones de dispersión de larvas planctónicas, y podría ser la principal forzante física de los patrones de suministro larval, reclutamiento y conectividad demográfica entre sectores de una isla y entre islas, así como entre éstas y el continente. No obstante su relevancia, establecer el grado de auto-reclutamiento de especies principales, así como los patrones de conectividad entre AMERB y entre islas, requiere de observaciones y análisis que van más allá del alcance de este proyecto. Es de extrema relevancia generar programas de investigación que permitan identificar las principales áreas y épocas de reclutamiento de las especies principales en estas islas, con el fin de (1) establecer si la renovación de estas poblaciones ocurre en similar medida en todo el contorno de estas islas, o alternativamente si (2) existen algunas áreas o secciones de la línea de costa donde se concentra el arribo de larvas competentes al hábitat adulto y su

posterior reclutamiento. De ocurrir lo segundo, será necesario plantear en un futuro escenario de manejo la necesidad de diferenciar los usos de cada una de estas áreas. Así como algunas AMERB pueden tener una mayor aptitud como centros de reclutamiento, es probable que otras reúnan mejores condiciones para el crecimiento de adultos, o para la reproducción. Junto con identificar estas aptitudes mediante estudios adecuadamente dirigidos (y financiados), es de gran importancia analizar las implicancias biológico-pesqueras, productivas y socio-económicas de un uso diferenciado de AMERB en un sistema como las islas Mocha y Santa María, así como trabajar en conjunto con las organizaciones beneficiarias para transmitir este conocimiento.

Barridos hidroacústicos y cartografía. La consolidación del total de información batilológica y bentónica generada por este estudio, y su integración con la información biológico-pesquera generada por estudios previos (ESBA y seguimientos anuales), permitió obtener por primera vez una visión integrada de la distribución de los recursos con respecto al paisaje submarino en cada isla, más que con respecto a la superficie determinada por los vértices que definen a cada AMERB. Esta visión integrada de la distribución de los recursos con respecto a características topográficas que probablemente tienen un estrecha relación con su dinámica poblacional, y que a su vez se relaciona estrechamente con la dinámica de la circulación costera alrededor de cada isla, constituye un hito clave en la progresión hacia el estudio y manejo de estos sistemas sobre las escalas que revisten mayor relevancia para la renovación de los recursos.

En relación a los impactos del terremoto, las nuevas cartografías confeccionadas a partir de la integración de barridos hidroacústicos y fotografía aérea han permitido cuantificar la pérdida de sustrato intermareal alrededor de cada isla por efecto del levantamiento ocasionado por el terremoto de febrero 2010, siendo éste mucho mayor en términos absolutos en Isla Santa María (241 ha) que en Isla Mocha (103 ha). Aunque las observaciones biológico-pesqueras efectuadas en este proyecto no indican efectos de esta pérdida de sustrato intermareal sobre las especies recurso, algunas especies – y muy particularmente el recurso loco – dependen estrechamente del ambiente intermareal y de

sus comunidades asociadas para completar las fases tempranas de su vida bentónica. Dada la alta mortalidad ocasionada por el levantamiento de la línea de costa sobre especies intermareales, ampliamente documentada por publicaciones recientes (e.g. Castilla et al. 2010, Melnick et al. 2012), es probable que haya habido efectos sobre el éxito en el reclutamiento de especies como el loco, al menos durante la época de reclutamiento inmediatamente posterior al evento sísmico. Sin embargo, dichos efectos en la estructura de la población pueden no ser aún evidentes. Este aspecto, junto con un más acabado conocimiento del proceso de reclutamiento de loco en las islas (estacionalidad y patrón espacial) constituyen a nuestro juicio aspectos críticos a considerar para futuros estudios que apunten a fortalecer la base biológica sobre la cual se reformulan los planes de manejo de estas AMERB.

Caracterización de estructura comunitaria. El análisis de la información comunitaria para las AMERB de ambas islas permitió establecer que Isla Santa María presenta mayores índices de riqueza acumulada de especies, diversidad y equidad que Isla Mocha, lo cual se refleja en una mayor representatividad en términos de frecuencia y cobertura de especies.

Al incorporar al análisis la información comunitaria disponible en bases de datos para una fracción de las AMERB, fue posible establecer comparaciones entre condiciones pre- y post-terremoto. En términos generales, se detectó un aumento post-terremoto (este proyecto) en la riqueza de especies en prácticamente todos los sectores evaluados, lo cual parece responder al esfuerzo puesto por nuestro equipo de trabajo para efectuar una adecuada caracterización de la estructura comunitaria, más que a un efecto directo del terremoto. La dominancia de los grandes grupos taxonómicos en ambas islas no se vio alterada en términos de coberturas al comparar los periodos pre- y post-terremoto. Por otro lado, la disparidad de información disponible no permitió identificar asociaciones típicas entre especies secundarias que pudieran presentarse en diferentes AMERB de una isla. Especies altamente dominantes tendieron a asociarse con diferentes grupos taxonómicos en cada AMERB, sin evidenciar patrones claros de asociación dados por relaciones tróficas u otro tipo de interacciones ecológicas.

El Análisis Factorial de Correspondencias (AFCO) sobre el total de evaluaciones directas que poseen información de especies secundarias, incluyendo nuestra evaluación, permitió constatar que en Isla Santa María la presente evaluación se separa de las evaluaciones previas, debido al alto número de especies detectadas, y a que previamente no habían sido identificadas. En Isla Mocha no se observó un aumento abrupto en el número de especies detectadas, por lo que nuestra evaluación se posicionó en torno al resto de las evaluaciones, salvo en el sector Weste Isla Mocha donde la presencia de actinias, de *Cancer edwardsii*, y de *Heliaster helianthus* generan una segregación de nuestro estudio en relación a las evaluaciones anteriores. Cabe destacar que para las AMERB Tirúa, Esperanza, Rada, Pueblo Norte A, B y C esta es la primera vez que se realiza este tipo de evaluación y, por lo tanto, no existe una línea de base previa con la cual comparar nuestros resultados. Esto a pesar de que áreas como Pueblo Norte A, B y C poseen una historia de 8 estudios de seguimiento previos a este informe. Sin embargo, no se cuenta con análisis previos de estructura comunitaria para dichas áreas.

En términos generales, una de las grandes diferencias que existe entre las comunidades bentónicas de ambas islas es la proporción de piure (*Pyura chilensis*) y picorocos (*Balanus sp.*). Aunque ambas especies son abundantes en ambas islas, existe una clara dominancia de *Balanus sp.* en Isla Mocha, y una dominancia de *Pyura chilensis* en Isla Santa María. Al respecto, Cerda y Castilla (2001) indican que los mantos o agregaciones de organismos conformadores de monocultivos son también generadores de sustrato secundario y hábitat para otras especies. En este sentido destacamos la capacidad que tienen los cirripedios de formar colonias y constituirse como especies marcadoras de ambientes, al igual que el tunicado *Pyura chilensis*, que de acuerdo a los AFCOs de ambas islas aparece agrupándose con otras especies. Este resultado concuerda con lo indicado por Astorga y Ortiz (2006), quienes señalan que *Pyura chilensis* es una especie de reconocida importancia ecológica por concentrar gran biodiversidad en sus agregaciones. Cabe destacar que *P. chilensis* corresponde a la presa con la segunda preferencia para el gastrópodo *Concholepas concholepas* (Stotz 1997), y ha sido considerado como el principal competidor por sustrato del mitílido "choro zapato" *Choromytilus chorus* (Moreno & Rubilar

1997). Esta interacción competitiva entre estas dos especies concuerda con lo detectado en las evaluaciones directas de ambas islas, donde existe alta dominancia de piure y ausencia de *C. chorus*. Del resto de especies destaca la baja cobertura de estrellas (*Meyenaster gelatinosus*, *Stichaster striatus* y *Heliaster helianthus*), equinodermos (*Tetrapyrgus niger*, *Loxechinus albus*, *Athyodinium chilensis*), esponjas (*Pseudosuberites sp.*, *Demospongia sp.*) y poliquetos.

Cabe destacar que pese a la disparidad y brechas en la información disponible para algunos sectores, el trabajo de acopio y síntesis de información realizado en este proyecto constituye un importante logro. El volumen de información disponible, y ahora organizada, permitirá sustentar análisis futuros de gran relevancia para el conocimiento de la biología y ecología de las poblaciones principales de las AMERB, lo que es particularmente crítico a la hora de reformular y proponer planes alternativos de manejo.

Caracterización de impacto productivo y socio-económico. Junto con evidenciar la ausencia de grandes cambios post-terremoto en las actividades productivas desarrolladas por los miembros de organizaciones beneficiarias de AMERB en ambas islas, el trabajo de encuestaje y posterior análisis y síntesis de la información permitió confirmar la gran importancia de la actividad extractiva pesquera, así como las diferencias entre islas en términos de actividades productivas complementarias. Mientras que en Isla Mocha actividades como la agricultura, ganadería y turismo aparecen compartiendo importancia con actividades pesqueras, en Isla Santa María existe una menor diversidad laboral y mucho mayor dependencia de la actividad extractiva.

Los cambios post-terremoto en aspectos productivos de las AMERB se evidenciaron en las pérdidas declaradas por los encuestados en ambas islas, que considerando los ítems embarcación, motor fuera de borda, compresor y redes de enmalle alcanzaron valores *per capita* promedio de 1,2 millones en Isla Santa María y 1,6 millones en Isla Mocha. A pesar de las pérdidas en artes de pesca, no se detectaron cambios sustanciales en el conjunto de actividades productivas asociadas a la pesca artesanal. Esto deja de manifiesto que a pesar de los notables cambios en la línea de costa, con levantamientos de hasta 3 metros en Isla

Santa María, el sistema socio-ecológico ha sido resiliente. El conjunto de especies explotadas comercialmente no ha experimentado cambios entre los periodos pre- y post-terremoto, y las diferencias observadas, tales como un aumento en la pesca de sardina en Isla Mocha, pueden obedecer a factores no atribuibles directamente a los efectos del terremoto/tsunami.

Aunque se detectó un aumento post-terremoto en los precios de venta de loco (hasta 300% en la Cooperativa de Pescadores Pelilleros de Isla Santa María), esto contrasta con la reducción de los ingresos brutos individuales declarados en la mayoría de las organizaciones, llegando por ejemplo a 40% en la AG de Isla Santa María. El aumento de precios de los recursos se debe probablemente a una tendencia nacional en el precio durante esas cosechas más que a una consecuencia del tsunami. Los precios en el periodo pre-terremoto estaban en un nivel bajo, lo que incluso llevó a varias organizaciones en ambas islas a no cosechar sus AMERBs entre los años 2008-2009.

Cabe destacar que uno de los resultados principales de la aplicación de encuestas y ejecución de talleres en las islas fue la identificación de una mayor necesidad de fiscalización y vigilancia de las AMERB. La extracción ilegal de recursos bentónicos desde las AMERB en el periodo post-terremoto, como una forma de paliar los efectos negativos del terremoto/tsunami sobre el patrimonio, se percibe como una amenaza que persiste y que podría ocasionar cambios importantes en la densidad de especies de interés comercial al interior de las AMERB.

Finalmente, la comparación de indicadores de desempeño de la extracción de loco en ambas islas mostró mayores capturas en Isla Mocha, y un aumento de hasta un 100% en la captura realizada en todas las organizaciones. Aunque en algunos casos el aumento en capturas estuvo acompañado de un incremento en el esfuerzo de pesca, en una de las tres organizaciones de Isla Santa María para las cuales se contaba con información suficiente (STP), y en una de las dos de Isla Mocha (STI) se detectó un aumento post-terremoto en la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), de 81 a 158 y de 65 a 118 unidades por hora de buceo (u/hb), respectivamente.

Caracterización química de la especie *Concholepas concholepas*. Los análisis comparativos entre las concentraciones obtenidas para los distintos compuestos analizados, y la normativa chilena para el consumo humano como también los requisitos para la exportación de productos pesqueros, indican que las AMERB de las islas Santa María y Mocha se encuentran en un estado adecuado, y están muy por debajo de los niveles máximos permitidos en la normativa en relación a metales pesados (Cd, Hg y Pb), hidrocarburos (HAPs) y coliformes (coliformes fecales).

Respecto al impacto del terremoto, lamentablemente no fue posible obtener información secundaria pre-terremoto para realizar el contraste de la calidad química y bacteriológica de los recursos. No obstante lo anterior, el aporte de esta investigación es generar una línea de base en cuanto a la calidad química del recurso loco como especie principal, siendo los primeros reportes referentes a estas variables ambientales para las AMERB existente en ambas islas. En este sentido, y de acuerdo a los resultados obtenidos, es recomendable realizar un seguimiento de algunos de estos parámetros que han indicado presencia según el sector evaluado. En el caso de la Isla Santa María, sería pertinente realizar un seguimiento de los hidrocarburos totales e hidrocarburos aromáticos políciclicos, ya que sólo en las AMERB de esta isla se encontró presencia de estos compuestos, aunque en concentraciones muy bajas. La presencia de estos compuestos pudiera estar explicada en parte por la alta presencia estacional de embarcaciones artesanales sardineras que llegan a operar al Golfo de Arauco y las costas de la isla, como también al alto tráfico marítimo entre la isla y el continente. Por otra parte, para Isla Mocha se debería prestar atención a la presencia de coliformes fecales y totales, ya que de los seis sectores evaluados, cinco presentaron presencia bacteriológica, aunque en concentraciones bajas y cumpliendo con la normativa en cuanto a concentración de *E.coli*. Una de las posibles explicaciones para estos resultados pudiera estar en largo tiempo de exposición a los cuales fueron sometidas las muestras de Isla Mocha antes de su análisis, dado que el tiempo máximo recomendado para el traslado de las muestras hasta el laboratorio es de cuatro horas, y el real (dadas las múltiples restricciones logísticas y de conectividad con la que se debió lidiar durante este muestreo y durante todo el proyecto) fue de casi siete horas.

Reformulación de plan de manejo. El establecimiento de modificaciones al plan de manejo debe necesariamente barajar una serie de variables que interrelacionadas conduzcan a la construcción de uno o más escenarios diferentes, los cuales a su vez deben dar cuenta de las proyecciones ambientales, biológicas y socioeconómicas de la pesquería. De esta manera, las alternativas de manejo deben ser evaluadas en conformidad a la normativa vigente para pesquerías artesanales, de acuerdo a la experiencia del equipo científico y considerando especialmente las alternativas que pudieran emerger desde los propios usuarios.

Como ya se indicó, las especies de invertebrados bentónicos que constituyen especies principales de las AMERB comparten un tipo de ciclo de vida que las hace altamente susceptibles a la variabilidad en condiciones oceanográficas, y principalmente al forzamiento físico que determina las escalas espaciales de dispersión larval, y que por tanto define las escalas sobre las cuales las AMERB se encuentran conectadas demográficamente. De esto se deriva que la escala espacial a la cual reclutamiento y stock reproductivo se encuentran correlacionados puede ir más allá de los límites de una determinada AMERB, introduciendo un factor a considerar al momento de formular estrategias de manejo a partir de las evaluaciones directas dentro de los límites de una determinada área. Se hace por tanto necesario considerar la variabilidad física y su estructura espacial a la escala de una isla como un factor determinante de la renovación, persistencia y buen desempeño productivo de los stocks. Aunque es posible obtener una caracterización de primer orden del régimen advectivo en distintas secciones de cada isla a partir de información satelital y meteorológica actualmente disponible (ver Tapia *et al.* 2009, 2010), para resolver en forma rigurosa el grado en que la renovación de las especies principales de una AMERB podría depender de factores extrínsecos y no considerados en los actuales planes de manejo, se requiere de un despliegue de instrumental oceanográfico y de observaciones *in situ* que van mucho más allá del alcance de este proyecto. Al mismo tiempo, se hace necesario considerar escenarios de heterogeneidad espacial en la dinámica de las poblaciones de especies recurso, como en el caso del loco y de las diferencias en crecimiento detectadas

entre islas a partir de los análisis de tallas descritos en este informe. Cambios espaciales en tasas de crecimiento, así como eventuales diferencias en edad de madurez sexual y fecundidad, podrían derivarse de los marcados patrones oceanográficos detectados en este trabajo. Estas diferencias en la dinámica interna de las poblaciones deben tomarse en consideración al momento de actualizar la metodología de cálculo de cuotas de captura, y de reformular planes de manejo.

Esta y otras consideraciones de orden biológico formaron parte de la discusión generada con los miembros de organizaciones beneficiarias durante los talleres participativos realizados en ambas islas. Tanto las preguntas que surgieron durante la presentación de resultados del proyecto, como aquellas opiniones vertidas durante la fase de identificación y sistematización de los problemas detectados en el actual funcionamiento de las AMERB, se vinculan estrechamente con el conocimiento que los pescadores tienen del ciclo de vida, así como de su heterogénea distribución espacial y estacionalidad en su densidad asociada al reproductivo. Al respecto, los asistentes a los talleres en ambas islas coincidieron en su apreciación de que las cuotas de captura estimadas en el presente estudio resultaron demasiado altas para la abundancia de loco percibida por ellos durante la época de cosecha, y señalaron como posible causa de este importante problema el desarrollo de las evaluaciones directas en meses en que el recurso se encuentra agregado. No obstante esta apreciación generalizada, y como se ha indicado en la sección 4.2.4, la densidad estimada en la mayoría de las AMERB evaluadas fue similar o inferior a la observada en años pre-terremoto en el AMERB respectiva, y sólo en el caso del AMERB Punta Cadena de Isla Santa María, donde la evaluación se llevó a cabo a fines de enero, se obtuvo una estimación de densidad media superior a todas las obtenidas en el pasado. Por lo tanto, de existir una sobre-estimación de cuotas de captura, es probable que ésta no se deba a sobre-estimaciones de la densidad media del recurso.

El resultado principal de los talleres participativos fue la identificación y calificación en orden de importancia de los principales problemas detectados por los pescadores en cuatro dimensiones: recurso, área de manejo, gestión y administración del área. Destacó en Isla Santa María que se señalara la circulación de lanchas por las áreas de manejo como un

problema de alta importancia, así como los problemas generados por la deficiente comunicación y conectividad con el continente, a la cual asocian la pérdida de oportunidades de gestión y financiamiento, y la falta de respuesta de la institucionalidad asociada a distintos aspectos del funcionamiento de las AMERB, tales como la nula fiscalización de la pesca furtiva al interior de sus AMERB. Otra situación calificada como problema importante y transversal en esta reunión fue la situación del AMERB Punta Cadena, administrada por un sindicato cuya dirigencia no está basada en la isla, y que por ello es considerado ilegítimo por quienes viven en Isla Santa María. Los asistentes al taller – entre los que lamentablemente no se contó con miembros de la organización a cargo de esta AMERB – identificaron este como otro de los problemas derivados de su falta de comunicación fluida con la institucionalidad a cargo del sistema AMERB. Los dos problemas identificados como muy importantes y que fueron transversales a las dos islas correspondieron al robo de loco por parte de pescadores de fuera de la isla, y a la falta de valor agregado en el recurso vendido por ellos a intermediarios en el continente, ante lo cual se planteó la aspiración de contar con una planta de procesamiento. Mientras que en Isla Mocha existen iniciativas en curso para acercarse a dicho objetivo, en Isla Santa María no existe claridad en cuanto a las vías por las cuales podría concretarse esta aspiración.

Los efectos del terremoto/tsunami observados durante el desarrollo de este estudio indican que las islas sufrieron impactos severos o muy severos (80% de los entrevistados así lo señalan). Esta visión generalizada, junto con lo ya señalado respecto de los principales problemas identificados por los propios pescadores, podría dar cuenta de la necesidad de modificar los planes de administración de las AMERB. Sin embargo, los datos bio-pesqueros y los provenientes de las encuestas productivas no son consistentes con esta percepción, y en su mayoría indican una mantención o incremento de las densidades y abundancias de loco, que constituye la principal especie explotada y comercializada en ambas islas. La implementación de medidas tales como el aumento de la vigilancia de las AMERB, generación de iniciativas que incrementen el valor agregado de los productos, así como el apoyo a la comercialización de los recursos extraídos, resulta clave para resguardar la sustentabilidad de las AMERB en estas islas.

Finalmente, la estabilidad observada en las trayectorias históricas de indicadores bio-pesqueros analizados en este proyecto, así como la excelente condición química y bacteriológica detectada para el caso del loco en todas las AMERB y la relevancia que la explotación de esta especie tiene para la economía local, resaltan la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación y manejo tendientes a conservar la condición y desempeño productivo de estos ecosistemas.

6. CONCLUSIONES

De la ejecución de las actividades comprometidas en este proyecto, y que se han detallado en el presente informe final, se puede concluir que:

1. Existe un marcado patrón espacial en la variabilidad oceanográfica en la región que comprende las dos islas, con cambios abruptos en las condiciones de superficie que indican fuertes diferencias en condiciones advectivas y productivas entre AMERB de una misma isla, y entre islas. Esta alta heterogeneidad espacial en regímenes ambientales tiene potenciales implicancias para la estructura y dinámica de poblaciones bentónicas en esta región, y requiere de futuros estudios que permitan vincular los quiebres en condiciones oceanográficas con cambios en el reclutamiento y/o renovación poblacional de las especies objetivo en estas islas.
2. Las mayores y menores densidades medias de loco (*Concholepas concholepas*) se observaron en Isla Santa María (0,3 y 5,3 ind/m²), con valores intermedios en Isla Mocha (0,8 a 2,9 ind/m²). En ambas islas, las mayores y menores densidades medias de loco se encontraron en los sectores SW-S y NE-E de la isla, respectivamente. Las mayores estimaciones de abundancia de loco fueron obtenidas para Isla Mocha, lo cual se debería principalmente a mayores superficies de fondos aptos para este recurso. Finalmente, la comparación entre los resultados aquí obtenidos y los disponibles de estudios previos indicó una recuperación de la densidad y abundancia

- de locos en ambas islas, presentando niveles iguales o superiores que los observados en los últimos seguimientos del periodo pre-terremoto. Una situación similar se observó para el recurso multiespecífico 'lapa' (*Fissurella* spp.) fue evaluado en 5 de las 8 AMERB de Isla Santa María, y en 2 de las 6 AMERB de Isla Mocha.
3. Tanto a nivel de AMERB como a nivel de islas existe una mayor diversidad específica en Isla Santa María. La dominancia de grandes grupos taxonómicos en ambas islas no se vio alterada al comparar los periodos pre- y post-terremoto. Especies altamente dominantes tendieron a asociarse con diferentes grupos taxonómicos en distintas AMERB, sin evidenciar patrones claros de asociación dados por relaciones tróficas u otro tipo de interacciones ecológicas.
 4. Se detectó un aumento post-terremoto de 241 y 103 hectáreas en la línea de costa emergida en Isla Santa María e Isla Mocha, respectivamente, y que equivale a la pérdida de hábitat intermareal bajo y submareal somero a causa del levantamiento de las islas.
 5. En ninguna de las islas se detectó un cambio post-terremoto en el conjunto de actividades productivas desarrolladas por los encuestados. Aunque en ambas islas existe una elevada dependencia de la actividad pesquera artesanal, esta dependencia es mayor en Isla Santa María, dado que actividades como la agricultura, ganadería y turismo constituyen complementos productivos importantes en Isla Mocha.
 6. Las pérdidas en material de trabajo a causa del terremoto alcanzaron promedios *per capita* cercanos a 1,2 y 1,6 millones en Isla Santa María e Isla Mocha, respectivamente. Aunque se registró un aumento post-terremoto de hasta 300% en los precios de venta de loco, los ingresos brutos individuales declarados en la mayoría de las organizaciones disminuyeron cerca de 40%.

7. Los ítems con mayores costos anuales corresponden a estudios de seguimiento, combustible y vigilancia de las AMERB. Este último ítem registró un aumento post-terremoto.
8. Hubo un aumento post-terremoto de las capturas de loco en ambas islas, que en su mayoría estuvo acompañado de un incremento en el esfuerzo de pesca. Sólo en una organización de cada isla se detectó un aumento en la CPUE, de 81 a 158 unidades de loco por hora de buceo (u/hb) en Isla Santa María, y de 65 a 118 u/hb en Isla Mocha.
9. La calidad química y bacteriológica del recurso loco en todas las AMERB analizadas cumple con las normas nacionales e internacionales para hidrocarburos, metales pesados y coliformes, y descartan el que haya habido efectos permanentes sobre la calidad de los recursos a causa del terremoto de febrero 2010.
10. La estimación de parámetros de crecimiento de loco, basada en un método de progresión modal en las estructuras de talla, indicó que el loco crece significativamente más rápido en Isla Santa María, pero alcanza tallas significativamente mayores en Isla Mocha. Por utilizarse en el cálculo de cuotas de captura, este hallazgo de variaciones espaciales significativas en la tasa de crecimiento de loco es de gran relevancia para el manejo de esta pesquería.
11. Los pescadores de Isla Santa María calificaron como de la mayor importancia la disminución del recurso, la circulación y operación de lanchas sardineras dentro de las áreas de manejo, la comercialización y precio del recurso, y la pérdida de oportunidades por una comunicación deficiente con la institucionalidad asociada a distintos aspectos del funcionamiento de las AMERB.

12. Los pescadores de IM asignaron mayor importancia a las fechas en que actualmente se hacen las evaluaciones de seguimiento, el robo por parte de pescadores de fuera de la isla y la falta de respuesta de la autoridad ante las denuncias, la no inclusión de especies secundarias en las resoluciones de cuota de captura, la falta de valor agregado en el recurso loco, y la necesidad de alargar el periodo de cosecha de recurso loco.
13. No fue posible contar con toda la información requerida para implementar modelos bioeconómicos que permitiesen explorar escenarios de manejo en las AMERB estudiadas, dado que en la mayoría de los estudios de seguimiento no se registra la información relativa a la cosecha efectiva y el esfuerzo de pesca asociado. Por esta razón no fue posible entregar los resultados ofrecidos en la propuesta metodológica.
14. La integración de los resultados generados a través este estudio permitió la identificación de siete medidas de manejo orientadas a asegurar la sustentabilidad de las AMERB, y resolver los principales problemas o conflictos detectados durante el desarrollo del proyecto. Adicionalmente se proponen líneas de investigación complementarias a estas medidas.
15. La estabilidad observada en las trayectorias históricas de indicadores bio-pesqueros analizados en este proyecto, así como la excelente condición química y bacteriológica detectada para el caso del loco en todas las AMERB y la relevancia que la explotación de esta especie tiene para la economía local, resaltan la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación y manejo tendientes a conservar la condición y desempeño productivo de estos ecosistemas.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliaga, B., D. Gómez & S. Neira. 2001. Análisis bioeconómico de la pesquería de sardina (*Sardinops sagax*) y anchoveta (*Engraulis ringens*) de la zona norte de Chile. Invest. Mar., Valparaíso, 29(2): 15-23.
- Araya, M., G. Claramunt, J. Peñailillo, F. Álvarez, J. Arze, L. Caballero, M. Díaz, L. Cubillos, A. Vargas, V. Barros, C. Hudson, C. Berrios, M. Ortiz, C. Gálvez, J. Tapia, D. Logan, O. Villanueva. 2007. Evaluación del estado de explotación del recurso lapa en la zona norte I y II regiones. Informe Final. Proyecto FIP 2005-39. 111 pp + anexos.
- Ariz, L., C. Cortes, J. González, N. Barahona, M. Nilo. 2007. Situación actual de la pesquería del recurso huepo (*Ensis macha*) en la VIII Región. Informe Final. Proyecto FIP N° 2006-44. 140 pp + anexos.
- Ascencio, V., R. González. 2006. Análisis situacional. Isla Santa María, Comuna de Coronel, Región del Bío-Bío, Fundación para la Superación de la Pobreza, Servicio País.
- Astorga, M. J. C. Ortiz. 2006. Variabilidad genética y estructura poblacional del tunicado *Pyura chilensis* Molina, 1782, en la costa de Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 79: 423-434.
- Atlantic Pearl Chile Ltda. 2008. <http://www.atlanticpearlchile.com/Espanol/index.html>
- Avilés, S., E. Lozada. 1975. Estudio histológico del ciclo reproductivo de *Concholepas concholepas* (Brugière, 1789) en Punta Saliente, Coquimbo. Boletín Sociedad de Biología de Concepción 44: 207-218.
- Bahamonde, R. 2006. Monitoreo de la pesquería artesanal de jaibas en la X y XI Regiones. Informe Final. FIP N° 2004-16. 114 pp + anexos.
- Barahona, N., J.M. Orensanz, A. Parma, G. Jerez, C. Romero, H. Miranda, A. Zuleta, V. Cataste y P. Galvez. 2003. Bases biológicas para rotación de áreas en el recurso erizo. Informe Final. Fondo de Investigación Pesquera, Proyecto FIP No. 2000 – 18, 197 pages, tables, figures, appendices. Insitutto de Fomento Pesquero (IFOP), Valparaíso (Chile).
- Brown, D. 1997. Estudio de los ciclos vitales de las especies comerciales de lapas del genero *Fissurella* sp., en las regiones I a X. Informe Final. Proyecto FIP-IT/94-33. 59 pp + anexos.
- Campos, B. 1999. Estudio de edad y reproducción del recurso almeja en la IV y V regiones. Informe Final. Proyecto FIP 97-32. 115 pp.
- Castilla, J. C. 1988. La problemática de la repoblación de mariscos en Chile: diagnóstico, estrategias y ejemplos. Investigación Pesquera (Chile) 35: 41-48.
- Castilla, J.C., J. Cancino. 1976. Spawning behaviour and egg capsules of *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae). Marine Biology 37: 255-263.
- Castilla, J. C., P. H. Manríquez, A. Camaño. 2010. Effects of rocky shore coseismic uplift and the 2010 Chilean mega-earthquake on intertidal biomarker species. Marine Ecology Progress Series 418: 17-23.
- Cerda, M., J. C. Castilla. 2001. Diversidad y biomasa de macro-invertebrados en matrices intermareales del tunicado *Pyura praeputialis* (Heller, 1878), de la bahía de Antofagasta, Chile. Revista Chilena de Historia Natural. 74: 841-853
- Chia, F.-S., J. Buckland-Nicks, C. M. Young. 1984. Locomotion of marine invertebrate larvae: a review. Canadian Journal of Zoology 62: 1205-1222.

- Chong, J., S. Abades, N. Matamala, C. Richardson. 2001. Estudio de edad y crecimiento de los recursos huepo y navajuela en la VIII Region. Informe Final. FIP 2000-20. 42 pp + anexos.
- Cordero, R. 2005. Desarrollo del ensilado del alga *Gracilaria chilensis* para la alimentación del abalon rojo *Haliotis rufescens*, (Swainson, 1822). Tesis para optar al grado de licenciado en Ciencias de la Acuicultura. Universidad Católica de Temuco. 80pp.
- Christy, F. T. 1983. Derechos de uso territorial en las pesquerías marítimas: definiciones y condiciones. FAO Documento Técnico de Pesca 227:11 p.
- Cuadras, C.M. 1981. Métodos de análisis multivariante. EUNIBAR, Barcelona. 642 p.
- Duran L.R. & J.C. Castilla. 1989. Variation and persistence of the middle rocky intertidal community of Central Chile, with and without human harvesting. *Marine Biology* 103: 555-562.
- Efron, B. & R.J. Tibshirani. 1994. An introduction to the bootstrap. Chapman & Hall. 456 pp.
- Fagetti, E. 1970. Desarrollo larval en el laboratorio de *Homalaspis plana* (Milne-Edwards) (Crustacea Brachyura; Xantidae). *Rev. Bio. Mar. Valparaíso*, 14 (2): 29-49.
- FAO. 2000. Indicadores para el desarrollo sostenible de la pesca de captura marina. Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. N°. 8. Roma, 68 p.
- Farías, M., G. Vargas, A. Tassara, S. Carretier, S. Baize, D. Melnick, K. Bataille. 2010. Land-level changes produced by the MMw 8.8 2010 Chilean earthquake. *Science* 329: 916.
- Fernández, M. & J. C. Castilla. 2000. Recruitment of *Homalaspis plana* in intertidal habitats of central Chile and implications for the current use of Management and Marine Protected Areas. *Marine Ecology Progress Series* 208: 157-170.
- Flores, L. 2009. Variación espacial en el crecimiento del erizo (*Loxechinus albus*) en la zona sur de Chile. Tesis presentada a la Dirección de Postgrado de la Universidad de Concepción para optar al grado de Magister en Ciencias Mención Pesquerías. 109 pp.
- Fournier, D. & C. Archibald. 1982. A general theory for analyzing catch at age data. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 39: 1195-1207.
- Fournier, D. A., Hampton, J., and Sibert, J. R. 1998. MULTIFAN-CL: a length-based, age-structured model for fisheries stock assessment, with application to South Pacific albacore, *Thunnus alalunga*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 55: 2105-16.
- Gayanilo, F.C.Jr., P. Sparre & D. Pauly. 2005. FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (Fisat II). Revised version. User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). Rome, N°8. 168 pp.
- Goovaerts, P. 1997. *Geostatistics for Natural Resources Evaluation*, Oxford University Press, 483 p.
- Gordon, H. S. 1954. The economic theory of a common-property resource: the fishery. *Journal of Political Economics* 62:124-142.
- Guisado, C., E. Arias, E. Perez. 1998. Estudio reproductivo del erizo en las regiones I a VIII. Informe Final. Proyecto FIP-IT 96-44. 233 pp.
- Hoffman, A., B. Santelices. 1997. Flora marina de Chile central. Facultad de Ciencias Biológicas. Ed. Universidad Católica de Chile. 434 pp.

- Hurlbert, S.H. 1971. The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology* 52:577-586.
- Irarrázabal A, C Toledo, M Nilo, G Jerez, V Pezo, N Barahona, E Lozada & V Asencio. 1997. Caracterización bioeconómica de las pesquerías de Huevo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) en la X Región. Informe Final FIP 95-20B: 1-81.
- Isaaks, E., R. Srivastava. 1989. An Introduction to Applied Geostatistics, Oxford University Press, 560 p.
- Jaramillo E, E Clasing, M Avellanal, P Quijón, P Rubilar & G Jerez. 1998. Estudio biológico pesquero de los recursos almeja, navajuela y huevo en la VIII y X Regiones. Informe Final Proyecto FIP 96-46. 106 pp + anexos.
- Kinlan, B. P., S. D. Gaines. 2003. Propagule dispersal in marine and terrestrial environments: a community perspective. *Ecology* 84: 2007-2020.
- Kimura D. 1990. Approaches to age-structured separable sequential population analysis. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 47: 2364-2374.
- Lara, E. 2007. Comportamiento y parámetros reproductivos de loco en la I y II Regiones. Informe Final. Proyecto FIP Nº 2005-32. 147 pp + anexos.
- Leiva, G., J. E. Muñoz, J. M. Navarro. 1998. Desarrollo intracapsular y mecanismos de eclosion del caracol trumulco *Chorus giganteus* (Gastropoda: Muricidae), bajo condiciones de laboratorio. *Revista Chilena de Historia Natural* (71): 157-167.
- Lépez, I., O. Aracena, A. Carmona, A. Espinoza, L. Fuentes, J. Sanchez, A. Cerda. 1997. Caracterización bioeconómica de las pesquerías de huevo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) en la VIII Región. Informe Final. Proyecto FIP 95-20 A. 87 pp + anexos.
- Ley General de Pesca y Acuicultura. LGPA. No. 18.892 de 1989 y sus modificaciones, Leyes No. 19.079 y 19.080 ambas de 1991.
- Manríquez, P. 2009. Comportamiento y parámetros reproductivos de *Concholepas concholepas* en la VIII y X regiones. Informe Final. Proyecto FIP Nº 2006-24. 181 pp + anexos.
- Marín, A., S. Gelcich, G. Araya, G. Olea, M. Espindola, J. C. Castilla. 2010. The 2010 tsunami in Chile: Devastation and survival of coastal small-scale fishing communities. *Marine Policy* 34: 1381-1384.
- Melnick, D., M. Cisternas, M. Moreno, R. Norambuena. 2012. Estimating coseismic coastal uplift with an intertidal mussel: calibration for the 2010 Maule Chile earthquake (Mw = 8.8). *Quaternary Science Reviews* 42: 29-42.
- Methot, R. 1986. Synthetic estimates of historical abundance and mortality for northern anchovy, *Engraulis mordax*. *American Fisheries Society Symposium* 6: 66-82.
- Molinet, C. 2003. Bases biológicas para la rotación de áreas del recurso erizo, Fase II. Informe Final. Proyecto FIP Nº 2003-13. 320 pp + anexos.
- Moreno, C., P. Rubilar. 1997. Densidad de poblaciones protegidas en reservas marinas: cambios en el tiempo y eventual efecto de la explotación. *Estudios Oceanológicos (Chile)* 16: 41-50.
- Navarro, J., E. Clasing, M. Lardies, R. Stead. 2008. Feeding behavior of the infaunal bivalve *Tagelus dombeii* (Lamarck, 1818). Suspension vs. deposit feeding. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 43 (3): 599-605.

- O'Connor, M. I., J. F. Bruno, S. D. Gaines, B. S. Halpern, S. E. Lester, B. P. Kinlan, J. M. Weiss. 2007. Temperature control of larval dispersal and the implications for marine ecology, evolution, and conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 104:1266-1271.
- Olivares, A., M. Bretos, R. Chihuailaf, A. Zenis. 1998. Biometría, hábitat y epibiontes en *Fissurella latimarginata* (Mollusca: Prosobranchia) en el norte de Chile. *Estudios Oceanológicos* 17: 95-103.
- Peña J., G. Fernández, M. Valderrama, E. Acosta, C. Pérez, R. León y J. González. 2008. Evaluación económica y social del impacto de las medidas de manejo implementadas en la pesquería artesanal de la Merluza del Sur. Proyecto FIP 2006-32, Informe Final. Univ. Alberto Hurtado. Santiago. 388pp.
- Pielou, E. C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology* 13: 131-144.
- Pool, H. 1998. Análisis de la pesquería de jaiba en la X región. Informe Final. Proyecto FIP-IT/96-35. 76 pp + anexos.
- Poulin, E., A. T. Palma, G. Leiva, D. Narváez, R. Pacheco, S. A. Navarrete, J. C. Castilla. 2002. Avoiding offshore transport of competent larvae during upwelling events: The case of the gastropod *Concholepas concholepas* in Central Chile. *Limnology and Oceanography* 47:1248-1255.
- Pringle, J. 1984. Efficiency estimates for various quadrat sizes used in benthic sampling. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 41: 1485-1489.
- Programa de Certificación, Norma Técnica Sección 2; Requisitos Sanitarios y Planes de Muestreo para la Certificación Sanitaria de Productos Pesqueros de Exportación Departamento de Sanidad Pesquera. Servicio Nacional de Pesca, Gobierno de Chile.
- Programa de Certificación. Norma Técnica Sección 3. Requisitos Sanitarios para la Certificación de Productos Pesqueros de Exportación, de Acuerdo con los Mercados de Destino. Departamento de Sanidad Pesquera. Servicio Nacional de Pesca, Gobierno de Chile.
- Quezada, J., E. Jaque, A. Belmonte, A. Fernández, D. Vásquez, C. Marínez. 2010. Movimientos cosísmicos verticales y cambios geomorfológicos durante el terremoto M_x=8,8 del 27 de febrero de 2010 en el centro-sur de Chile. *Rev. Geo. Sur* 2: 11-45.
- Quinn, T & R. Deriso. 1999. *Quantitative Fish Dynamics*. Oxford University Press. New York. 541 p.
- Reglamento Sanitario de los Alimentos, Decreto Supremo N° 977/96 del Ministerio de Salud (MINSAL)
- Retamal, M. 2009. Estado actual del conocimiento de las principales especies de jaiba a nivel nacional. Informe Final. Proyecto FIP N° 2007-39. 221 pp + anexos.
- Reyes, A., N. Barahona. 1995. Monitoreo de la pesquería del recurso almeja en la X Región, 1994. Informe Final. Proyecto FIP-IT 93-14. 63 pp + anexos.
- Rice, A. L. y P. J. D. Lamshead. 1994. Patch dynamics in the deep-sea benthos: the role of a heterogeneous supply of organic matter. Pages 469-499 in P. S. Giller, A. G. Hildrew, y D. G. Raffaelli, editors. *Aquatic ecology: scale, pattern and process*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

- Robotham, H, C. Vera, H. Miranda, A. Zuleta, C. Moreno, P. Rubilar. 1994. Monitoreo de la pesquería y evaluación indirecta del stock de loco (I a XII Regiones). Informe Final. Proyecto FIP-IT/93-07. 141 pp + anexos.
- Sánchez, J., A. Hernández, M. Agüero, E. González, L. Miranda, C. Vásquez, A. Ibañez. 2003. Ordenamiento de la pesquería de huepo y navajuela. Informe Final. Proyecto FIP 2002-26. 193 pp + anexos.
- Sanders, H. L. 1968. Marine benthic diversity: a comparative study. *American Naturalist* 102: 243-282.
- Shanks, A. L. 2009. Pelagic larval duration and dispersal distance revisited. *Biological Bulletin* 216: 373-385.
- Simpfendorfer, C., K. Donohue & N. Hall. 2000. Stock assessment and risk analysis for the whiskery shark *Furgaleus macki* (Whitley) in south-western Australia. *Fisheries Research* 47: 1-17.
- Sobarzo, M., L. Bravo, C. Moffat. 2010. Diurnal-period, wind-forced ocean variability on the inner shelf off Concepcion, Chile. *Continental Shelf Research* 30: 2043-2056
- Soto, D.M.A. 1990. Dinámica poblacional de *Cancer setosus* Molina (Decapoda, Brachyura) en un sector de la bahía La Herradura, bajo un impacto de extracción continua. Departamento de Biología Marina Coquimbo, Universidad Católica del Norte sede Coquimbo, 85 p.
- Soto, D.M.A. & J.C. Castilla. 1994. Consideraciones metodológicas en la evaluación de atributos poblacionales de recursos bentónicos móviles: un ejemplo con el molusco "loco" (*Concholepas concholepas*). Resumen XIV Jornadas de Ciencias del Mar. 23 al 25 de Mayo. Puerto Montt. Chile.
- Stotz, W. 1997. Las áreas de manejo en la ley de pesca y acuicultura: primeras experiencias y evaluación de la utilidad de esta herramienta para el recurso loco. *Estudios Oceanológicos* 16: 67-86.
- Stotz, W. 2000. Formulación de una metodología para el estudio de edad y crecimiento en el recurso loco. Informe Final. Proyecto FIP N° 97-36. 151 pp.
- Stotz, W. 2008. Parámetros Biológicos para el manejo de la pesquería de lapas del genero *Fissurella* sp. En la III y IV regiones. Informe Final. Proyecto FIP 2006-54. 89 pp + anexos.
- SUBPESCA. 1997. Documento Técnico AMERB N°1: Consideraciones Técnicas para la elaboración del Estudio de Situación Base y el Plan de Manejo y Explotación del Area.
- SUBPESCA. 1999. Documento Técnico AMERB N°2: Consideraciones Técnicas para la elaboración del Estudio de Situación Base y el Plan de Manejo y Explotación del Area.
- SUBPESCA. 2001. Documento Técnico AMERB N°3: Consideraciones Técnicas para la elaboración del Estudio de Situación Base y el Plan de Manejo y Explotación del Area.
- SUBPESCA. 2010. Informe Técnico (R. Pesq.) N° 141-2010. Propuesta de Fijación de Tamaño Mínimo de Extracción de Navajuela (*Tagelus dombeii*), en la VIII Región. Gobierno de Chile.
- Tapia, F., J. Pineda. 2007. Stage-specific distribution of barnacle larvae in nearshore waters: potential for limited dispersal and high mortality rates. *Marine Ecology Progress Series* 342: 177-190.

- Tapia, F. J., S. A. Navarrete, M. Castillo, B. A. Menge, J. C. Castilla, J. Largier, E. A. Wieters et al. 2009. Thermal indices of upwelling effects on inner-shelf habitats. *Progress in Oceanography* 83: 278-287.
- Tapia, F. J., C. DiBacco, J. Jarrett, J. Pineda. 2010. Vertical distribution of barnacle larvae at a fixed nearshore station in southern California: stage-specific and diel patterns. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 86: 265-270.
- Vega, A., C. Tello, R. Lemus. 2007. Simulación matemática del proceso de secado en la *Gracilaria chilensis* (*Gracilaria chilensis*). *Revista Chilena de Ingeniería* 15: 55-64.
- Veliz, D., J. Vásquez. 2000. La Familia Trochidae (Mollusca: Gastropoda) en el norte de Chile: consideraciones ecológicas y taxonómicas. *Revista Chilena de Historia Natural*, 73: 757-769.
- Viviani, C. A. 1975. Las comunidades marinas litorales en el norte grande de Chile. *Publicación Ocasional, Laboratorio de Ecología Marina, Iquique*.
- Westermeier, R., P. Rivera, I. Gomez. 1991. Cultivo de *Gracilaria chilensis* Bird, McLachlam y Olivera, en la zona intermareal y submareal del Estuario Cariquilda, Maullín, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 64: 307-321.
- Zagal, C., C. Hermosilla. 2007. Guía de invertebrados marinos del Sur de Chile. Segunda Edición. Editorial Fantástico Sur Birding Ltda. 263 pp.
- Zuleta, A., P. Rubilar, C. Moreno, L. Vergara y G. Asencio. 1998. Evaluación Indirecta del stock de recurso loco (*Concholepas concholepas*) a nivel Nacional. Informe Final Proyecto FIP 95-22B. Ecofish Consultores. 209 p.

8. ANEXOS

ANEXO 1. Registro fotográfico de actividades del proyecto.

**Visita a Isla Santa María para difusión de objetivos del proyecto
(25 de marzo de 2011)**



Presentación del proyecto a miembros de la AG Puerto Norte (izquierda) y Cooperativa Puerto Sur (derecha).

**Visita a Isla Mocha para difusión de objetivos del proyecto
(26 de marzo de 2011)**



Presentación del proyecto en Isla Mocha.

**Aplicación de encuesta piloto en Caleta Tumbes
(28 de abril 2011)**



Ricardo Bandín (izquierda) y Oscar Santis (derecha) aplicando encuesta piloto.

Aplicación de encuestas (julio - agosto 2011)

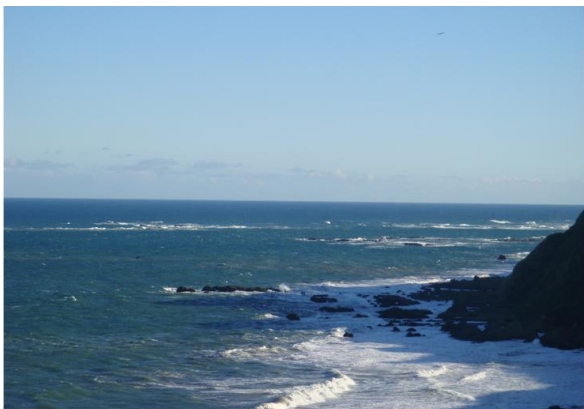


Proceso de aplicación de encuestas en Isla Mocha (izquierda) e Isla Santa María (derecha).

Registro de condiciones del terreno durante barridos hidroacústicos en Isla Santa María.



Afloración rocosa identificada en el AMERB sector Puerto Sur, llamado “Bajo Grande”. Distancia de la costa unos 3 Km aproximadamente. Este bajo cambió de sumergido a expuesto posterior al 27F.



Nuevas afloraciones en el AMERB sector Los Partidos ubicadas hacia el límite sur del AMERB Punta Cadena, y en AMERB Pueblo Norte C (izquierda), frente al Islote Farellón (derecha).

**Capacitación del personal participante en evaluaciones directas
(Universidad de Concepción, 28 de diciembre, 2011)**



ANEXO 2. Indicadores de desempeño de cada una de las especies principales evaluadas, disponibles en los informes técnicos de Subsecretaría de Pesca.

ISLA : ISLA MOCHA
 SECTOR : WESTE ISLA MOCHA
 ESPECIE : *Concholepas concholepas*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento	4° seguimiento	5° seguimiento	6° seguimiento	7° seguimiento	8° seguimiento
Consultor	Mares Chile	Mares Chile	Mares Chile	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SP Consultores
Fecha de evaluación	sep-2001	dic-2002	abr-2004	jun-2005	mar-2006	mar-2007	feb-2008	dic-2008	feb-2011
Unidad de muestreo (dimensiones)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Número de muestras	186	189	176	149	167	142	152	160	128
Densidad media (ind/m ²)	0,0388	0,0977	0,0824	0,68	0,7347	1,48	1,752	3,136	1,366
Error de estimación (%)									
Desviación estándar	0,0062	0,0077	0,0012	1,18	0,931	0,37	0,82	0,96	0,2
Superficie distribución (m ²)	36989333	16448509	8861600	1299447	1271272	1380978	917162	644582	644582
Abundancia (individuos)	1435921	1606599	730160	886938	934042	779438	699705	733679	880275
Biomasa (kg)	439720	506250	237654	247654,9	303855	258797	253356	244337	353808
Fracción Explotable (%)	73	76,0	75	64,3	71,7	74,40	79,4	83,9	95,5
Stock (individuos)	1053069	1221015	548.979,0	570703	669487	579539	555868	615798	840726
Peso (Kg)			204252	200093,5	260716	217067	221045	220396	346518
Tallas (mm)									
N° individuos de la muestra	1277	1.854	806	359	346	464	467	417	579
Promedio	104,3	105,4	105,76	102,8	104,4	107,5	108	109,1	116,70
Desviación estándar	15,6	14,3	13,41	14,1	15,2	10,60	10,50	10,60	10,60
Mínimo - Máximo	36-137	36-137	57-148	65-135	60-139	68-132	65-137	70-141	56-145
Relación longitud-peso									
N° individuos de la muestra	595	1.854	806	359	346	464	467	417	579
a	5,63E-05	8,23E-05	2,46E-04	6,88E-05	1,47E-04	1,23E-04	3,87E-04	2,31E-04	1,72E-04
b	3,3166	3,2374	3,011	3,2706	3,1297	3,1591	2,9267	3,0131	3,0735
r ²	0,9224	0,89	0,896	0,9142	0,8861	0,9027	0,8167	0,8396	0,8211
Actividad extractiva (número y peso)									
Cuota solicitada (individuos)		280982	143191	151365	133525	149814	143696	159186	160788
Cuota solicitada (kg)		101747	53346	53930	53048	56976	57142	56973	69562
Cuota autorizada (individuos)	244059	280982	143191	151365	133525	149814	143696	159200	160790
Cuota autorizada (kg)	89727	101747	53346	53984	55508	58419	57142	56975	69560
Cuota extraída (individuos)	198398	179028	53952	89705	119389	149814	143696	140000	
Cuota extraída (kg)				31993	59143	58419	57142		
Precio (\$/Kg)					800	557	400		

ISLA : ISLA MOCHA
 SECTOR : SUR ISLA MOCHA
 ESPECIE : *Concholepas concholepas*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento
Consultor	SODEPAR	SP Consultores
Fecha de evaluación	ago-09	oct-10
Unidad de muestreo (dimensiones)	20	20
Número de muestras	56	480
Densidad media (ind/m ²)	0,76	0,54
Error de estimación (%)		
Desviación estándar	0,211	0,047
Superficie distribución (m ²)	97753	97753
Abundancia (individuos)	46482	52961
Biomasa (kg)	13619	17174
Fracción Explotable (%)	73,8	81,13
Stock (individuos)	34299	42968
Peso (Kg)	11304	15376
Tallas (mm)		
N° individuos de la muestra	351	371
Promedio	105,1	109,8
Desviación estándar	10,4	12,83
Mínimo - Máximo	69-132	46-136
Relación longitud-peso		
N° individuos de la muestra	351	209
a	1,66E-04	5,42E-04
b	3,0802	2,823626
r ²	0,8315	0,67
Actividad extractiva (número y peso)		
Cuota solicitada (individuos)	9044	12720
Cuota solicitada (kg)	2092	4702
Cuota autorizada (individuos)	9044	12720
Cuota autorizada (kg)	2092	4702
Cuota extraída (individuos)	9007	
Cuota extraída (kg)	1269	
Precio (\$/Kg)		

ISLA : ISLA MOCHA
 SECTOR : QUECHOL
 ESPECIE : *Concholepas concholepas*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento
Consultor	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR
Fecha de evaluación	mar-06	06-03-2007	24-02-2008	18-12-2008
Unidad de muestreo (dimensiones)	20	20	20	20
Número de muestras	87	60	55	48
Densidad media (ind/m ²)	1,457	2,022	3,21	1,965
Error de estimación (%)				
Desviación estándar	0,41399	0,90495	1,1057	0,8255
Superficie distribución (m ²)	453877	273879	118305	276877
Abundancia (individuos)	212535	289199	250104	270615
Biomasa (kg)	75584	91574	94225	82215
Fracción Explotable (%)	70,5	68,3	78	84
Stock (individuos)	149893	197475	194149	227317
Peso (Kg)	63006	71657	81468	74449
Tallas (mm)				
N° individuos de la muestra	285	268	295	275
Promedio	103,3	103,3	111,5	107,7
Desviación estándar	13,41	10	11,6	9,8
Mínimo - Máximo	46- 129	68-133	79- 146	72- 140
Relación longitud-peso				
N° individuos de la muestra	285	268	295	275
a	6,87E-05	1,77E-04	3,87E-04	3,20E-05
b	3,3179	3,0944	2,9159	3,4214
r ²	0,9001	0,8425	0,8248	0,8376
Actividad extractiva (número y peso)				
Cuota solicitada (individuos)	39279	51045	50185	58760
Cuota solicitada (kg)	16049	18522	21058	19244
Cuota autorizada (individuos)	39279	51045	50185	58760
Cuota autorizada (kg)	16633	18522	21058	19244
Cuota extraída (individuos)	19376	43779	50170	
Cuota extraída (kg)		15885	20650	
Precio (\$/Kg)	750	601	400	

ISLA : ISLA MOCHA
 SECTOR : QUECHOL
 ESPECIE : *Fissurella latimarginata*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento
Consultor	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR
Fecha de evaluación	mar-06	06-03-2007	24-02-2008	18-12-2008
Unidad de muestreo (dimensiones)	20	20	20	20
Número de muestras	87	60	55	48
Densidad media (ind/m ²)	0,752	1,344	1,922	0,957
Error de estimación (%)				
Desviación estándar	0,24522	1,13035	0,86874	0,4383
Superficie distribución (m ²)	232600	135694	57188	93199
Abundancia (individuos)	59792	116963	93231	62974
Biomasa (kg)	6626	8504	7659	6882
Fracción Explotable (%)	91,5	57,6	72	82,4
Stock (individuos)	54730	67342	67126	51879
Peso (Kg)	6364	5973	6633	6425
Tallas (mm)				
N° individuos de la muestra	189	165	150	210
Promedio	76,6	66,3	69,9	75,4
Desviación estándar	9,33	8,2	10,5	10,9
Mínimo - Máximo	52- 99	42-89	48-91	49-95
Relación longitud-peso				
N° individuos de la muestra	189	165	150	210
a	3,30E-04	4,16E-04	9,72E-05	4,82E-05
b	2,92	2,8643	3,1892	3,3622
r ²	0,8159	0,821	0,9354	0,9506
Actividad extractiva (número y peso)				
Cuota solicitada (individuos)	14569	15679	15629	12076
Cuota solicitada (kg)	1642	1391	1544	1496
Cuota autorizada (individuos)	7497	15679	15629	12076
Cuota autorizada (kg)	974	1391	1544	1496
Cuota extraída (individuos)		0	0	
Cuota extraída (kg)	974	0	0	
Precio (\$/Kg)				

ISLA : ISLA MOCHA
 SECTOR : QUECHOL SUR
 ESPECIE : *Concholepas concholepas*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento	4° seguimiento	5° seguimiento	6° seguimiento
Consultor	Mares Chile	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SP consultores
Fecha de evaluación	abr-04	jun-05	11-03-2006	07-03-2007	09-01-2008	17-12-2008	26-10-2010
Unidad de muestreo (dimensiones)	20	20	20	20	20	10x2	0,25
Número de muestras	136	101	83	70	73	70	62x10
Densidad media (ind/m ²)	0,2554	0,61	1,617	1,828	2,853	3,039	2,323
Error de estimación (%)							9,00%
Desviación estándar	0,0045	0,9	0,55661	0,685	0,723	0,86031	0,433
Superficie distribución (m ²)	5126035	876183	1577946	936415	872107	659869	659869
Abundancia (individuos)	1309019	535686	1076927	977562	822158	690407	1532599
Biomasa (kg)		203719	378968	290231	270843	231603	518135
Fracción Explotable (%)	69%	78,50%	52,20%	56,96%	63,30%	83,20%	87,6
Stock (individuos)	908514	420696	562685	556799	520077	574674	1343209
Peso (Kg)	403229	186017,8	266782	210209	205306	210888	485750
Tallas (mm)							
N° individuos de la muestra	621	191	289	309	264	346	1052
Promedio	108,43	109,5	100,9	101,2	104,5	109,7	111,9
Desviación estándar	17,52	18,4	15,6	14,7	13,7	11,90	12,40
Mínimo - Máximo	61- 144	46- 147	48- 135	53- 132	64- 142	69- 143	44- 140
Relación longitud-peso							
N° individuos de la muestra	621	191	289	309	264	346	1052
a	6,21E-05	7,29E-05	7,45E-05	2,59E-04	6,84E-04	7,34E-05	3,77E-04
b	3,3206	3,2747	3,3066	3,0088	2,8009	3,2511	2,8963
r ²	0,9415	0,9604	0,924	0,93	0,9461	0,85	0,814
Actividad extractiva (número y peso)							
Cuota solicitada (individuos)	239885	121132	145458	143934	134443	148556	184575
Cuota solicitada (kg)	105914	55561	68965	55307	53073	54515	74346
Cuota autorizada (individuos)	239885	121132	145458	143934	134450	148556	184575
Cuota autorizada (kg)	105914	54613	68965	55558	53075	57683	70581
Cuota extraída (individuos)	88827	43166	108636	123317	134418		
Cuota extraída (kg)		19800	54079	51074	53000		
Precio (\$/Kg)		600	820	625	500	3.700/Kg	

ISLA : ISLA MOCHA
 SECTOR : QUECHOL SUR
 ESPECIE : *Fissurella latimarginata*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento	4° seguimiento	5° seguimiento	6° seguimiento
Consultor	Mares Chile	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SP consultores
Fecha de evaluación	abr-04	jun-05	11-03-2006	07-03-2007	09-01-2008	17-12-2008	26-10-2010
Unidad de muestreo (dimensiones)	20	20	20	20	20	10x2	0,25
Número de muestras	136	101	83	70	73	70	62x10
Densidad media (ind/m ²)	0,1422	0,05	0,299	1,041	1,883	1,918	2,103
Error de estimación (%)							14,30%
Desviación estándar	0,0059	0,21	0,07615	0,7066	1,1066	0,90313	1,0304
Superficie distribución (m ²)	1829517	73771	635747	483865	309738	633691	633691
Abundancia (individuos)	260178	3625	63238	262625	273720	584418	1332795
Biomasa (kg)		2052	5403	22448	24486	55132	105353
Fracción Explotable (%)	32	81,3	77,4	83,7	86,7	74,30%	91,30%
Stock (individuos)	85231	18922	48958	219712	237224	434469	1216176
Peso (Kg)	6964	1838	4856	20347	22831	49974	99355
Tallas (mm)							
N° individuos de la muestra	58	75	124	153	180	152	80
Promedio	62,43	71,3	70,5	71,8	70,8	74,8	79
Desviación estándar	8,63	9,00	11,00	8,30	8,50	13,50	13,10
Mínimo - Máximo	48-84	54-89	40-95	47-94	49-95	42-99	34-102
Relación longitud-peso							
N° individuos de la muestra	58	75	124	153	180	152	80
a	1,75E-05	4,15E-04	8,92E-05	9,80E-04	2,42E-04	5,01E-05	3,42E-01
b	3,5737	2,8564	3,209	2,6552	2,9934	3,318	1,2439
r ²	0,8559	0,9064	0,9178	0,8031	0,9308	0,9399	0,81
Actividad extractiva (número y peso)							
Cuota solicitada (individuos)	22422	0	11397	51161	55237	101168	166383
Cuota solicitada (kg)	1809	0	1130	4890	5316	11637	14026
Cuota autorizada (individuos)	0	0	11397	50648	55240	101168	166383
Cuota autorizada (kg)	0	0	1130	4890	5320	11637	14026
Cuota extraída (individuos)	0	0	0	0	0		
Cuota extraída (kg)	0	0	0	0	0		
Precio (\$/Kg)			900				

ISLA : ISLA MOCHA
 SECTOR : QUECHOL SUR
 ESPECIE : *Homalaspis plana*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento	4° seguimiento	5° seguimiento	6° seguimiento
Consultor	Mares Chile	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SP consultores
Fecha de evaluación	abr-04	jun-05	11-03-2006	07-03-2007	09-01-2008	17-12-2008	26-10-2010
Unidad de muestreo (dimensiones)	20		20	20	20	10x2	0,25
Número de muestras	136		83	70	73	70	62x10
Densidad media (ind/m ²)	0,1035		2,988	3,237	3,12	1,739	1,4903
Error de estimación (%)							16,1%
Desviación estándar	0,0019		1,277	1,24717	0,88973	0,54398	0,854
Superficie distribución (m ²)	1459113		3339340	934062	1366209	1353501	1353501
Abundancia (individuos)	150963		4999744	1156124	1529098	1004458	2017153
Biomasa (kg)			1859661	390890	577213	385301	852615
Fracción Explotable (%)	17		29,9	25	45,1	48,10%	28,80%
Stock (individuos)			1493947	289031	689420	483628	581214
Peso (Kg)			741039	138299	319986	231628	306741
Tallas (mm)							
N° individuos de la muestra	109		251	288	173	162	59
Promedio	107,74		112,4	110,1	115,4	117,4	110,8
Desviación estándar	10,44		12,1	13,1	11,8	12,9	13,6
Mínimo - Máximo	86-132,5		67-141	81-139	84-143	84-141	73-138
Relación longitud-peso							
N° individuos de la muestra	109		251	288	173	162	59
a	1,22E-03		1,21E-03	8,91E-04	1,55E-03	4,99E-04	1,28E-01
b	2,6673		2,6689	2,7254	2,6043	2,8366	1,7173
r ²	0,8048		0,8545	0,9318	0,9106	0,9229	0,533
Actividad extractiva (número y peso)							
Cuota solicitada (individuos)	0	0	373487	72258	137884	96726	87182
Cuota solicitada (kg)	0	0	185260	35197	63997	46238	46011
Cuota autorizada (individuos)	0	0	373487	72258	137885	96726	87182
Cuota autorizada (kg)	0	0	185260	34575	64000	46238	44755
Cuota extraída (individuos)	0	0	0	0	0		
Cuota extraída (kg)	0	0	0	0	0		
Precio (\$/Kg)			80				

ISLA : ISLA MOCHA
 SECTOR : QUECHOL SUR
 ESPECIE : *Fissurella maxima*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento	4° seguimiento	5° seguimiento	6° seguimiento
Consultor	Mares Chile	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SP consultores
Fecha de evaluación	abr-04	jun-05	11-03-2006	07-03-2007	09-01-2008	17-12-2008	26-10-2010
Unidad de muestreo (dimensiones)	20						
Número de muestras	136						
Densidad media (ind/m ²)	0,0158						
Error de estimación (%)							
Desviación estándar	0,0059						
Superficie distribución (m ²)	1829517						
Abundancia (individuos)	28909						
Biomasa (kg)							
Fración Explotable (%)	67						
Stock (individuos)							
Peso (Kg)							
Tallas (mm)							
N° individuos de la muestra	6						
Promedio	64						
Desviación estándar	13,51						
Mínimo - Máximo	46-84						
Relación longitud-peso							
N° individuos de la muestra	6						
a	2,06E-05						
b	3,5532						
r ²	0,9225						
Actividad extractiva (número y peso)							
Cuota solicitada (individuos)	0	0	0	0	0	0	0
Cuota solicitada (kg)	0	0	0	0	0	0	0
Cuota autorizada (individuos)	0	0	0	0	0	0	0
Cuota autorizada (kg)	0	0	0	0	0	0	0
Cuota extraída (individuos)	0	0	0	0	0	0	0
Cuota extraída (kg)	0	0	0	0	0	0	0
Precio (\$/Kg)							

ISLA : ISLA MOCHA
 SECTOR : QUECHOL SUR
 ESPECIE : *Cancer setosus*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento	4° seguimiento	5° seguimiento	6° seguimiento
Consultor	Mares Chile	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SP consultores
Fecha de evaluación	abr-04	jun-05	11-03-2006	07-03-2007	09-01-2008	17-12-2008	26-10-2010
Unidad de muestreo (dimensiones)	20						
Número de muestras	136						
Densidad media (ind/m ²)	0,1069						
Error de estimación (%)							
Desviación estándar	0,0045						
Superficie distribución (m ²)	347420						
Abundancia (individuos)	37146						
Biomasa (kg)							
Fracción Explotable (%)	81						
Stock (individuos)							
Peso (Kg)							
Tallas (mm)							
N° individuos de la muestra	17						
Promedio	125,18						
Desviación estándar	9,28						
Mínimo - Máximo	109-148						
Relación longitud-peso							
N° individuos de la muestra	17						
a	1,53E-05						
b	3,0382						
r ²	0,7382						
Actividad extractiva (número y peso)							
Cuota solicitada (individuos)	0	0	0	0	0	0	0
Cuota solicitada (kg)	0	0	0	0	0	0	0
Cuota autorizada (individuos)	0	0	0	0	0	0	0
Cuota autorizada (kg)	0	0	0	0	0	0	0
Cuota extraída (individuos)	0	0	0	0	0	0	0
Cuota extraída (kg)	0	0	0	0	0	0	0
Precio (\$/Kg)							

ISLA : ISLA MOCHA
 SECTOR : QUECHOL SUR
 ESPECIE : *Loxechinus albus*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento	4° seguimiento	5° seguimiento	6° seguimiento
Consultor	Mares Chile	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SP consultores
Fecha de evaluación	abr-04	jun-05	11-03-2006	07-03-2007	09-01-2008	17-12-2008	26-10-2010
Unidad de muestreo (dimensiones)		20					
Número de muestras		101					
Densidad media (ind/m ²)		0,05					
Error de estimación (%)							
Desviación estándar		0,33					
Superficie distribución (m ²)		67537					
Abundancia (individuos)		3678					
Biomasa (kg)		4907					
Fración Explotable (%)		100,0					
Stock (individuos)		28608					
Peso (Kg)		4907					
Tallas (mm)							
N° individuos de la muestra		53					
Promedio		82,5					
Desviación estándar		10,9					
Mínimo - Máximo		70-119					
Relación longitud-peso							
N° individuos de la muestra		53					
a		1,97E-03					
b		2,5637					
r ²		0,7219					
Actividad extractiva (número y peso)							
Cuota solicitada (individuos)	0	0	0	0	0	0	0
Cuota solicitada (kg)	0	0	0	0	0	0	0
Cuota autorizada (individuos)	0	0	0	0	0	0	0
Cuota autorizada (kg)	0	0	0	0	0	0	0
Cuota extraída (individuos)	0	0	0	0	0	0	0
Cuota extraída (kg)	0	0	0	0	0	0	0
Precio (\$/Kg)							

ISLA : ISLA MOCHA
 SECTOR : ESTE ISLA MOCHA
 ESPECIE : *Concholepas concholepas*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento
Consultor	Mares Chile	Mares Chile	SODEPAR	SP- Consultores
Fecha de evaluación	mar-03	dic-04	jun-08	feb-11
Unidad de muestreo (dimensiones)	20	20	20	ene-00
Número de muestras	16	95	62	60
Densidad media (ind/m ²)	0,14587	0,2014	2,459	1,472
Error de estimación (%)				
Desviación estándar	0,1466	0,00963	0,41391	0,29
Superficie distribución (m ²)	172900	253184	210817	210817
Abundancia (individuos)	25213	50857	189207	310252
Biomasa (kg)	9769	18372	69224	99713
Fracción Explotable (%)	82	84	83,1	83
Stock (individuos)	20667	42719	157228	257760
Peso (Kg)	8831	16745	62351	89102
Tallas (mm)				
N° individuos de la muestra	61	325	284	396
Promedio	108,82	108,7	114,5	108
Desviación estándar	11,995	11,2	11	9
Mínimo - Máximo	69- 133	47- 134	82- 132	70- 128
Relación longitud-peso				
N° individuos de la muestra	61	325	284	396
a	9,29E-05	9,09E-05	9,00E-04	1,82E-04
b	3,24	3,229	2,7169	3,0648
r ²	0,79	0,7546	0,8941	0,816
Actividad extractiva (número y peso)				
Cuota solicitada (individuos)	0	9.764	40643	53392
Cuota solicitada (kg)	0		16118	19208
Cuota autorizada (individuos)	0	9.764	40643	53300
Cuota autorizada (kg)	0		16118	19200
Cuota extraída (individuos)	0	0	50643	
Cuota extraída (kg)	0	0	20000	
Precio (\$/Kg)				3700

(1) Adicionalmente se otorgó una cuota de catástrofe de 10.000 unidades de loco para el período 2010.

ISLA : ISLA SANTA MARÍA
 SECTOR : PUEBLO NORTE A
 ESPECIE : *Concholepas concholepas*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento	4° seguimiento	5° seguimiento	6° seguimiento	7° seguimiento	8° seguimiento
Consultor	UdeC	UdeC	Biocosta	Biocosta	Biocosta	Biocosta	Biocosta	Biocosta	REMIFISH
Fecha de evaluación	nov-99	oct-01	09-01-2003	25-03-2004	11-03-2005	13-abr-06	20-ene-07	20-mar-08	28-mar-09
Unidad de muestreo (dimensiones)	20	1	1	1	1	1	1	1	1x1
Número de muestras		180	752	743	360	360	360	360	18x20
Densidad media (ind/m ²)		0,324	0,384	0,4	0,51	0,45	0,48	0,504	0,518
Error de estimación (%)									
Desviación estándar		0,065	0,029	0,029	0,049	0,092	0,042	0,052	0,051
Superficie distribución (m ²)		78769	78769	78769	78769	78769	78769	78769	78769
Abundancia (individuos)		25521	30247	31508	40172	35665	38439	39707	40802
Biomasa (kg)		3934	7745	7067	9034	8261	8291	9209	9277
Fracción Explotable (%)		31	61,2	63,07	60,29	60,93	60,77	63	61,2
Stock (individuos)		8996	18519	19878	24220	21730	23358	29049	24967
Peso (Kg)				5539	7075	6364	6364	7325	7383
Tallas (mm)									
N° individuos de la muestra		86	294	482	413	453	418	408	420
Promedio		85,14	102,7	104,9	102,07	104,24	102,24	103,3	102,03
Desviación estándar		19,5	11	17,31	20,74	17,11	17,57	18,02	21,32
Mínimo - Máximo		45-125	55-135	39-148	41-148	56-148	42-148	39-148	41-148
Relación longitud-peso									
N° individuos de la muestra		88	786	780	193	164	175	168	193
a		1,35E-04	3,49E-04	5,04E-04	6,10E-04	2,63E-04	3,40E-04	2,20E-04	6,14E-04
b		3,1098	2,904	2,7917	2,7511	2,9303	2,8711	2,9642	2,7511065
r ²		0,966	0,974	0,937	0,9402	0,9086	0,9548	0,93802	0,94
Actividad extractiva (número y peso)									
Cuota solicitada (individuos)		1700	6455	6328	7360	6655	7964	7661	7535
Cuota solicitada (kg)			2052	1858	2188	1944	2180	2203	2280
Cuota autorizada (individuos)		1700	6455	6328	7360	6655	7964	7661	7535
Cuota autorizada (kg)			2052	1858	2188	1959	2180	2203	2268
Cuota extraída (individuos)		1700	6455	6328	7318	6655	7964	7661	
Cuota extraída (kg)			1904	1613	1876	2229	2667	2566	
Precio (\$/Kg)						795	1007	960	

Los valores en colores corresponden a re-estimaciones y correcciones efectuadas por Subsecretaría de Pesca

ISLA : ISLA SANTA MARÍA
 SECTOR : PUEBLO NORTE B
 ESPECIE : *Concholepas concholepas*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento	4° seguimiento	5° seguimiento	6° seguimiento	7° seguimiento	8° seguimiento
Consultor	UdeC	UdeC	Biocosta	Biocosta	Biocosta	Biocosta	Biocosta	Biocosta	REMIFISH
Fecha de evaluación	nov-99	oct-01	09-01-2003	25-03-2004	11-03-2005	13-abr-05	20-ene-07	20-mar-08	28-mar-09
Unidad de muestreo (dimensiones)	20	1	1	1	1	1	1	1	1
Número de muestras	96	252	792	1250	400	500	500	500	400
Densidad media (ind/m ²)	0,0695	0,58	1,42	1,093	1,114	1,366	1,498	1,448	1,432
Error de estimación (%)									
Desviación estándar	0,007	0,12	0,044	0,049	0,081	0,082	0,084	0,104	0,092
Superficie distribución (m ²)	12250	103564	103564	103564	103564	103564	103564	103564	103564
Abundancia (individuos)	851	60067	146750	113154	115370	141468	155139	149940	148345
Biomasa (kg)	180		40264	22761	24089	29081	32939	36156	32938
Fracción Explotable (%)	34,8	27,7	66,2	50,9	48,4	52,67	58,03827535	57,6	55,26
Stock (individuos)	296,148	16638,559	97148,5	57551	55841	74511	90040	86424	81971
Peso (Kg)				15834	17159	20723	25181	27488	25162
Tallas (mm)									
N° individuos de la muestra	368	321	696	523	438	412	367	432	447
Promedio	92,7	90,8	102,7	98,5	98,2	99,26	101,08	104,2	100,62
Desviación estándar	18,5	13,5	11	18,8	22,03	20,88	18,38	19,7	21,96
Mínimo - Máximo	40-140	58-124	55-135	32-135	41-143	41-143	37-141	41-143	38-145
Relación longitud-peso									
N° individuos de la muestra	368		786	780	198	150	150	160	198
a	8,69E-05	8,62E-05	3,49E-04	5,04E-04	3,10E-04	2,55E-03	2,52E-04	4,97E-04	2,32E-04
b	3,205	3,2118	2,904	2,7917	2,8981	2,4412	2,937448	2,816398	2,9595
r ²	0,9564	0,93	0,9499	0,937	0,9239	0,8868	0,93104	0,95772	0,92595
Actividad extractiva (número y peso)									
Cuota solicitada (individuos)	0	22781	30115	19215	18861	22438	29432	28387	27174
Cuota solicitada (kg)	0	6567	10819	5284	5682	6307	8370	8225	8266
Cuota autorizada (individuos)	0	6800	30115	19215	18861	22438	29432	28387	27174
Cuota autorizada (kg)	0		10819	5284	5682	6304	8370	8225	8266
Cuota extraída (individuos)	0	6800	29850	19215	18861	22438	24932	28837	
Cuota extraída (kg)			8806	4899,8	4809,6	7516	9860	9509	
Precio (\$/Kg)						795	1007	960	

Los valores en colores corresponden a re-estimaciones y correcciones efectuadas por Subsecretaría de Pesca

ISLA : ISLA SANTA MARÍA
 SECTOR : PUEBLO NORTE C
 ESPECIE : *Concholepas concholepas*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento	4° seguimiento	5° seguimiento	6° seguimiento	7° seguimiento	8° seguimiento
Consultor	UdeC	UdeC	Biocosta	Biocosta	Biocosta	Biocosta	Biocosta	Biocosta	REMIFISH
Fecha de evaluación	nov-99	oct-01	09-01-2003	25-03-2004	11-03-2005	13-abr-06	20-ene-07	20-mar-08	28-mar-09
Unidad de muestreo (dimensiones)	20	1	1	1	1	1	1	1	1
Número de muestras	96	228	926	1449	600	600	600	600	600
Densidad media (ind/m ²)	0,069	0,538	1,4	1,12	0,997	1,088	1,2909	1,231	1,285
Error de estimación (%)									
Desviación estándar	0,007	0,072	0,041	0,049	0,066	0,062	0,061	0,083	1,848
Superficie distribución (m ²)	322100	304013	322100	322100	322100	322100	322100	322100	322100
Abundancia (individuos)	2238	163559	450940	359560	321100	350445	415799	396376	413899
Biomasa (kg)	470		129892	79302	73074	73549	84342	80628	90108
Fracción Explotable (%)	34,8	74,1	74	67,3	62,3	56,07	60,79	62,2	61,18
Stock (individuos)	778,824	121197,219	333695,6	242050	200081	196497	252759	246715	253229
Peso (Kg)				68143	62911	58501	68252	66892	74784
Tallas (mm)									
N° individuos de la muestra	368	203	592	716	512	453	431	437	474
Promedio	92,7	105,2	106,3	100,4	100,2	98,5	100,1	99,6	100,44
Desviación estándar	18,5	14,8	18,1	23,7	26,44	22,9	20,89	24,2	25,7
Mínimo - Máximo	40-140	45-140	45-145	26-140	29-148	25-144	25-142	26-147	28-149
Relación longitud-peso									
N° individuos de la muestra	368		786	780	156	144	150	141	156
a	8,69E-05	6,00E-05	3,49E-04	5,04E-04	2,20E-04	1,20E-04	2,70E-04	6,20E-04	3,14E-04
b	3,205	3,2793	2,904	2,968	2,968	3,0902	2,9132	2,73192	2,884
r ²	0,9564	0,95	0,974	0,937	0,914	0,9254	0,914	0,94691	0,904
Actividad extractiva (número y peso)									
Cuota solicitada (individuos)	0	37499	30115	72563	59822	60003	77819	75478	74784
Cuota solicitada (kg)	0		10819	21008	19206	18175	21778	21197	22539
Cuota autorizada (individuos)	0	37500	97055	72563	59822	60000	77819	75478	74784
Cuota autorizada (kg)	0		35183	21008	19206	18200	21778	21197	22435
Cuota extraída (individuos)	0	37500	65327	61259	43664	60003	77819	75478	
Cuota extraída (kg)	0		19272	15621	11134	20101	26069	25285,1	
Precio (\$/Kg)						795	1007	960	

ISLA : ISLA SANTA MARÍA
 SECTOR : ESPERANZA
 ESPECIE : *Concholepas concholepas*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento
Consultor	Biocosta	Biocosta
Fecha de evaluación	21-01-2007	04-04-2009
Unidad de muestreo (dimensiones)	1	1
Número de muestras	345	600
Densidad media (ind/m ²)	0,93	1,433
Error de estimación (%)		
Desviación estándar	1,72	1,53
Superficie distribución (m ²)	99625	99625
Abundancia (individuos)	92950	142783
Biomasa (kg)	19683	31197
Fracción Explotable (%)	56,07	58,4
Stock (individuos)	52118	91603
Peso (Kg)	14648	26183
Tallas (mm)		
N° individuos de la muestra	150	413
Promedio	99,05	101,54
Desviación estándar	18,26	17,49
Mínimo - Máximo	25-129	25-142
Relación longitud-peso		
N° individuos de la muestra	150	173
a	2,64E-04	2,00E-04
b	2,9373	2,9912116
r ²	0,93	0,92515
Actividad extractiva (número y peso)		
Cuota solicitada (individuos)	17212	26813
Cuota solicitada (kg)		7696
Cuota autorizada (individuos)	17121	26813
Cuota autorizada (kg)	5218	7696
Cuota extraída (individuos)	17121	
Cuota extraída (kg)	5735	
Precio (\$/Kg)	870	

Los valores en colores corresponden a re-estimaciones y correcciones efectuadas por Subsecretaría de Pesca

ISLA : ISLA SANTA MARÍA
 SECTOR : ESPERANZA
 ESPECIE : *Fissurella latimarginata*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento
Consultor	Biocosta	Biocosta
Fecha de evaluación	21-01-2008	04-04-2009
Unidad de muestreo (dimensiones)	1	1
Número de muestras	345	340
Densidad media (ind/m ²)	0,446	0,4764
Error de estimación (%)		
Desviación estándar	0,76	0,9036
Superficie distribución (m ²)	97524	80381
Abundancia (individuos)	42981	38299
Biomasa (kg)	2354	2886
Fración Explotable (%)	49,31	50
Stock (individuos)	21193	18781
Peso (Kg)	1652	2072
Tallas (mm)		
N° individuos de la muestra	203	384
Promedio	62,9	64,4
Desviación estándar	13,02	13,3
Mínimo - Máximo	29-94	22-96
Relación longitud-peso		
N° individuos de la muestra	203	203
a	3,39E-04	3,55E-04
b	2,8637	2,922734
r ²	0,8915	0,96103
Actividad extractiva (número y peso)		
Cuota solicitada (individuos)		5960
Cuota solicitada (kg)	637	663
Cuota autorizada (individuos)	7908	5960
Cuota autorizada (kg)	637	663
Cuota extraída (individuos)	0	
Cuota extraída (kg)	0	
Precio (\$/Kg)		

Los valores en colores corresponden a re-estimaciones y correcciones efectuadas por Subsecretaría de Pesca

ISLA : ISLA SANTA MARÍA
 SECTOR : ESPERANZA
 ESPECIE : *Fissurella cumingi*

Estudio	ESBA	Seg. 01
Consultor	Biocosta	Biocosta
Fecha de evaluación	21-01-2008	04-04-2009
Unidad de muestreo (dimensiones)	1 m2	1 m2
Número de muestras	345	340
Densidad media (ind/m ²)	0,499	0,4617
Error de estimación (%)		
Desviación estándar	0,832	0,9
Superficie distribución (m ²)	80381	97524
Abundancia (individuos)	39636	43740
Biomasa (kg)	1674	1884
Fracción Explotable (%)	52,39	51,72
Stock (individuos)	20767	22624
Peso (Kg)	1236	1407
Tallas (mm)		
N° individuos de la muestra	201	348
Promedio	65,03	64,41
Desviación estándar	12,71	14,33
Mínimo - Máximo	24-99	26-98
Relación longitud-peso		
N° individuos de la muestra	201	190
a	1,18E-04	2,39E-04
b	3,0396	2,8759945
r ²	0,8921	0,89947
Actividad extractiva (número y peso)		
Cuota solicitada (individuos)		6921
Cuota solicitada (kg)	446	438
Cuota autorizada (individuos)	7131	6921
Cuota autorizada (kg)	446	438
Cuota extraída (individuos)	0	
Cuota extraída (kg)	0	
Precio (\$/Kg)		

Los valores en colores corresponden a re-estimaciones y correcciones efectuadas por Subsecretaría de Pesca

ISLA : ISLA SANTA MARÍA
 SECTOR : PUNTA CADENA
 ESPECIE : *Concholepas concholepas*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento	4° seguimiento	5° seguimiento
Consultor	UdeC	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR
Fecha de evaluación	ago-04	22-12-2005	08-01-2007	27-01-2008	13-12-2008	09-dic-09
Unidad de muestreo (dimensiones)	20	20	20	20	20	20
Número de muestras	91	92	60	59	76	71
Densidad media (ind/m ²)	0,622	1,55	2,234	3,286	3,413	2,87
Error de estimación (%)						
Desviación estándar	0,184	1,081	0,98857	1,16448	1,1581	0,64
Superficie distribución (m ²)	1657193	853637	1588137	690242	482227	383561
Abundancia (individuos)	967760	892492	1187308	1019481	880331	632496
Biomasa (kg)	223749	219510	370359	331484	256652	209324
Fracción Explotable (%)	51,5	64	69,7	75,08	82,8	92,4
Stock (individuos)	498230	571058	827286	765415	728853	584166
Peso (Kg)	158662	169060	307677	281199	227293	201257
Tallas (mm)						
N° individuos de la muestra	843	261	310	317	401	301
Promedio	97,8	103,4	106,6	110,2	106,6	112
Desviación estándar	15,4	12,8	14,1	11,6	8,3	8,9
Mínimo - Máximo	52-135	62-131	65-136	80-139	75-130	90-133
Relación longitud-peso						
N° individuos de la muestra	843	261	310	317	401	78
a	0	1,50E-04	8,77E-05	2,97E-04	1,35E-04	3,59E-06
b	3,3395	3,079	3,2183	2,9506	3,1167	3,9048
r ²	0,9348	0,6738	0,8961	0,7605	0,7529	0,9195
Actividad extractiva (número y peso)						
Cuota solicitada (individuos)	132109	147623	213859	197864	188413	151011
Cuota solicitada (kg)	40002	44605	80814	73790	58756	52026
Cuota autorizada (individuos)	89500	147625	213859	197864	188413	151011
Cuota autorizada (kg)	28000	45000	80814	74083	58756	52026
Cuota extraída (individuos)	89436	147628	186057	171794	0	
Cuota extraída (kg)	27564		70308	57265	0	
Precio (\$/Kg)			500	550		

ISLA : ISLA SANTA MARÍA
 SECTOR : PUNTA CADENA
 ESPECIE : *Fissurella latimarginata*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento	4° seguimiento	5° seguimiento
Consultor	UdeC	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR
Fecha de evaluación	31-08-2004	22-12-2005	08-01-2007	27-01-2008	13-12-2008	09-dic-09
Unidad de muestreo (dimensiones)	20	20	20	20	20	20
Número de muestras	91	92	60	59	76	71
Densidad media (ind/m ²)	0,411	0,875	1,236	1,014	1,426	2,6
Error de estimación (%)						
Desviación estándar	0,161	0,579	0,50408	0,55399	0,648	0,9
Superficie distribución (m ²)	2187411	666122	814162	657227	486274	353877
Abundancia (individuos)	588262	360990	484920	377303	365712	412410
Biomasa (kg)	25883	15685	35502	32690	20264	33871
Fracción Explotable (%)	35,5	56,6	82,4	92,11	61,1	72,6
Stock (individuos)	208738	204305	399346	347516	223491	299581
Peso (Kg)	14392	10958	32551	31270	14749	28277
Tallas (mm)						
N° individuos de la muestra	372	235	119	190	126	212
Promedio	63,0	66	72,1	72,7	67,7	68
Desviación estándar	9,0	8,1	9,8	6,3	7,2	8,1
Mínimo - Máximo	37-90	42-91	48-98	50-94	55-96	51-89
Relación longitud-peso						
N° individuos de la muestra	372	235	119	190	126	66
a	2,00E-05	1,40E-04	1,42E-04	6,55E-04	8,63E-05	1,61E-04
b	3,5291	3,1052	3,057	2,7471	3,1552	3,0885
r ²	0,8817	0,7841	0,7445	0,6801	0,8075	0,9741
Actividad extractiva (número y peso)						
Cuota solicitada (individuos)	49973	47571	92990	80922	52041	69760
Cuota solicitada (kg)	3298	3910	7580	7557	3434	6585
Cuota autorizada (individuos)	49970	47570	92990	78824	52041	69760
Cuota autorizada (kg)	3300	3900	7580	7557	3434	6585
Cuota extraída (individuos)	0	0	0	0	0	
Cuota extraída (kg)	0	0	0	0	0	
Precio (\$/Kg)						

ISLA : ISLA SANTA MARÍA
 SECTOR : PUNTA CADENA
 ESPECIE : *Fissurella maxima*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento	4° seguimiento	5° seguimiento
Consultor	UdeC	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR
Fecha de evaluación	31-08-2004	22-12-2005	08-01-2007	27-01-2008	13-12-2008	09-dic-09
Unidad de muestreo (dimensiones)	20	20	20	20	20	20
Número de muestras	91	92	60	59	76	71
Densidad media (ind/m ²)	0,411	0,447	0,789	0,139	0,691	0,5
Error de estimación (%)						
Desviación estándar	0,161	0,295	0,31193	0,07581	3,3139	0,1
Superficie distribución (m ²)	2187411	666122	814162	657227	486274	353877
Abundancia (individuos)	588262	184336	309697	51631	177051	83649
Biomasa (kg)	25883	14107	15131	2830	8846	806
Fracción Explotable (%)	35,5	72,5	55,3	53,85	60,7	90,7
Stock (individuos)	208738	133643	171148	27801	107392	75868
Peso (Kg)	14392	12161	10907	1783	6383	770
Tallas (mm)						
N° individuos de la muestra	372	120	76	26	61	43
Promedio	63,0	70,5	64,7	64,1	67	74
Desviación estándar	9,0	12	10,3	4,8	8	8,5
Mínimo - Máximo	37-90	41-110	36-93	52-71	51-85	58-94
Relación longitud-peso						
N° individuos de la muestra	372	120	76	26	61	43
a	2,00E-05	3,30E-04	1,44E-04	1,10E-04	4,51E-04	1,48E-03
b	3,5291	2,8824	3,0292	3,1494	2,748	3,0884
r ²	0,8817	0,8964	0,9246	0,6644	0,8889	0,8658
Actividad extractiva (número y peso)						
Cuota solicitada (individuos)	46453	39820	50997	0	34806	0
Cuota solicitada (kg)	3168	3733	3250	0	2073	0
Cuota autorizada (individuos)	46450	39820	50997	0	34806	0
Cuota autorizada (kg)	3170	3750	3250	0	2073	0
Cuota extraída (individuos)	0	0	0	0	0	0
Cuota extraída (kg)	0	0	0	0	0	0
Precio (\$/Kg)						

ISLA : ISLA SANTA MARÍA
 SECTOR : LOS PARTIDOS
 ESPECIE : *Concholepas concholepas*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento	4° seguimiento
Consultor	Biocosta	SODEPAR	Biocosta	SODEPAR	SODEPAR
Fecha de evaluación	ene-05	abr-06	02-12-2006	11-03-2008	05-03-2009
Unidad de muestreo (dimensiones)	1	20	1	20	20
Número de muestras	340	44	340	42	37
Densidad media (ind/m ²)	0,885	1,567	0,874	2,242	3,23
Error de estimación (%)					
Desviación estándar	0,07	0,49	0,053	0,613	0,83374
Superficie distribución (m ²)	118897	412642	213000	192531	131759
Abundancia (individuos)	102944	233649	186162	162788	161687
Biomasa (kg)	29743	99657	44725	64189	58000
Fracción Explotable (%)	74,76	90,4	69,9	86,4	89,1
Stock (individuos)	76958	211183	130121	140661	144125
Peso (Kg)	25572	94450	37693	59199	54696
Tallas (mm)					
N° individuos de la muestra	206	208	485	206	267
Promedio	103,93	111,1	104,9	109,8	113,9
Desviación estándar	13,99	10,2	13,7	8,5	10,25
Mínimo - Máximo	51-132	65-142	51-145	93-131	75-144
Relación longitud-peso					
N° individuos de la muestra	206	208	198	206	267
a	1,12E-04	1,72E-04	6,90E-06	1,32E-06	1,70E-04
b	3,1671	3,1165	3,7151	4,1432	3,0658
r ²	0,9258	0,748	0,928	0,7718	0,8642
Actividad extractiva (número y peso)					
Cuota solicitada (individuos)	23382	54588	39752	31871	37253
Cuota solicitada (kg)		21414	11876	13413	14137
Cuota autorizada (individuos)	23382	54588	39750	31871	37253
Cuota autorizada (kg)	8667	24414	11900	13413	14137
Cuota extraída (individuos)	18235	34728	22096	15000	
Cuota extraída (kg)	6759	8856	6615	4112	
Precio (\$/Kg)			700	600	

ISLA : ISLA SANTA MARÍA
 SECTOR : PUERTO SUR
 ESPECIE : *Concholepas concholepas*

Estudio	ESBA-PMEA	1° seguimiento	2° seguimiento	3° seguimiento	4° seguimiento	5° seguimiento	6° seguimiento	7° seguimiento	8° seguimiento
Consultor	UdeC	UdeC	Biocosta	Biocosta	Biocosta	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR	SODEPAR
Fecha de evaluación	ene-00	oct-01	01-01-2003	26-02-2004	29-01-2005	13-abr-06	09-ene-07	13-ene-08	13-ene-09
Unidad de muestreo (dimensiones)	20	1	1	1	1	20	20	20	20
Número de muestras	65	276	640	455	450	51	51	45	35
Densidad media (ind/m ²)	0,205	0,32	1,02	1,316	1,425	0,937	1,766	2,081	3,306
Error de estimación (%)									
Desviación estándar	0,028	0,053	0,057	0,084	0,092	0,825	0,683	0,86	1,2055
Superficie distribución (m ²)	229800	195843	350400	350400	350400	350400	480531	305984	201163
Abundancia (individuos)	47109	62670	357408	461056	499320	328414	371411	395194	373613
Biomasa (kg)			112107	126881	143829,1	128466	125655	124494	124653
Fracción Explotable (%)	44,5	23,4	77,9	64,7	67,94	80,93	78,7	75,1	78,10
Stock (individuos)	20963,505	14664,78	278420,832	298203	339247	265793	292387	296792	291725
Peso (Kg)				105812	118014	112409	106745	104343	109148
Tallas (mm)									
N° individuos de la muestra	227	278	452	637	549	236	282	249	292
Promedio	99	89,23	107,9	102,51	103,9	108,15	106,5	104,9	111,2
Desviación estándar	14,6	13,88	12,85	18,8	15,51	9,656	8,05	9,8	11,6
Mínimo - Máximo	55-132	31-130	53-134	41-140	46-137	77-134	75-135	77-141	82-138
Relación longitud-peso									
N° individuos de la muestra	227		452	637	206	236	282	249	292
a	9,18E-05	2,00E-04	8,17E-05	8,66E-05	1,85E-04	5,40E-04	3,35E-04	1,05E-04	1,46E-04
b	3,207	3,016	3,228	3,2108	3,0564	2,8764	2,955	3,196	3,0979
r ²	0,91	0,9	0,91	0,97	0,9702	0,6972	0,7087	8,879	0,8939
Actividad extractiva (número y peso)									
Cuota solicitada (individuos)	0	5930	84114	89570	70038	75559	75582	76720	75411
Cuota solicitada (kg)	0		30477	33934	26011	32187	27593	26972	28215
Cuota autorizada (individuos)	0	5900	84114	89570	70038	75559	75580	76720	75411
Cuota autorizada (kg)	0		30477	32610	26011	32721	27590	26972	28215
Cuota extraída (individuos)	0	0	46770	57005	60624	78761	55000	44818	
Cuota extraída (kg)	0	0	14360	14536	22515	34108	19600	16005	
Precio (\$/Kg)						600	700	600	

ANEXO 3. Versiones finales de las encuestas aplicadas a los miembros de organizaciones beneficiarias de AMERB en Isla Santa María e Isla Mocha.

FICHA DE REGISTRO CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

Fecha:

Hora de Inicio:

Código:

I. ANTECEDENTES GENERALES

1. EDAD:
2. SEXO: 1.Hombre
 2.Mujer
3. ESTADO CIVIL: 1. Casado(a) 5. Separado(a) de hecho
 2. Conviviente 6. Anulado(a)
 3. Soltero(a) 7. Divorciado
 4. Viudo(a)
4. Último curso aprobado
5. NIVEL EDUCACIONAL: 1.Sin Estudios 5. Media Completa
 2. Básica Incompleta 6. Superior
 3. Básica Completa
 4. Media Incompleta

II. GRUPO FAMILIAR

6. PERSONAS QUE COMPONEN EL GRUPO FAMILIAR
7. NÚMERO DE PERSONAS QUE DEPENDEN DEL JEFE DE HOGAR
8. NÚMERO DE PERSONAS QUE TRABAJAN
9. CONSTITUYE PRINCIPAL FUENTE DE INGRESO DEL HOGAR 1.Sí
2.No

III. OCUPACIÓN Y ACTIVIDAD

10. ¿Usted realiza otra actividad complementaria a la pesca (no pesquera)? 1.Sí
2.No En caso de una respuesta negativa pase a la pregunta 12

11. Indique sus ocupaciones y actividades no pesqueras y los cambios (si los hubo) asociados al terremoto/tsunami (Hasta las tres más importantes)

Actividad 1:	Pre		Post	
Rango Ingreso Bruto (\$)/ mes	mín:	máx:	mín:	máx:
Temporada en que la desarrolla	E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> My <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/>		E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> My <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/>	
	JL <input type="checkbox"/> AG <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>		JL <input type="checkbox"/> AG <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	

Actividad 2:	Pre		Post	
Rango Ingreso Bruto (\$)/ mes	mín:	máx:	mín:	máx:
Temporada en que la desarrolla	E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> My <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/>		E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> My <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/>	
	JL <input type="checkbox"/> AG <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>		JL <input type="checkbox"/> AG <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	

Actividad 3:	Pre		Post	
Rango Ingreso Bruto (\$)/ mes	mín:	máx:	mín:	máx:
Temporada en que la desarrolla	E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> My <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/>		E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> My <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/>	
	JL <input type="checkbox"/> AG <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>		JL <input type="checkbox"/> AG <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	

12. Indique el Ingreso mensual del grupo familiar (casa):

Pre		Post	
mín:	máx:	mín:	máx:

IV. CONDICIONES DE VIDA

13. ¿Su hogar, bajo que situación ocupa el sitio?

Tipo	
Propia pagada	<input type="text"/>
Propia pagándose	<input type="text"/>
Arrendada	<input type="text"/>
Cedido por servicios	<input type="text"/>
Cedido por familiares u otros	<input type="text"/>
Usufructo	<input type="text"/>
Ocupación irregular	<input type="text"/>
Otro, Cuál? _____	<input type="text"/>

14. ¿Cuántas piezas de cada tipo posee la vivienda que Ud. ocupa?

Tipo	Nº	Nº camas
Dormitorio (uso exclusivo)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Living-Comedor (uso exclusivo)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Living-Comedor-Dormitorio(uso múltiple)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Living-Comedor-Cocina (uso múltiple)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Living-Comedor-Cocina-Dormitorio (UM)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cocina-Comedor	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cocina (uso exclusivo)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Baño	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Otras piezas no habitables	<input type="text"/>	<input type="text"/>

15. ¿Su vivienda dispone de energía eléctrica?

Sí, de la red pública con medidor propio	<input type="text"/>
Sí, de la red pública con medidor común	<input type="text"/>
Sí, de la red pública sin medidor	<input type="text"/>
Sí, de un generador propio o comunitario	<input type="text"/>
Sí, de otra fuente	<input type="text"/>
No tiene	<input type="text"/>

16.¿De dónde proviene el agua de su vivienda?

De la red pública	<input type="checkbox"/>
De un pozo o noria	<input type="checkbox"/>
Río, vertiente o estero	<input type="checkbox"/>
Otra fuente	<input type="checkbox"/>

17.¿Qué tipo de baño posee su vivienda?

W.C. conectado a alcantarillado	<input type="checkbox"/>
W.C. conectado a fosa séptica	<input type="checkbox"/>
Letrina sanitaria	<input type="checkbox"/>
Cajón sobre pozo negro	<input type="checkbox"/>
No tiene	<input type="checkbox"/>

18.Material predominante en muros exteriores

Ladrillo, concreto o bloque	<input type="checkbox"/>
Madera con forro interior	<input type="checkbox"/>
Madera sin forro interior	<input type="checkbox"/>
Zinc con forro interior de madera	<input type="checkbox"/>
Adobe	<input type="checkbox"/>
Barro, quincha o pirca	<input type="checkbox"/>
Desecho (cartón, latas, sacos, etc.)	<input type="checkbox"/>

19.Material predominante en el piso

Radier revestido (cerámica, flexit, etc.)	<input type="checkbox"/>
Radier no revestido	<input type="checkbox"/>
Madera sobre soleras o vigas	<input type="checkbox"/>
Madera, plástico o pastelones sobre tierra	<input type="checkbox"/>
Piso de tierra	<input type="checkbox"/>

20.Material predominante en el techo

Tejas, tejuela	<input type="checkbox"/>
Zinc o pizarreño con cielo interior	<input type="checkbox"/>
Zinc o pizarreño sin cielo interior	<input type="checkbox"/>
Fonolita	<input type="checkbox"/>
Paja, coirón, totora o caña	<input type="checkbox"/>
Desecho (cartón, plástico, sacos, etc.)	<input type="checkbox"/>

21.Pertenencia de la casa

Propia pagada	<input type="checkbox"/>
Propia pagando dividendos	<input type="checkbox"/>
Arrendada	<input type="checkbox"/>
Heredada	<input type="checkbox"/>
Vive como Allegado	<input type="checkbox"/>
Otro _____	<input type="checkbox"/>

22.Estado general de la vivienda?

Bueno	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Malo	<input type="checkbox"/>

23. Otras pertenencias

Otro Sitio pagado	<input type="checkbox"/>
Otro Sitio Heredado	<input type="checkbox"/>
Camioneta propia	<input type="checkbox"/>
Camioneta pagando	<input type="checkbox"/>
Automovil propio	<input type="checkbox"/>
Automovil pagando	<input type="checkbox"/>

V. GASTOS

24.¿Cuánto dinero gasta uds. mensualmente en su hogar?

Casa (arriendo, dividendo)	_____ pesos.
Agua	_____ pesos.
Luz	_____ pesos.
Gas	_____ pesos.
Teléfono fijo	_____ pesos.
Teléfono celular	_____ pesos.
Salud (bonos, medicamentos)	_____ pesos.
Escuela (mensualidad, cuotas)	_____ pesos.
Comida (de todos)	_____ pesos.
Vestimenta (de todos)	_____ pesos.
Transporte (de todos)	_____ pesos.
Ahorro	_____ pesos.
Pago de deudas/letras	_____ pesos.
Otros (+ \$5000)	_____ pesos.

VI. PROPORCIÓN DE INVERSIÓN DE ORDEN SOCIAL

25.Ud. ha participado o ha sido beneficiado con alguno de los siguientes programas productivos? Marque con una X

PROGRAMAS PRODUCTIVOS	SI	NO
1. Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal (F.F.P.A)		
2. SERCOTEC: Programas de Fomento (PROFO CORFO)		
3. SERCOTEC: Fondo de Asistencia Técnica (FAT CORFO) Area de Manejo		
4. Fondo de Fomento de SERCOTEC- Programa Microempresas		
5. Fondo de Solidaridad e Inversión Social- FOSIS- Programas Productivos		
6. MOP: Programa de Infraestructura Portuaria para la Pesca Artesanal		
7. MOP: Programa de Obras Portuarias para la Conexión de Localidades Aisladas		
8. FUNDACION ANDES: Programa de Fomento Productivo Rural		
9. FONDO DE LAS AMERICAS: Participación Ciudadana y Desarrollo Sustentable		
10. DICREP: Programa de Créditos		
11. FOSIS: Programa Emprende Mar		
12. OTRO: Cuál		

VII. ACCESO A CRÉDITO

26. ¿Tiene acceso a Crédito? 1.Sí (Pase a la pregunta 27)
2.No (Pase a la pregunta 28)

27. ¿Tiene ud., alguna de las siguientes deudas?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tarjeta de Crédito Bancaria | <input type="checkbox"/> Crédito prestamistas |
| <input type="checkbox"/> Línea de crédito Bancaria | <input type="checkbox"/> Casa de crédito prendario (Tía Rica) |
| <input type="checkbox"/> Casas comerciales | <input type="checkbox"/> Fiado |
| <input type="checkbox"/> Prestamos de consumo bancario | <input type="checkbox"/> Otro. Cuál? _____ |
| <input type="checkbox"/> Prestamos de consumo financiera | <input type="checkbox"/> No tiene deudas |
| <input type="checkbox"/> Crédito automotriz | |

28. ¿Por qué No? _____

VIII. PREVISIÓN SOCIAL Y SALUD

29. ¿Se encuentra afiliado a algún sistema previsional social? 1.Sí ¿Cuál? _____
2.No ¿Por qué No? _____

30. ¿Se encuentra cotizando actualmente? 1.Sí
2.No ¿Por qué No? _____

31. Sistema previsional de salud a que pertenece: 1. Fonasa (A,B,C,D)
2. Isapre
3. Otro ¿Cuál? _____
4. Ninguno ¿Por qué? _____

IX. SUBSIDIOS Y PENSIONES

32. ¿Recibe algún tipo de Subsidio o Pensión por parte del Gobierno? 1.Sí Indique cuál/es: _____ Monto \$ _____
2.No _____

X. PARTICIPACIÓN EN OTRAS ORGANIZACIONES

33. ¿Usted participa en alguna de las siguientes organizaciones?

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| Organización Productiva | <input type="checkbox"/> |
| Club Deportivo | <input type="checkbox"/> |
| Junta de Vecinos | <input type="checkbox"/> |
| Iglesia Evangélica | <input type="checkbox"/> |
| Iglesia Católica | <input type="checkbox"/> |
| Otras | <input type="checkbox"/> |

Indicar cuál ? _____

34. Recreación (Indique N° de veces por mes)

Actividad	Pre	Post
Deportes		
Actividades al aire libre		
Culturales		

XI. PARTICIPACIÓN EN REDES (sólo dirigentes)

35. ¿A nivel LOCAL su organización se relaciona con otras ? 1.Sí
2.No
¿Cuáles? _____

36. ¿A nivel COMUNAL su organización se relaciona con otras organizaciones ? 1.Sí
2.No
¿Cuáles? _____

37. ¿A nivel Regional su organización se relaciona con qué otras organizaciones ? 1.Sí
2.No
¿Cuáles? _____

38. ¿A nivel Nacional su organización se relaciona con qué otras organizaciones? 1.Sí
2.No
¿Cuáles? _____

XII. DAÑOS MATERIALES

39. Indique los daños materiales relacionados al terremoto/tsunami que ha sufrido

DAÑOS	SI/NO	Monto estimado (\$)
Vivienda		
Animales		
Forraje		
Cercos		
Vegas		
Automóvil		
Camioneta		
Tractor		
Carretón		
Otros		

XIII. EFECTOS PSICOLÓGICOS/SANITARIOS TSUNAMI

40. Tiene problemas para dormir después del terremoto/tsunami? 1.Sí
2.No

41. Toma medicamentos que no tomaba antes del terremoto/tsunami? 1.Sí
2.No

42. Ha cambiado su consumo de tabaco después del terremoto/tsunami? 1.Si, ha Aumentado
2.Si, ha disminuido
3.Si, ya no consumo
4. Se ha mantenido.
5. No consumia

43. Ha cambiado su consumo de alcohol después del terremoto/tsunami? 1.Si, ha mejorado
2.Si, ha disminuido
3.Se ha mantenido

44. Ha cambiado su estado de ánimo o salud a causa del terremoto/tsunami? 1.Sí
2.No

45. Hay algún familiar con problemas de ánimo o salud a causa del terremoto/tsunami? 1.Sí
2.No
¿Quién/es? _____

46. Ha recibido atención médica debido a los efectos del terremoto/tsunami? 1.Sí
2.No
¿Por qué causa? _____

47. Siente temor o inseguridad de trabajar en el mar después del terremoto/tsunami? 1.Sí
2.No

Muchas Gracias!

Hora de Término:

Nombre del encuestado (confidencial): _____

Nombre del encuestador: _____

Observaciones:

FICHA DE REGISTRO CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA PESQUERA

Código:

FECHA: _____ LUGAR: _____ HORA INICIO: _____

I. ACTIVIDAD EXTRACTIVA TRADICIONAL

HORA TERMINO: _____

1. DATOS GENERALES

ORG. ISLA STA. MARIA (VER CÓDIGOS EN LISTA DERECHA) AG AP SP CP STP ORG. ISLA MOCHA (VER CÓDIGOS EN LISTA DERECHA) OF STI

ACTIVD. PESQU. PRINC. C/RPA Buzo Pesca-dor Arma-dor Alguero CARGO ORGANIZACIÓN _____

NOMBRE Y REGISTRO EMBARC. QUE TRABAJA _____ AÑO QUE INICIÓ ACTIVIDAD _____

2. ACTIVIDADES

a) ¿Con qué actividad(es) se ha estado ganando la vida? (marcar con "X" en cuadrado : superior para pre 27F, inferior para post 27F) b) ¿Cuál de sus actividades la realiza todo el año? (marcar con "X")

c) Para las actividades que no realiza todo el año ¿en qué meses las realiza? (marcar con una línea horizontal) d) Indique su importancia económica ("1": la más importante, "2": la siguiente en importancia, y así sucesivamente)

a) Actividad (Incluir actividades pesqueras sin RPA)	b) Realizada todo el año	c) Meses en que se realiza la actividad												d) Ranking import. económica			
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	pre 27F	post 27F		
Buzo	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>																
Pescador	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>																
Armador	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>																
Alguero	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>																
Agricultor	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>																
Ganadero	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>																
Forestal	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>																
Construcción	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>																
Turismo	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>																
Comercio	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>																
Fletes	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>																
Otra*	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>																

Otra* (describir): _____

3. INVERSIÓN Y COSTOS

a) Mencione los 'materiales' que usa en su actividad pesquera principal actual (marcar con "X") b) Mencione de qué 'materiales' es Ud. dueño (marcar con "X") c) Para los 'materiales' listados indique qué tipo de pérdida sufrió con el 27F (T=Total; P= Parcial; S= Sin Pérdida)

d) Para los 'materiales' que sufrieron pérdida indique el modo de reposición si lo hubo (ver códigos en lista a la derecha) e) Para los 'materiales' nuevos indique el precio de compra y número de unidades f) Para los 'materiales' originales indique el año de compra, precio unitario y número de unidades

a) 'Materiales'	b) Propie-tario	c) Pérdida con terremoto	d) Modo Reposición	e) 'Material' nuevo		f) 'Material' original	
				Precio compra unitario (\$)	Número unidades	Año compra	Precio compra unitario (\$)
Embarcación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Motor F/Borda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Motor interno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Compresor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Manguera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Trajés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Máscara Bucec	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Reguladores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Aletas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Cinturones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Espinel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Enmalle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Trampas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Otro1: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Otro2: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Otro3: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Otro4: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Otro5: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

Observaciones: _____

- ORG. I. STA. MARIA**
- AG: "Asociación Gremial Pescadores Artes. Buzos Mariscadores y Algueros de Caleta Isla Santa María Puerto Norte"
- AP: "Agrupación de Pescadores Artes. y Buzos Mariscadores de Isla Santa María"
- SP: "Sindicato Puerto Sur"
- CP: "Cooperativa de Pescadores Peñilleros Isla Santa María Ltda."
- STP: "Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales Buzos Mariscadores Acuicultores Agricultores y Actividades Conexas y"
- ORG. ISLA MOCHA**
- OF: "Organización Funcional de Pescadores Artes y Buzos Mariscadores de Isla Mocha"
- STI: "Sind. de Trabajadores Independ. de La Pesca Artesanal y Buzos Mariscadores y Activds. Conexas de Caleta I. Mocha"

- Código Modo Reposición**
- 1: Volvamos a la mar
 - 2: Mar de Esperanza
 - 3: FAO
 - 4: Cruz Roja
 - 5: JICA
 - 6: AFP hábitat
 - 7: Particulares
 - 8: Otro

4. COSTOS FIJOS ANUALES (ARMADOR)

a) Mencione los servicios de mantenimiento que requiere su		b) Mencione con qué frecuencia se hacen las mantenencias listadas		c) Indique los costos de cada mantención en pesos	
a) Ítem	b) Frecuencia mantención	c) Costos por mantención (\$)			
Motor f/b	<input type="checkbox"/>				
Compresor	<input type="checkbox"/>				
Carena	<input type="checkbox"/>				
Marinería	<input type="checkbox"/>				
Acete mantención motor f/b	<input type="checkbox"/>				
Trajes	<input type="checkbox"/>				
Redes	<input type="checkbox"/>				
Aparejos	<input type="checkbox"/>				
Otros*	<input type="checkbox"/>				

Otros* (describir): _____

5. COSTOS VARIABLES POR ZARPE

Para los siguientes ítems(a) indique el costo por salida(b) en pes

a) Ítem	(b) Monto (\$)
Mezcla motor f/b	
Combustible Compresor	
Viveres bote	
Encarnado	
Costo zarpe/arribo	

6. SISTEMA DE PARTES, describir: _____

7. PRINCIPALES RECURSOS EXTRAÍDOS PRE Y POST TERREMOTO

Mencione recursos que Ud. ha extraído según ranking de importancia, PRE y POST 27F [indicar el año correspondiente en ()]

PRE ()	Ranking Import.	Recurso Objetivo	Precio Playa (\$/U.Venta)	Unidad Venta (docena, kg, caja)	POST ()	Ranking Import.	Recurso Objetivo	Precio Playa (\$/U.Venta)	Unidad Venta (docena, kg, caja)
	1.						1.		
2.					2.				
3.					3.				
4.					4.				

8. ESTACIONALIDAD. ¿Cómo ha sido la producción por estación en su principal actividad pesquera (de ser el caso, referirse a embarcación de trabajo) PRE y POST 27F? [indicar año correspondiente en ()] (Anotar # salidas y promedio de unidades de venta por estación)

PRE ()	Recurso Objetivo 1		Recurso Objetivo 2		Recurso Objetivo 3		Recurso Objetivo 4	
	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA
a. Denominación:								
b. Meses (marcar con óvalo) E / F / M / A / M / Y / J / J / I / A / S / O / N /								
a. Denominación:								
b. Meses (marcar con óvalo) E / F / M / A / M / Y / J / J / I / A / S / O / N /								
a. Denominación:								
b. Meses (marcar con óvalo) E / F / M / A / M / Y / J / J / I / A / S / O / N /								

POST ()	Recurso Objetivo 1		Recurso Objetivo 2		Recurso Objetivo 3		Recurso Objetivo 4	
	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA
a. Denominación:								
b. Meses (marcar con óvalo) E / F / M / A / M / Y / J / J / I / A / S / O / N /								
a. Denominación:								
b. Meses (marcar con óvalo) E / F / M / A / M / Y / J / J / I / A / S / O / N /								
a. Denominación:								
b. Meses (marcar con óvalo) E / F / M / A / M / Y / J / J / I / A / S / O / N /								

II. ACTIVIDAD EXTRACTIVA AMERB's - ISLA SANTA MARIA **9. ESPECIES PRINCIPALES POR AMERB (PRODUCCIÓN x EMBARCACIÓN x TEMPORADA)** Código: _____

Recuerde su producción (unidades de venta en playa) y sus respectivos precios (pesos), en las temporadas de cosecha más cercanas al 27F [previa "PRE" y posterior "POST"]; indicar el año correspondiente en ()

[AG] Asociación Gremial Pescadores Artes., Buzos Mariscadores y Alquileros de Caleta Isla Santa María Puerto Norte

Especie Principal	Pueblo Norte Sector A (PNA)				Pueblo Norte Sector B (PNB)				Pueblo Norte Sector C (PNC)				TOTAL			
	PRE ()		POST ()		PRE ()		POST ()		PRE ()		POST ()		PRE ()		POST ()	
	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV
Loco																
Lapa negra																
Lapa rosada																
Macha																

[CP] Cooperativa de Pescadores Pelilleros Isla Santa María Ltda.

Especie Principal	Los Partidos				Puerto Sur				TOTAL			
	PRE ()		POST ()		PRE ()		POST ()		PRE ()		POST ()	
	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV
Loco												
Erizo rojo												

[STI] Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales Buzos Mariscadores Acuicultores Agricultores y Actividades Anexas

Especie Principal	Esperanza			
	PRE ()		POST ()	
	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV
Loco				
Lapa negra				
Lapa rosada				

[AP] Agrupación de Pescadores Artes. y Buzos Mariscadores de Isla Santa María

Especie Principal	Punta Cadena			
	PRE ()		POST ()	
	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV
Loco				
Lapa negra				
Lapa reina				
Erizor ojo				
Cholga				

10. INGRESO BRUTO X ENTREVISTADO x TEMPORADA Y APOORTE PORCENTUAL x AMERB

Código:

Recuerde cuáles fueron sus ingresos totales (pesos) por temporada de cosecha (comience con la más reciente) en el AMERB (incluya la 'repartición' si corresponde)

[AG] Asociación Gremial Pescadores Artes., Buzos Mariscadores y Algueros de Caleta Isla Santa María Puerto Norte

AÑO	Ingr. Bruto Indiv. (\$)	Pueblo Norte Sector A (%)	Pueblo Norte Sector B (%)	Pueblo Norte Sector C (%)
2011				
2010				
2009				
2008				
2007				
2006				
2005				
2004				
2003				
2002				
2001				
2000				

[CP] Cooperativa de Pescadores Pelilleros Isla Santa María Ltda.

AÑO	Ingr. Bruto Indiv. (\$)	Los Partidos (%)	Puerto Sur (%)
2011			
2010			
2009			
2008			
2007			
2006			
2005			
2004			
2003			
2002			
2001			
2000			

[STI] Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales Buzos Mariscadores Acuicultores Agricultores y Actividades Anexas

AÑO	ESPERANZA Ingr. Bruto Indiv. (\$)
2010	
2009	
2008	
2007	

[AP] Agrupación de Pescadores Artes. y Buzos Mariscadores de Isla Santa María

AÑO	PUNTA CADENA Ingr. Bruto Indiv. (\$)
2010	
2009	
2008	
2007	
2006	
2005	

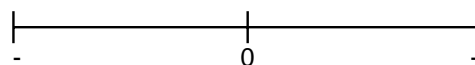
11. CAMBIOS EN ACTIVIDAD EXTRACTIVA GENERAL Y DE AMERB.

Haga una marca sobre la línea de acuerdo con **sugrado de conformidad** con la afirmación

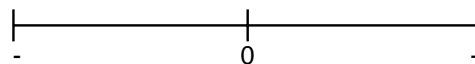
	a. ¿Antes del 27F cómo considera que estaba la situación de los siguientes aspectos? ("-" : muy mala, "0": aceptable, "+" : muy buena)	b. Después del 27F ¿ha observado cambios en los siguientes aspectos? ("-" : disminución, "0": sin cambios, "+" : aumento)
Extracción ilegal de loco		
Cantidad de fondo/sustrato apto para el loco		
Vigilancia del AMERB por parte del sindicato		
Alimento para el loco en el fondo del mar (e.j. picorocos, piure)		
Cumplimiento de reglas y orden en el sindicato		

c. Indique marcando sobre la línea, **cuán de acuerdo se encuentra con las siguientes afirmaciones**

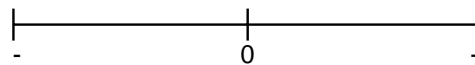
Cambios post-terremoto en abundancia de recursos bentónicos en AMERB se deben principalmente a **cambios en el fondo marino**



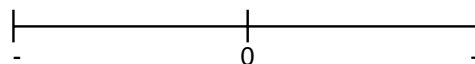
Cambios post-terremoto en abundancia de recursos bentónicos en AMERB se deben principalmente a **extracción ilegal por pescadores de fuera de la isla**



Cambios post-terremoto en abundancia de recursos bentónicos en AMERB se deben principalmente a **extracción ilegal por pescadores de la isla**



d. Indique cómo está hoy su sindicato en términos de situación económica y administrativa respecto a **cómo era antes del 27F** ("-" : empeoró mucho, "0": permaneció igual, "+" : mejoró mucho)



12. ORGANIZACIÓN INTERNA AMERB

¿Qué rol cumple Ud. al momento de las cosechas? (marcar con una "X")

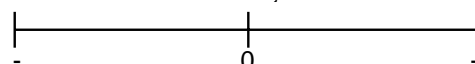
Rol	PRE ()	POST ()
Armador		
Patrón		
Buzo		
Asistente de buzo		
Auxiliar		
Desapozador		
Cargador		
Desconchador		
Cuidador		
Radio operador		
Calibrador		
Intermediario		
Dueño de material		
No Participa		
Otro*		

Otro* (describir): _____

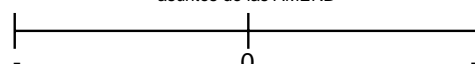
13. PARTICIPACIÓN EN AMERB

Indique su **nivel de conformidad** con las siguientes afirmaciones ("-" : completamente en desacuerdo, "0": más o menos, "+" : completamente de acuerdo)

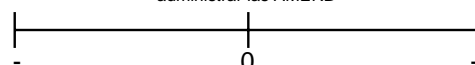
a. Su opinión es tomada en cuenta por la directiva al tratar asuntos de las áreas de manejo



b. Está conforme con las decisiones que se han tomado en las asambleas sobre asuntos de las AMERB



c. Está conforme con el manejo de dinero que hace la organización para administrar las AMERB



14. PARTICIPACION EN COMISIONES DE LA ORGANIZACIÓN

¿Participa Ud. en alguna comisión? (marcar con una "X")

Comisión	De la organización en general	Exclusiva AMERB
Revisora de cuentas		
Vigilancia		
Extracción		
Otra 1		
Otra 2		
Otra 3		

Otra 1 (describir): _____

Otra 2 (describir): _____

Otra 3 (describir): _____

FICHA DE REGISTRO CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA PESQUERA

Código:

FECHA:	LUGAR:	HORA INICIO:
--------	--------	--------------

I. ACTIVIDAD EXTRACTIVA TRADICIONAL

HORA TERMINO:

1. DATOS GENERALES

ORG. ISLA STA. MARIA <small>(VER CÓDIGOS EN LISTA DERECHA)</small>	AG <input type="checkbox"/>	AP <input type="checkbox"/>	SP <input type="checkbox"/>	CP <input type="checkbox"/>	STP <input type="checkbox"/>	ORG. ISLA MOCHA <small>(VER CÓDIGOS EN LISTA DERECHA)</small>	OF <input type="checkbox"/>	STI <input type="checkbox"/>
ACTIVD. PESQU. PRINC. C/RPA	Buzo <input type="checkbox"/>	Pescador <input type="checkbox"/>	Armador <input type="checkbox"/>	Alguero <input type="checkbox"/>	CARGO ORGANIZACIÓN			
NOMBRE Y REGISTRO EMBARC. QUE TRABAJA						AÑO QUE INICIÓ ACTIVIDAD		

2. ACTIVIDADES

a) ¿Con qué actividad(es) se ha estado ganando la vida? (marcar con "X" en cuadrado: superior para pre 27F, inferior para post 27F)	b) ¿Cuál de sus actividades la realiza todo el año? (marcar con "X")
c) Para las actividades que no realiza todo el año ¿en qué meses las realiza? (marcar con una línea horizontal)	
d) Indique su importancia económica ("1": la más importante, "2": la siguiente en importancia, y así sucesivamente)	

a) Actividad <small>(Incluir actividades pesqueras sin RPA)</small>	b) Realizada todo el año	c) Meses en que se realiza la actividad												d) Ranking import. económica		
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	pre 27F	post 27F	
Buzo	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>															
Pescador	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>															
Armador	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>															
Alguero	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>															
Agricultor	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>															
Ganadero	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>															
Forestal	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>															
Construcción	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>															
Turismo	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>															
Comercio	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>															
Fletes	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>															
Otra*	pre <input type="checkbox"/> post <input type="checkbox"/>															

Otra* (describir):

3. INVERSIÓN Y COSTOS

a) Mencione los 'materiales' que usa en su actividad pesquera principal actual (marcar con "X")	b) Mencione de qué 'materiales' es Ud. dueño (marcar con "X")	c) Para los 'materiales' listados indique qué tipo de pérdida sufrió con el 27F (T=Total; P=Parcial; S= Sin Pérdida)
d) Para los 'materiales' que sufrieron pérdida indique el modo de reposición si lo hubo (ver códigos en lista a la derecha)		
e) Para los 'materiales' nuevos indique el precio de compra y número de unidades		f) Para los 'materiales' originales indique el año de compra, precio unitario y número de unidades

a) 'Materiales'	b) Propie-tario	c) Pérdida con terremoto	d) Modo Reposición	e) 'Material' nuevo		f) 'Material' original	
				Precio compra unitario (\$)	Número unidades	Año compra	Precio compra unitario (\$)
Embarcación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Motor F/Borda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Motor interno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Compresor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Manguera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Trajés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Máscara Bucec	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Reguladores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Aletas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Cinturones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Espinel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Enmalle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Trampas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Otro1: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Otro2: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Otro3: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Otro4: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Otro5: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

Observaciones:

- ORG. I. STA. MARIA**
- AG: "Asociación Gremial Pescadores Artes. Buzos Mariscadores y Algueros de Caleta Isla Santa María Puerto Norte"
- AP: "Agrupación de Pescadores Artes. y Buzos Mariscadores de Isla Santa María"
- SP: "Sindicato Puerto Sur"
- CP: "Cooperativa de Pescadores Peñilleros Isla Santa María Ltda."
- STP: "Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales Buzos Mariscadores Acuicultores Agricultores y Actividades Conexas y"
- ORG. ISLA MOCHA**
- OF: "Organización Funcional de Pescadores Artes y Buzos Mariscadores de Isla Mocha"
- STI: "Sind. de Trabajadores Independ. de La Pesca Artesanal y Buzos Mariscadores y Activos. Conexas de Caleta I. Mocha"

- Código Modo Reposición**
- 1: Volvamos a la mar
 - 2: Mar de Esperanza
 - 3: FAO
 - 4: Cruz Roja
 - 5: JICA
 - 6: AFP hábitat
 - 7: Particulares
 - 8: Otro

4. COSTOS FIJOS ANUALES (ARMADOR)

a) Mencione los servicios de mantenimiento que requiere su		b) Mencione con qué frecuencia se hacen las mantenencias listadas		c) Indique los costos de cada mantención en pesos	
a) Ítem	b) Frecuencia mantención	c) Costos por mantención (\$)			
Motor f/b	<input type="checkbox"/>				
Compresor	<input type="checkbox"/>				
Carena	<input type="checkbox"/>				
Marinería	<input type="checkbox"/>				
Acete mantención motor f/b	<input type="checkbox"/>				
Trajes	<input type="checkbox"/>				
Redes	<input type="checkbox"/>				
Aparejos	<input type="checkbox"/>				
Otros*	<input type="checkbox"/>				

Otros* (describir): _____

5. COSTOS VARIABLES POR ZARPE

Para los siguientes ítems (a) indique el costo por salida (b) en pes

a) Ítem	(b) Monto (\$)
Mezcla motor f/b	
Combustible Compresor	
Viveres bote	
Encarnado	
Costo zarpe/arribo	

6. SISTEMA DE PARTES, describir: _____

7. PRINCIPALES RECURSOS EXTRAÍDOS PRE Y POST TERREMOTO

Mencione recursos que Ud. ha extraído según ranking de importancia, PRE y POST 27F [indicar el año correspondiente en ()]

PRE ()	Ranking Import.	Recurso Objetivo	Precio Playa (\$/U.Venta)	Unidad Venta (docena, kg, caja)	POST ()	Ranking Import.	Recurso Objetivo	Precio Playa (\$/U.Venta)	Unidad Venta (docena, kg, caja)
	1.						1.		
2.					2.				
3.					3.				
4.					4.				

8. ESTACIONALIDAD. ¿Cómo ha sido la producción por estación en su principal actividad pesquera (de ser el caso, referirse a embarcación de trabajo) PRE y POST 27F? [indicar año correspondiente en ()] (Anotar # salidas y promedio de unidades de venta por estación)

PRE ()	Recurso Objetivo 1		Recurso Objetivo 2		Recurso Objetivo 3		Recurso Objetivo 4	
	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA
a. Denominación:								
b. Meses (marcar con óvalo) E / F / M / A / M / Y / J / J / I / A / S / O / N /								
a. Denominación:								
b. Meses (marcar con óvalo) E / F / M / A / M / Y / J / J / I / A / S / O / N /								
a. Denominación:								
b. Meses (marcar con óvalo) E / F / M / A / M / Y / J / J / I / A / S / O / N /								

POST ()	Recurso Objetivo 1		Recurso Objetivo 2		Recurso Objetivo 3		Recurso Objetivo 4	
	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA	Nº SALIDAS	#U's.Venta/SALIDA
a. Denominación:								
b. Meses (marcar con óvalo) E / F / M / A / M / Y / J / J / I / A / S / O / N /								
a. Denominación:								
b. Meses (marcar con óvalo) E / F / M / A / M / Y / J / J / I / A / S / O / N /								
a. Denominación:								
b. Meses (marcar con óvalo) E / F / M / A / M / Y / J / J / I / A / S / O / N /								

II. ACTIVIDAD EXTRACTIVA AMERB's - ISLA MOCHA **9. ESPECIES PRINCIPALES POR AMERB (PRODUCCIÓN x EMBARCACIÓN x TEMPORADA)** Código:

Recuerde su producción (unidades de venta en playa) y sus respectivos precios (pesos), en las temporadas de cosecha más cercanas al 27F [previa "PRE" y posterior "POST"; indicar el año correspondiente en ()]

[OF] Organización Funcional de Pescadores Artesanales y Buzos Mariscadores de Isla Mocha

Especie Principal	Weste Isla Mocha				Isla Mocha Sector Quechol				Este Isla Mocha				TOTAL			
	PRE ()		POST ()		PRE ()		POST ()		PRE ()		POST ()		PRE ()		POST ()	
	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV
Loco																
Lapa																
Lapa negra																
Lapa reina																
Erizo rojo																
Jaiba mora																
Choro zapato																
Caracol trumulco																
Almeja / Taca																

[ST] Sind. de Trabajadores Independientes de La Pesca Artesanal y Buzos Mariscadores y Actividades Conexas de Caleta Isla Mocha

Especie Principal	Isla Mocha Quechol Sur				Isla Mocha Sur				TOTAL			
	PRE ()		POST ()		PRE ()		POST ()		PRE ()		POST ()	
	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV	# Unidades Venta Playa	Precio (\$)/UV
Loco												
Lapa negra												
Lapa reina												
Jaiba mora												
Jaiba peluda												
Jaiba reina												
Erizo rojo												

10. INGRESO BRUTO X ENTREVISTADO x TEMPORADA Y APORTE PORCENTUAL x AMERB Recuerde cuáles fueron sus ingresos totales (pesos) por temporada de cosecha (comience con la más reciente) en el AMERB (incluya la 'repartición' si corresponde)

[OF] Organización Funcional de Pescadores Artesanales y Buzos Mariscadores de Isla Mocha

AÑO	Ingr. Bruto Indiv. (\$)	Este Isla Mocha (%)	Isla Mocha S. Quechol (%)	Weste Isla Mocha (%)
2011				
2010				
2009				
2008				
2007				
2006				
2005				
2004				
2003				

[ST] Sind. de Trabajadores Independientes de La Pesca Artesanal y Buzos Mariscadores y Actividades Conexas de Caleta Isla Mocha

AÑO	Ingr. Bruto Indiv. (\$)	Isla Mocha Quechol Sur (%)	Isla Mocha Sur (%)
2011			
2010			
2009			
2008			
2007			
2006			
2005			

10. INGRESO BRUTO X ENTREVISTADO x TEMPORADA Y APOORTE PORCENTUAL x AMERB

Código:

Recuerde cuáles fueron sus ingresos totales (pesos) por temporada de cosecha (comience con la más reciente) en el AMERB (incluya la 'repartición' si corresponde)

[AG] Asociación Gremial Pescadores Artes., Buzos Mariscadores y Algueros de Caleta Isla Santa María Puerto Norte

AÑO	Ingr. Bruto Indiv. (\$)	Pueblo Norte Sector A (%)	Pueblo Norte Sector B (%)	Pueblo Norte Sector C (%)
2011				
2010				
2009				
2008				
2007				
2006				
2005				
2004				
2003				
2002				
2001				
2000				

[CP] Cooperativa de Pescadores Pelilleros Isla Santa María Ltda.

AÑO	Ingr. Bruto Indiv. (\$)	Los Partidos (%)	Puerto Sur (%)
2011			
2010			
2009			
2008			
2007			
2006			
2005			
2004			
2003			
2002			
2001			
2000			

[STI] Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales Buzos Mariscadores Acuicultores Agricultores y Actividades Anexas

AÑO	ESPERANZA Ingr. Bruto Indiv. (\$)
2010	
2009	
2008	
2007	

[AP] Agrupación de Pescadores Artes. y Buzos Mariscadores de Isla Santa María

AÑO	PUNTA CADENA Ingr. Bruto Indiv. (\$)
2010	
2009	
2008	
2007	
2006	
2005	

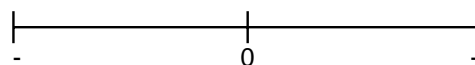
11. CAMBIOS EN ACTIVIDAD EXTRACTIVA GENERAL Y DE AMERB.

Haga una marca sobre la línea de acuerdo con **sugrado de conformidad** con la afirmación

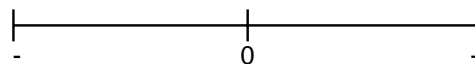
	a. ¿Antes del 27F cómo considera que estaba la situación de los siguientes aspectos? ("-" : muy mala, "0": aceptable, "+" : muy buena)	b. Después del 27F ¿ha observado cambios en los siguientes aspectos? ("-" : disminución, "0": sin cambios, "+" : aumento)
Extracción ilegal de loco		
Cantidad de fondo/sustrato apto para el loco		
Vigilancia del AMERB por parte del sindicato		
Alimento para el loco en el fondo del mar (e.j. picorocos, piure)		
Cumplimiento de reglas y orden en el sindicato		

c. Indique marcando sobre la línea, **cuán de acuerdo se encuentra con las siguientes afirmaciones**

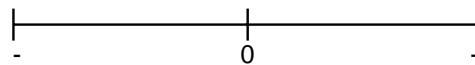
Cambios post-terremoto en abundancia de recursos bentónicos en AMERB se deben principalmente a **cambios en el fondo marino**



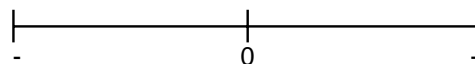
Cambios post-terremoto en abundancia de recursos bentónicos en AMERB se deben principalmente a **extracción ilegal por pescadores de fuera de la isla**



Cambios post-terremoto en abundancia de recursos bentónicos en AMERB se deben principalmente a **extracción ilegal por pescadores de la isla**



d. Indique cómo está hoy su sindicato en términos de situación económica y administrativa respecto a **cómo era antes del 27F** ("-" : empeoró mucho, "0": permaneció igual, "+" : mejoró mucho)



12. ORGANIZACIÓN INTERNA AMERB

¿Qué rol cumple Ud. al momento de las cosechas? (marcar con una "X")

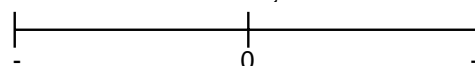
Rol	PRE ()	POST ()
Armador		
Patrón		
Buzo		
Asistente de buzo		
Auxiliar		
Desapozador		
Cargador		
Desconchador		
Cuidador		
Radio operador		
Calibrador		
Intermediario		
Dueño de material		
No Participa		
Otro*		

Otro* (describir): _____

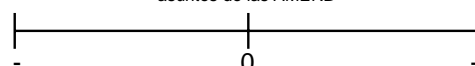
13. PARTICIPACIÓN EN AMERB

Indique su **nivel de conformidad** con las siguientes afirmaciones ("-" : completamente en desacuerdo, "0": más o menos, "+" : completamente de acuerdo)

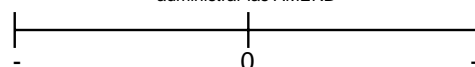
a. Su opinión es tomada en cuenta por la directiva al tratar asuntos de las áreas de manejo



b. Está conforme con las decisiones que se han tomado en las asambleas sobre asuntos de las AMERB



c. Está conforme con el manejo de dinero que hace la organización para administrar las AMERB



14. PARTICIPACION EN COMISIONES DE LA ORGANIZACIÓN

¿Participa Ud. en alguna comisión? (marcar con una "X")

Comisión	De la organización en general	Exclusiva AMERB
Revisora de cuentas		
Vigilancia		
Extracción		
Otra 1		
Otra 2		
Otra 3		

Otra 1 (describir): _____

Otra 2 (describir): _____

Otra 3 (describir): _____

SOLO PARA DIRIGENTES

Código:

15. COSTOS POR TEMPORADA EN LA AMERB (sólo dirigente)

Recuerde los costos anuales (en pesos) de los siguientes ítems relacionados al área de manejo, en las temporadas de cosecha más cercanas al 27F [previa "PRE" y posterior "POST"; indicar el año correspondiente en ()]

Table with 3 columns: ÍTEM, Costo (\$), PRE, POST. Rows include: Vigilancia, Combustibles, Fletes, Estudios de seguimiento, Mano de Obra, Mantención de equipos, Patentes, Cuota (individual) socio AMERB, Sede, Viajes y Gestión.

16. ESFUERZO EN EL AMERB (sólo dirigente)

Respecto a últimas temporadas de cosecha (indicar año), recuerde los siguientes datos:

Table with 3 columns: Datos, PRE, POST. Rows include: Duración en meses, Días trabajados, N° de botes que participaron, N° de buzos por bote, N° prom. hrs. Buceo x salida (1 buzo), N° total de socios, N° de socios que participan en AMERB.

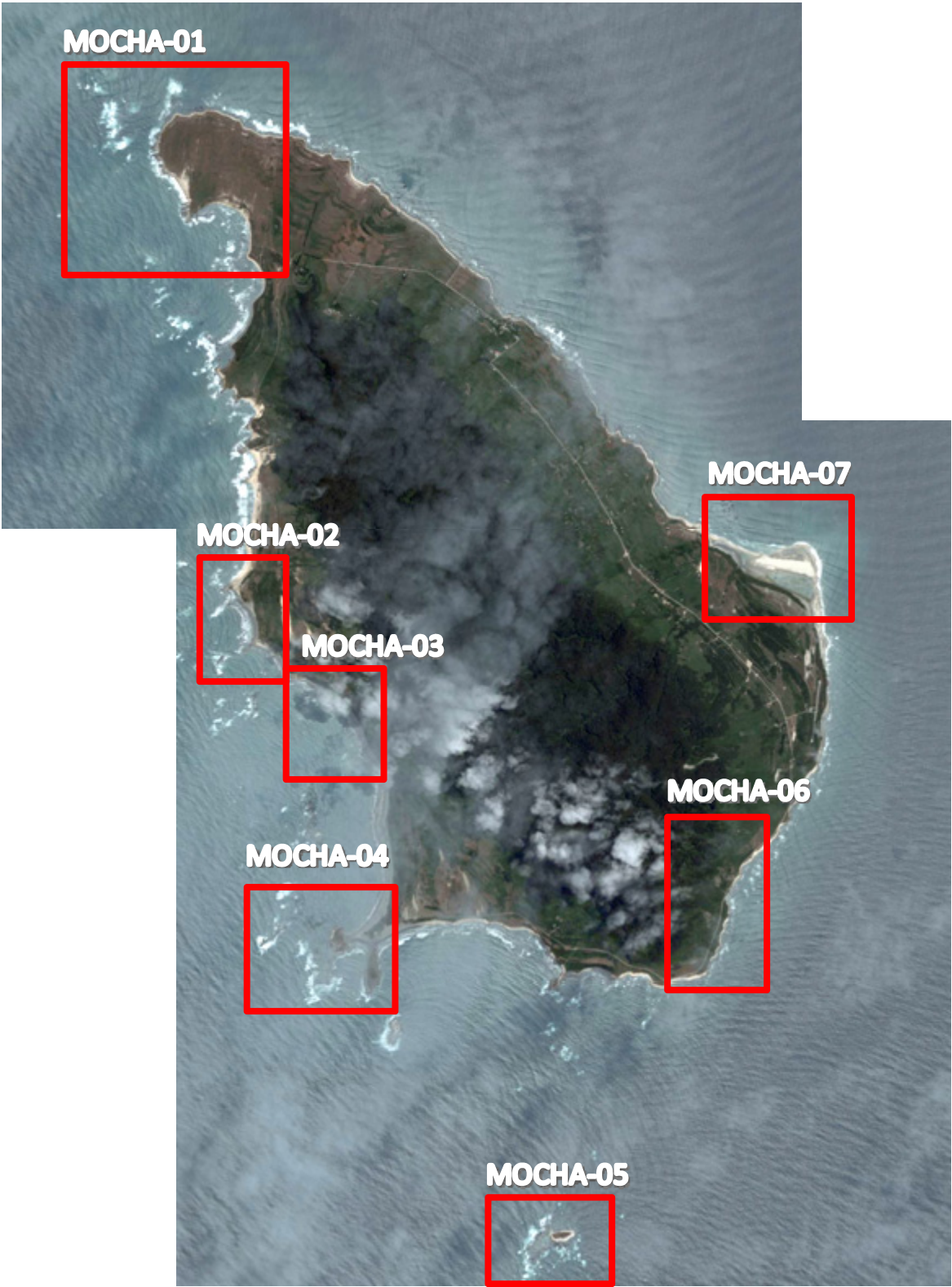
Observaciones: _____

NOMBRE ENCUESTADO (Confidencial)

NOMBRE ENCUESTADOR

OBSERVACIONES:

ANEXO 4. Análisis comparativo de los impactos del terremoto sobre la Isla Mocha.



MOCHA-01

MOCHA-07

MOCHA-02

MOCHA-03

MOCHA-06

MOCHA-04

MOCHA-05

MOCHA-01

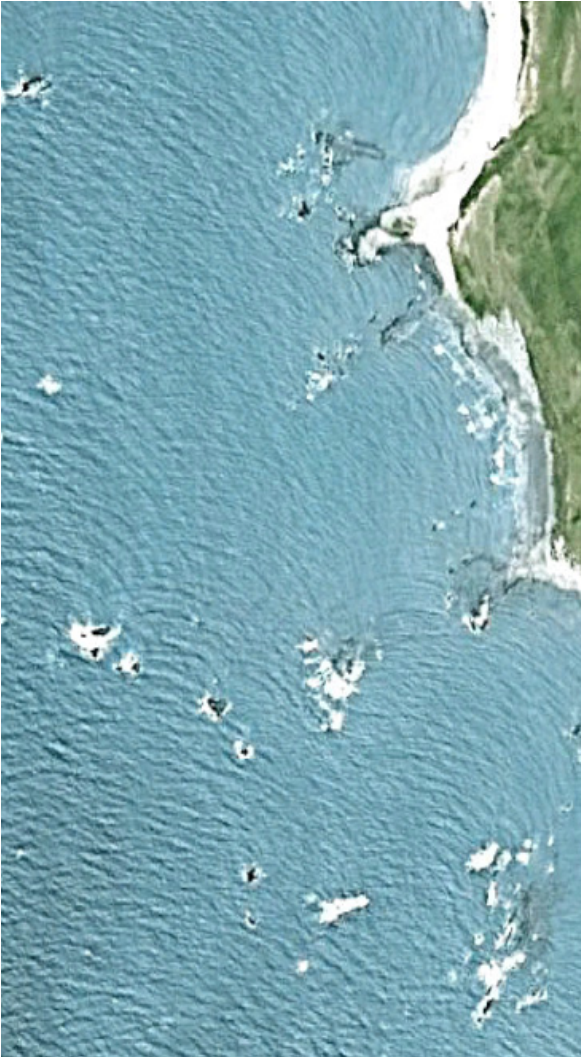
Ex ante

Ex post



MOCHA-02

Ex ante



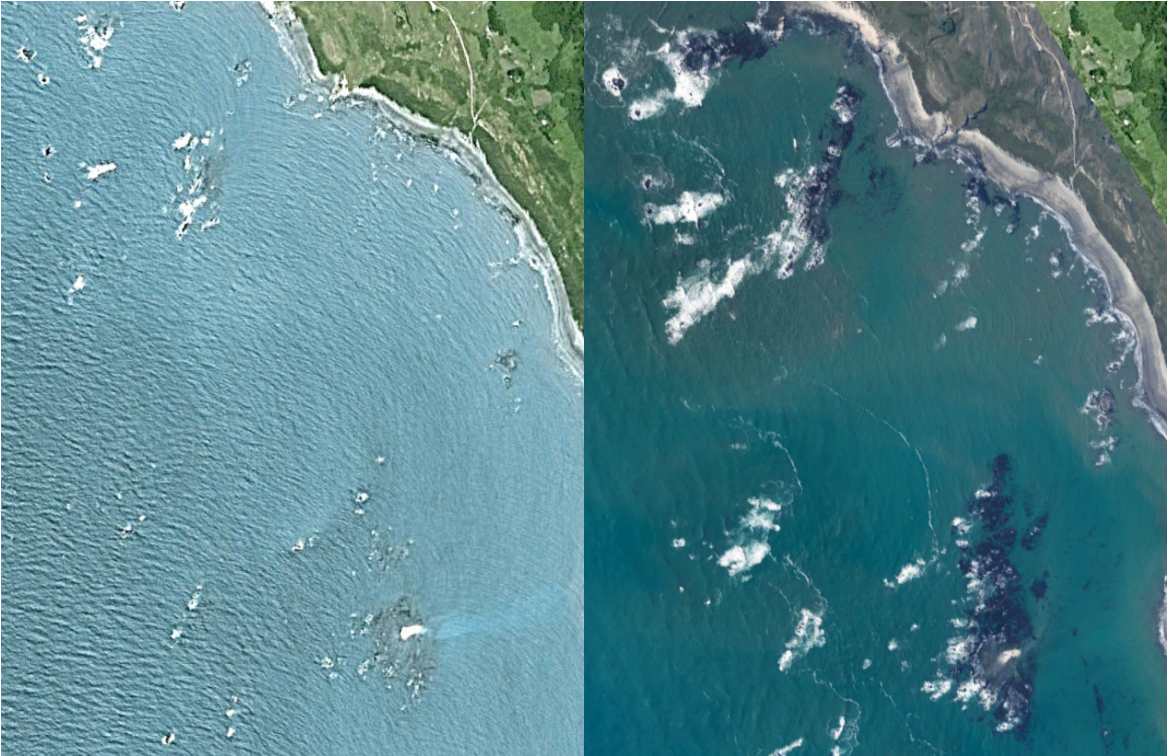
Ex post



MOCHA-03

Ex ante

Ex post



MOCHA-04

Ex ante



Ex post

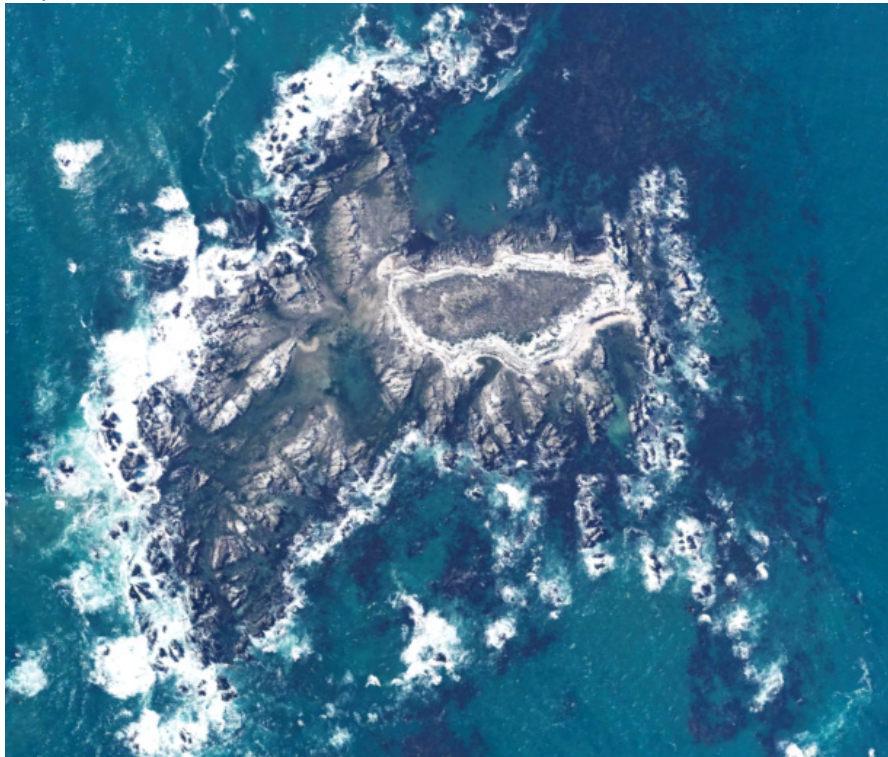


MOCHA-05

Ex ante



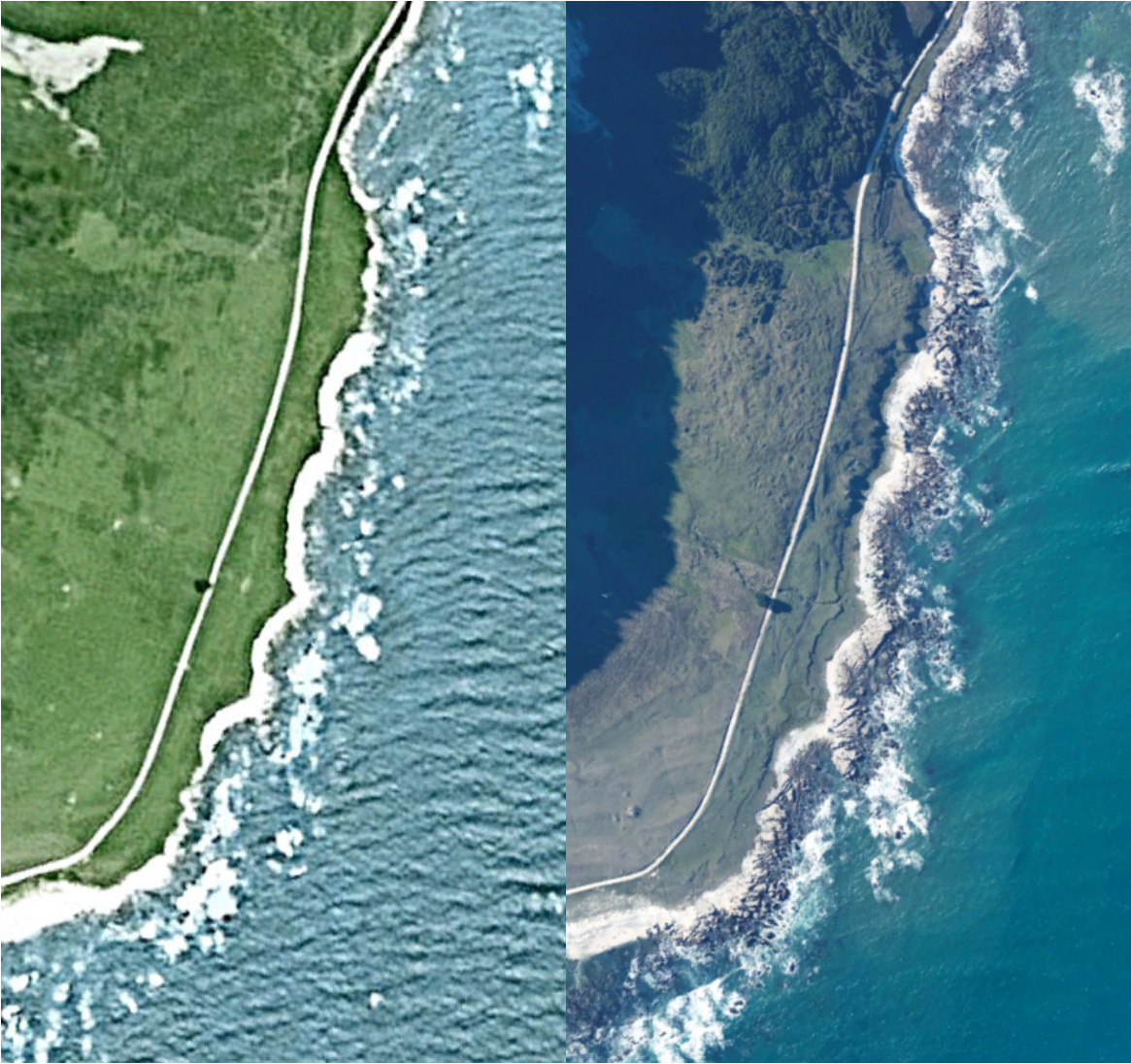
Ex post



MOCHA-06

Ex ante

Ex post



MOCHA-07

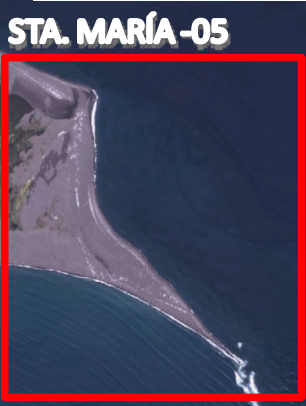
Ex ante



Ex post



ANEXO 5. Análisis comparativo de los impactos del terremoto sobre la Isla Santa María.



STA. MARÍA-01

Ex ante



Ex post

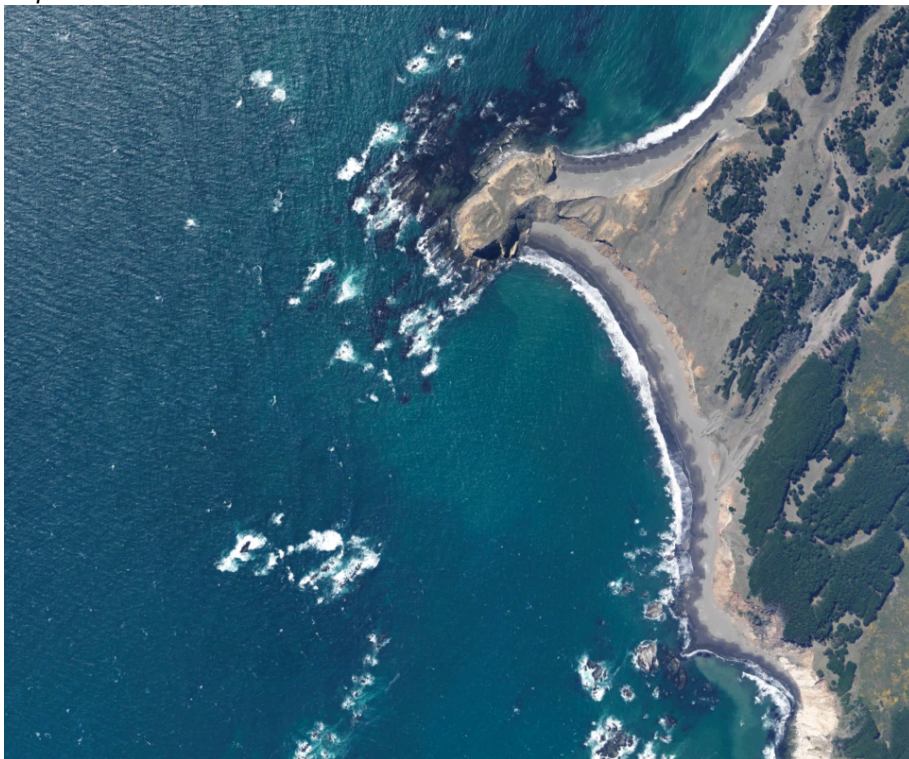


STA. MARÍA-02

Ex ante



Ex post

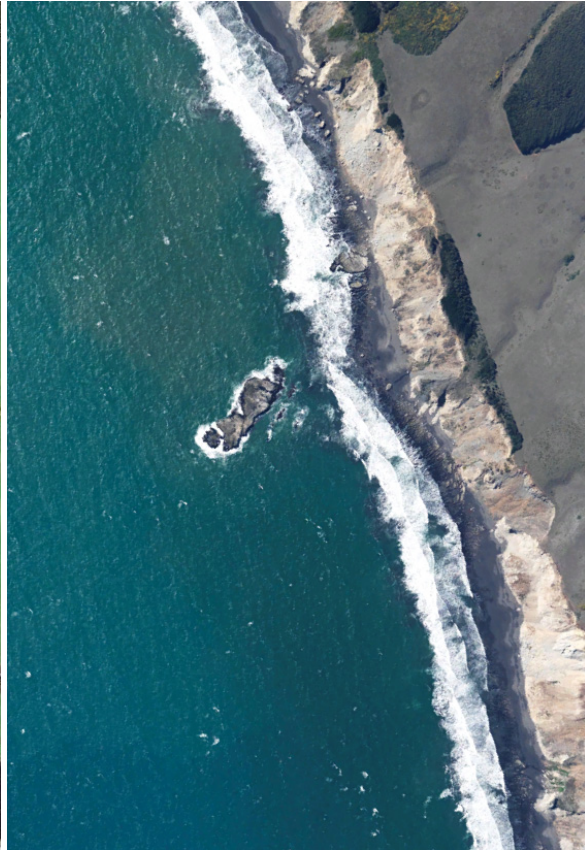


STA. MARÍA-03

Ex ante

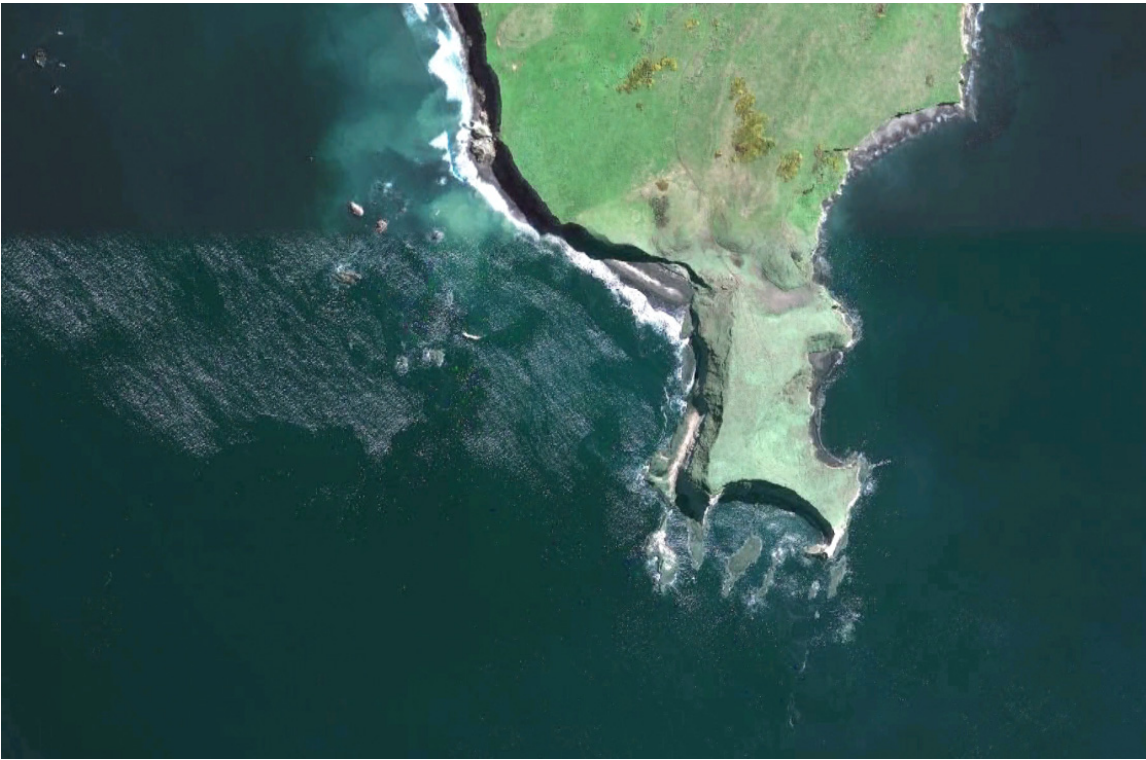


Ex post



STA. MARÍA-04

Ex ante



Ex post

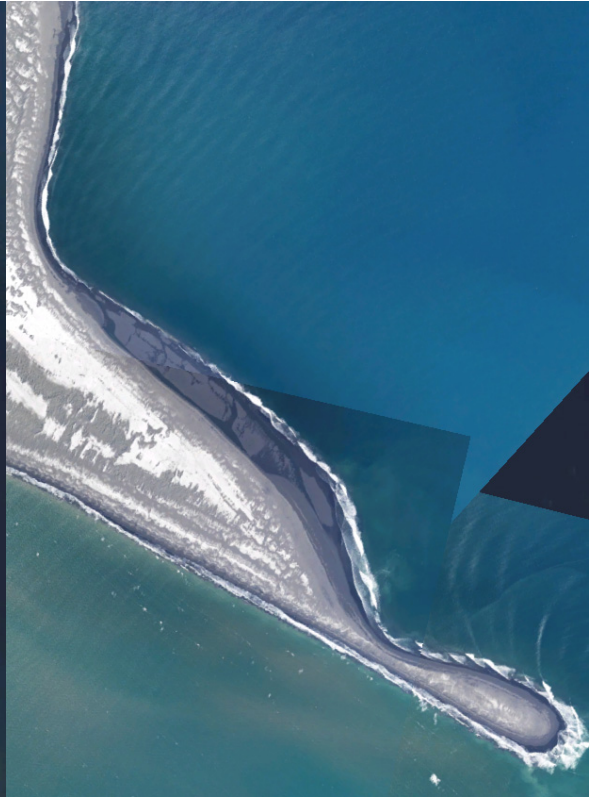


STA. MARÍA-05

Ex ante



Ex post



ANEXO 6. Cartas batitológicas construidas para las AMERB de Isla Mocha e Isla Santa María utilizando la información “histórica” disponible.

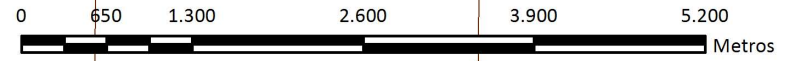
CARTA BATILITOLÓGICA GENERAL ISLA MOCHA

Datum WGS 84

Coordenadas en Grados y UTM

Escala 1 : 57.500

Carta Base: Carta IGM G-055, Datum PSAD56 proyectado a WGS84



Leyenda

Límites AMERB

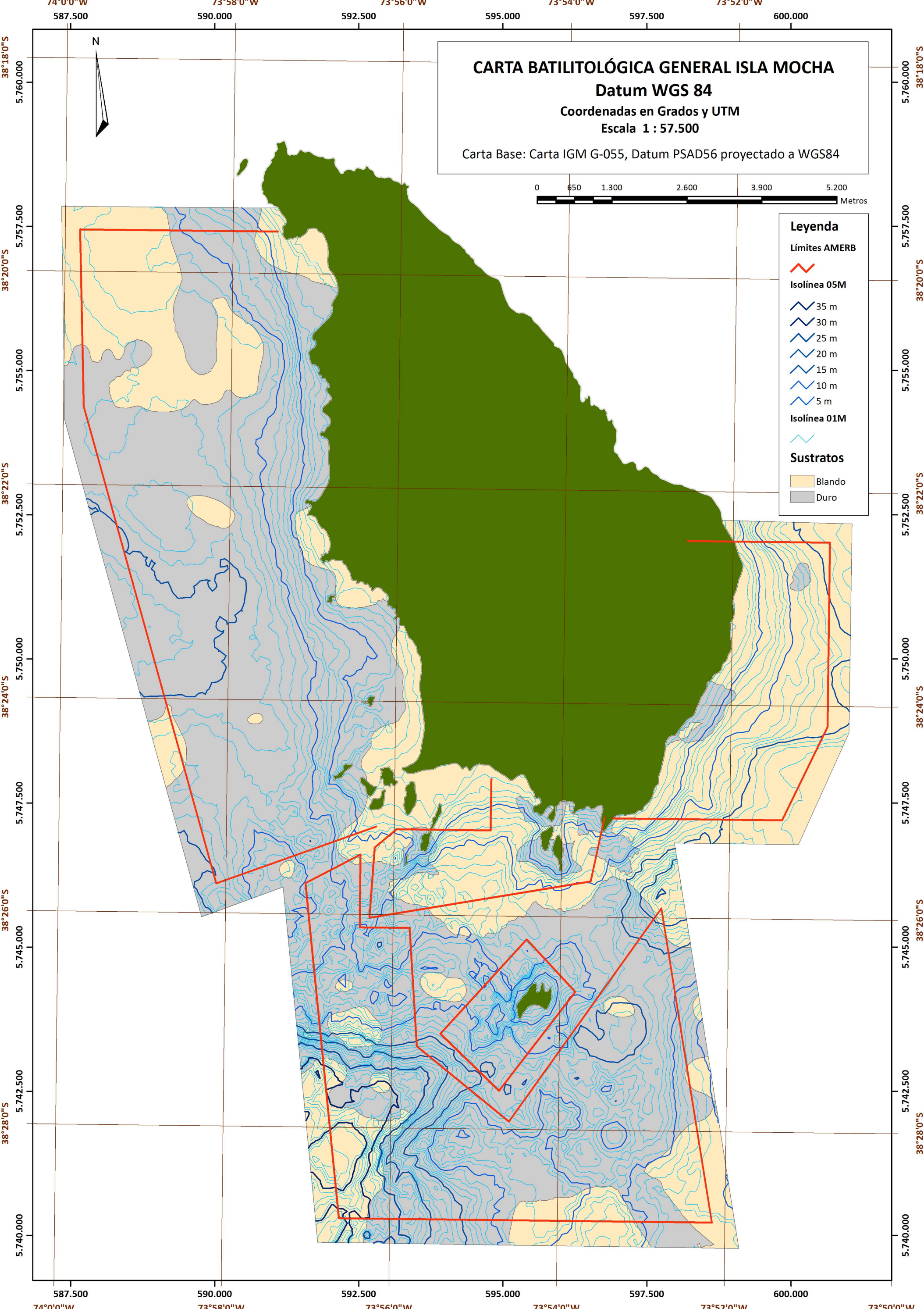
Isolínea 05M

- 35 m
- 30 m
- 25 m
- 20 m
- 15 m
- 10 m
- 5 m

Isolínea 01M

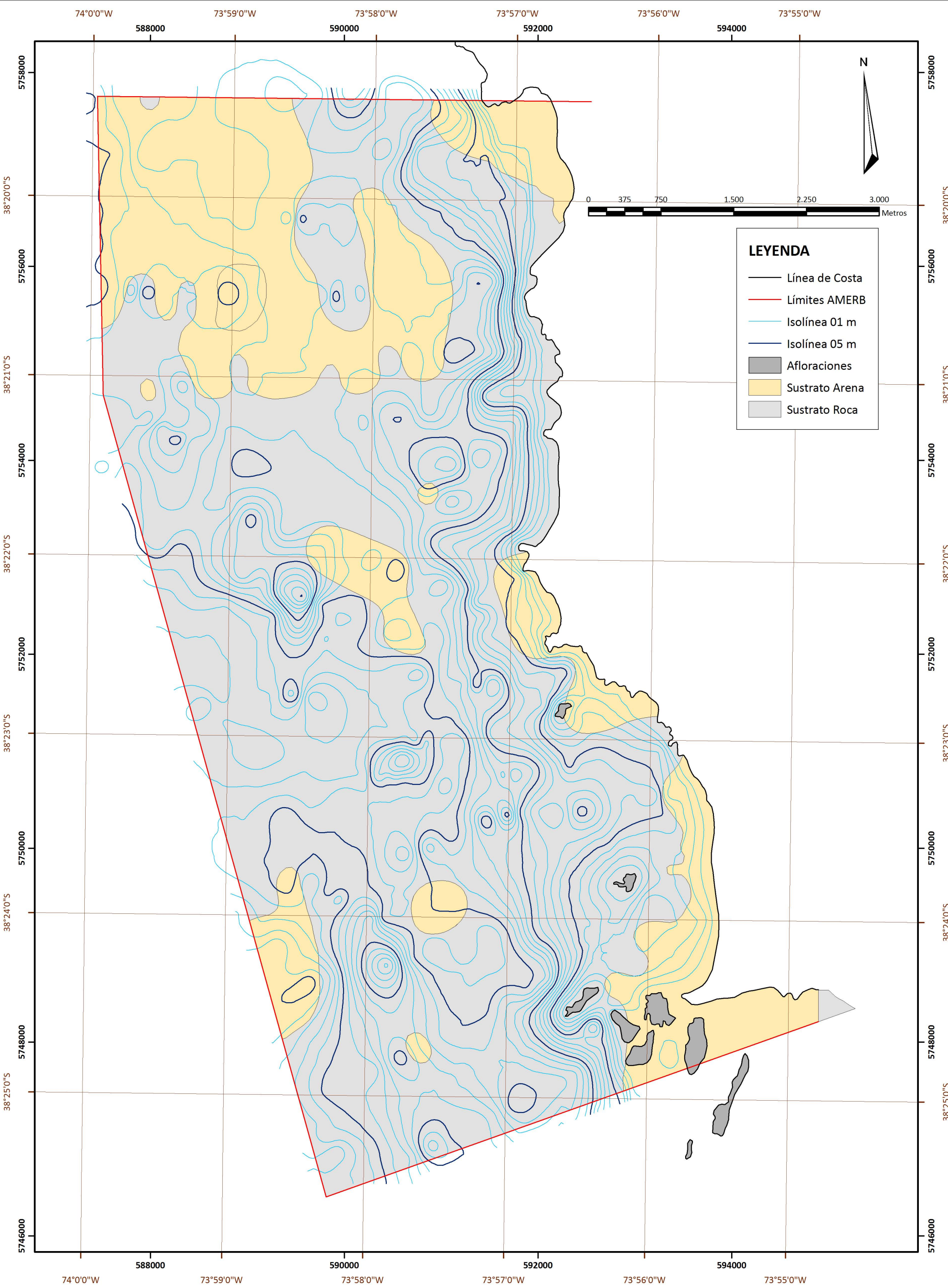
Sustratos

- Blando
- Duro



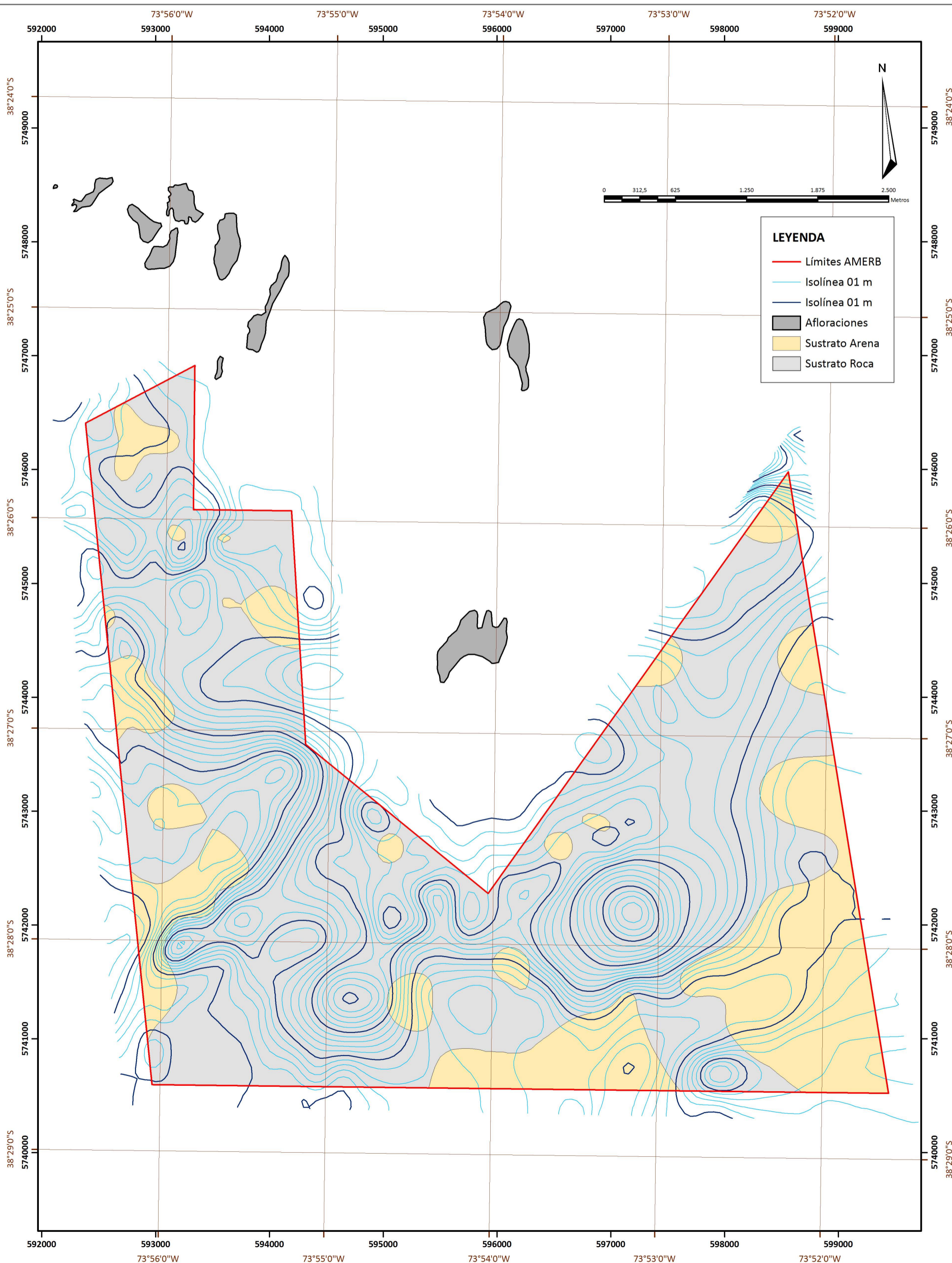
CARTA BATILITOLÓGICA GENERAL WESTE ISLA MOCHA

Proyección Cartográfica UTM: Datum PSAD56



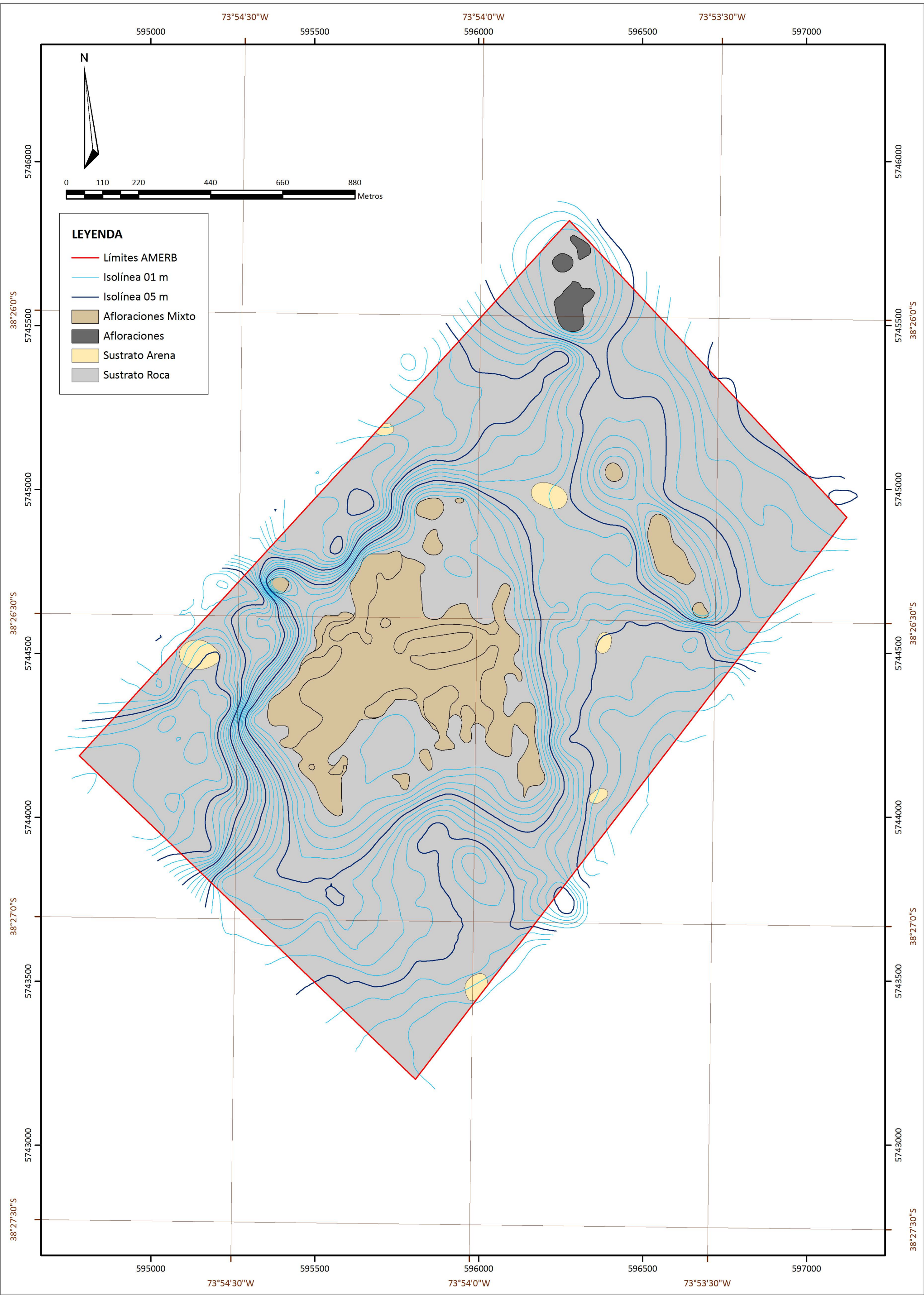
CARTA BATILITOLÓGICA GENERAL SUR QUECHOL

Proyección Cartográfica UTM: Datum PSAD56



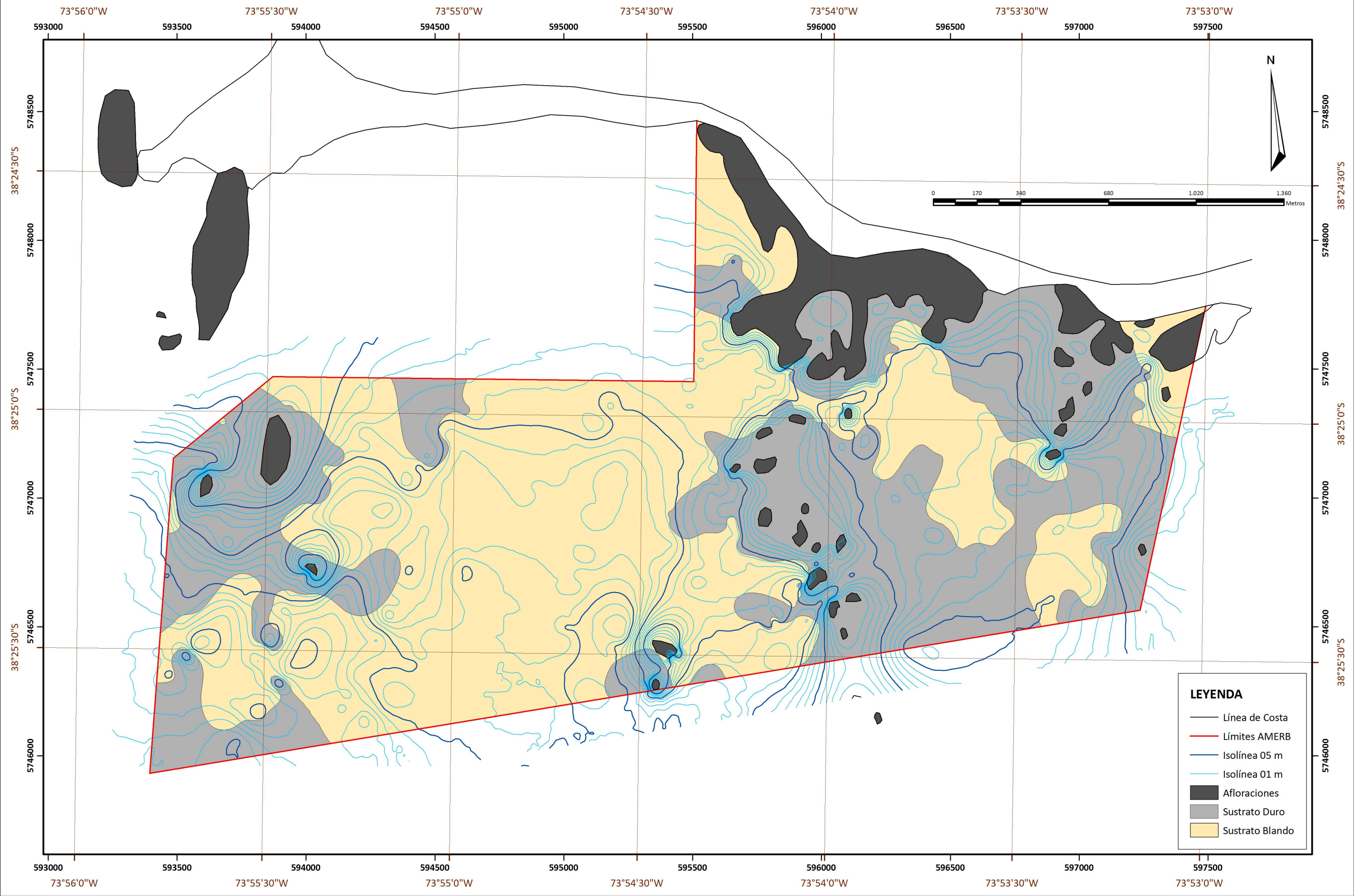
CARTA BATILITOLÓGICA GENERAL QUECHOL

Proyección Cartográfica UTM: Datum PSAD56



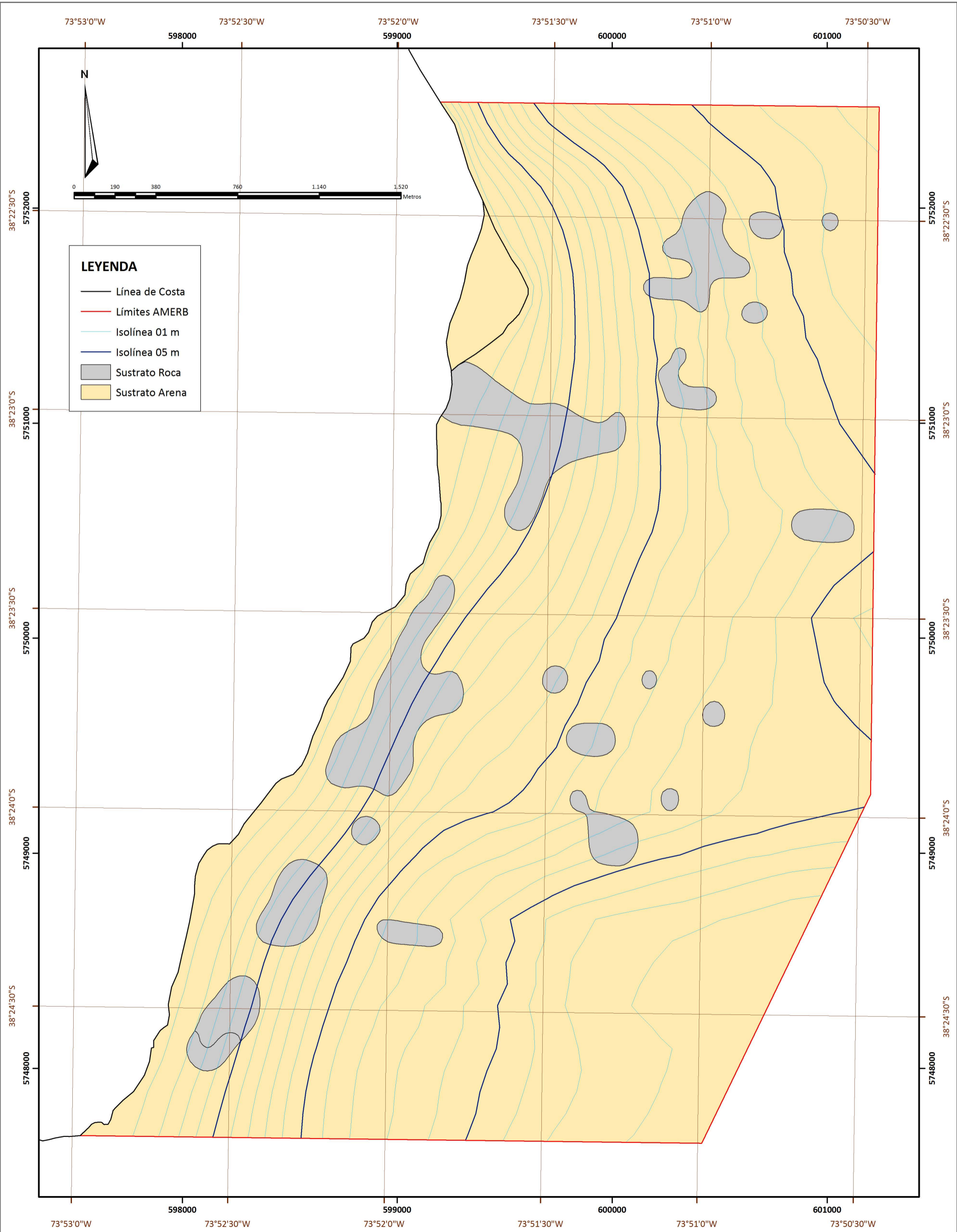
CARTA BATILITOLÓGICA GENERAL SUR ISLA MOCHA

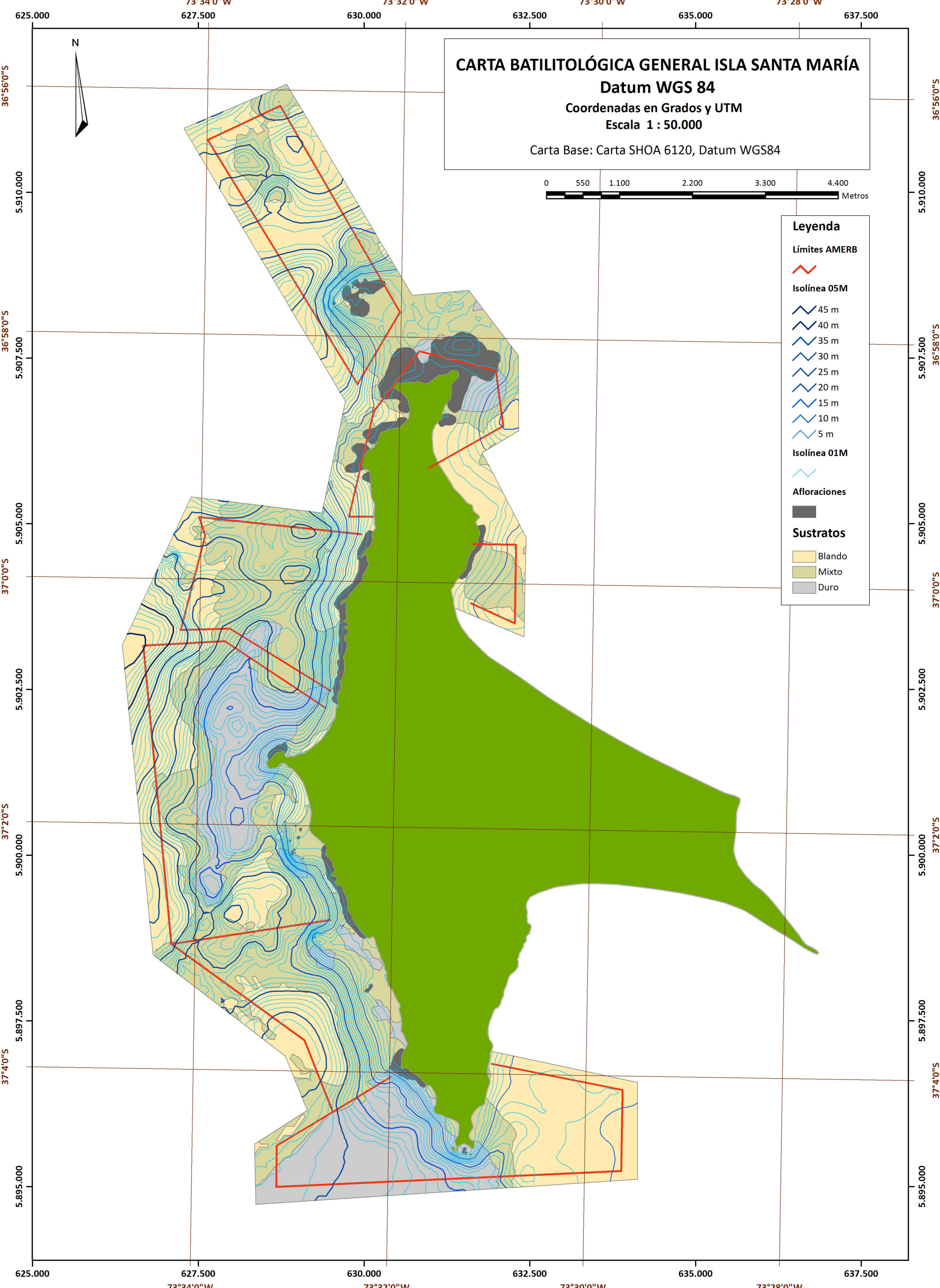
Proyección Cartográfica UTM: Datum PSAD56



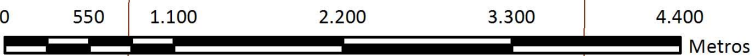
CARTA BATILITOLÓGICA GENERAL ESTE ISLA MOCHA

Proyección Cartográfica UTM: Datum PSAD56





CARTA BATILITOLÓGICA GENERAL ISLA SANTA MARÍA
Datum WGS 84
Coordenadas en Grados y UTM
Escala 1 : 50.000
Carta Base: Carta SHOA 6120, Datum WGS84



Leyenda

Límites AMERB

Isolínea 05M

- 45 m
- 40 m
- 35 m
- 30 m
- 25 m
- 20 m
- 15 m
- 10 m
- 5 m

Isolínea 01M

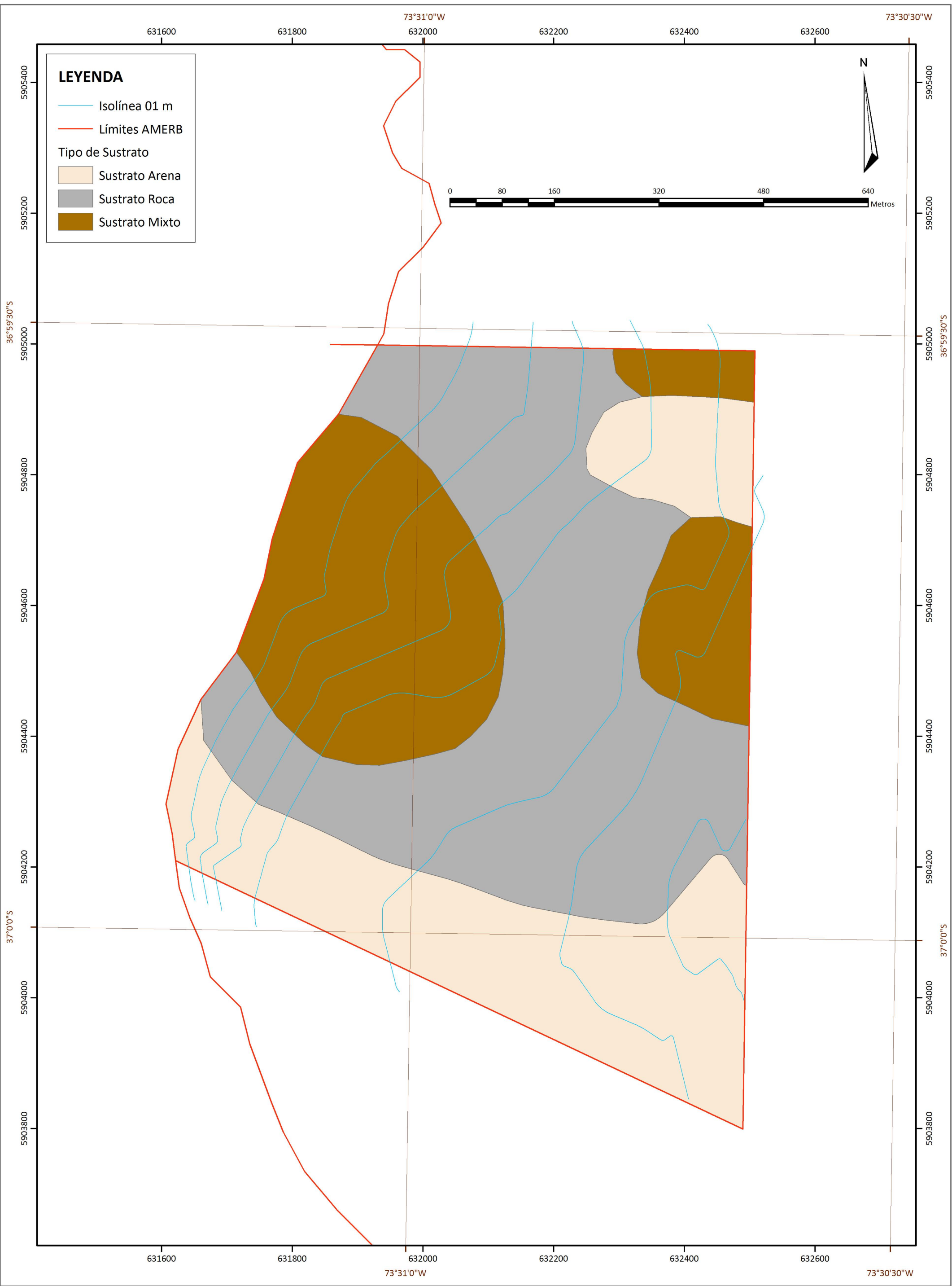
Afloraciones

Sustratos

- Blando
- Mixto
- Duro

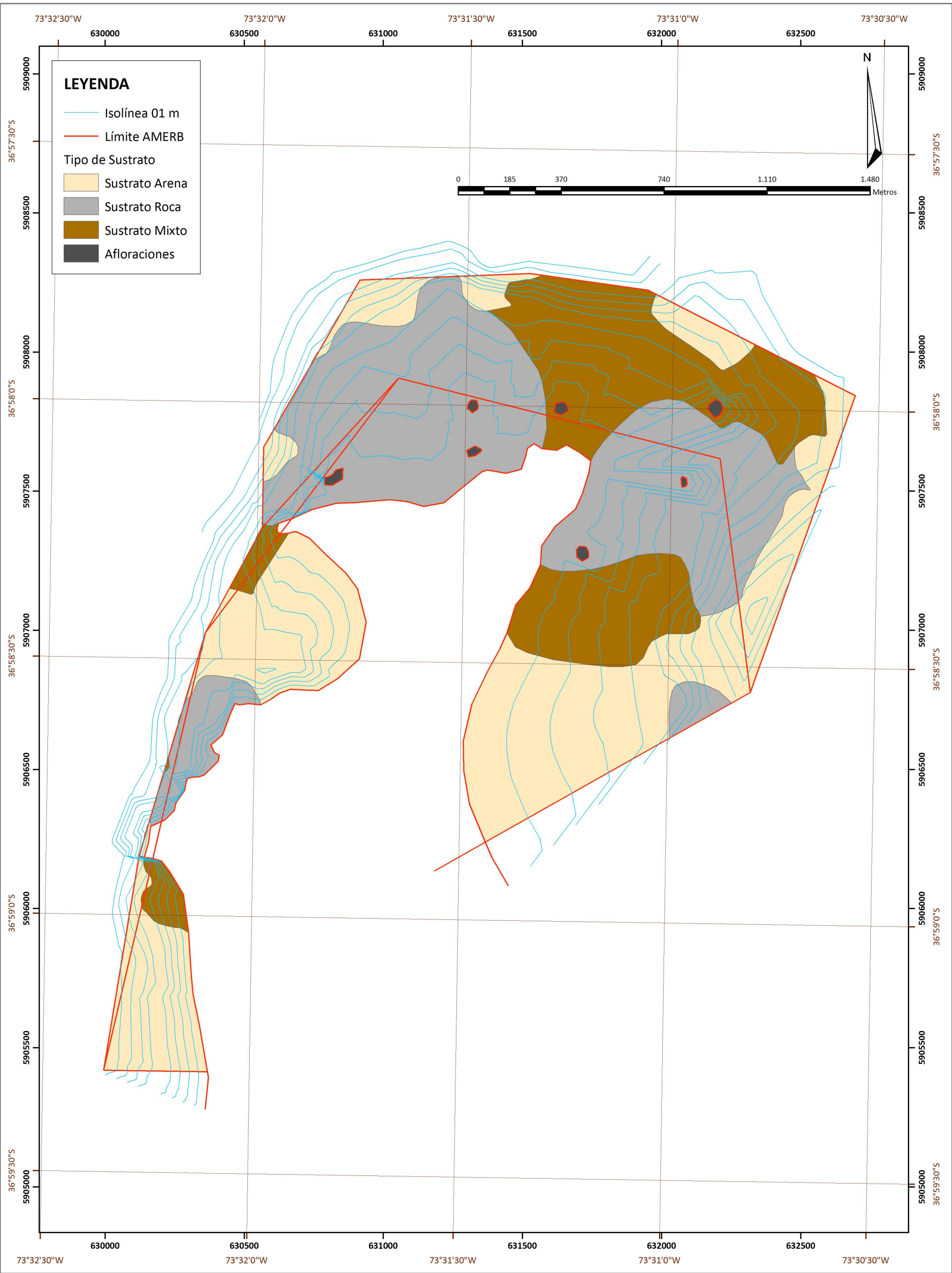
CARTA BATILITOLÓGICA GENERAL PUEBLO NORTE A

Proyección Cartográfica UTM: Datum WGS84



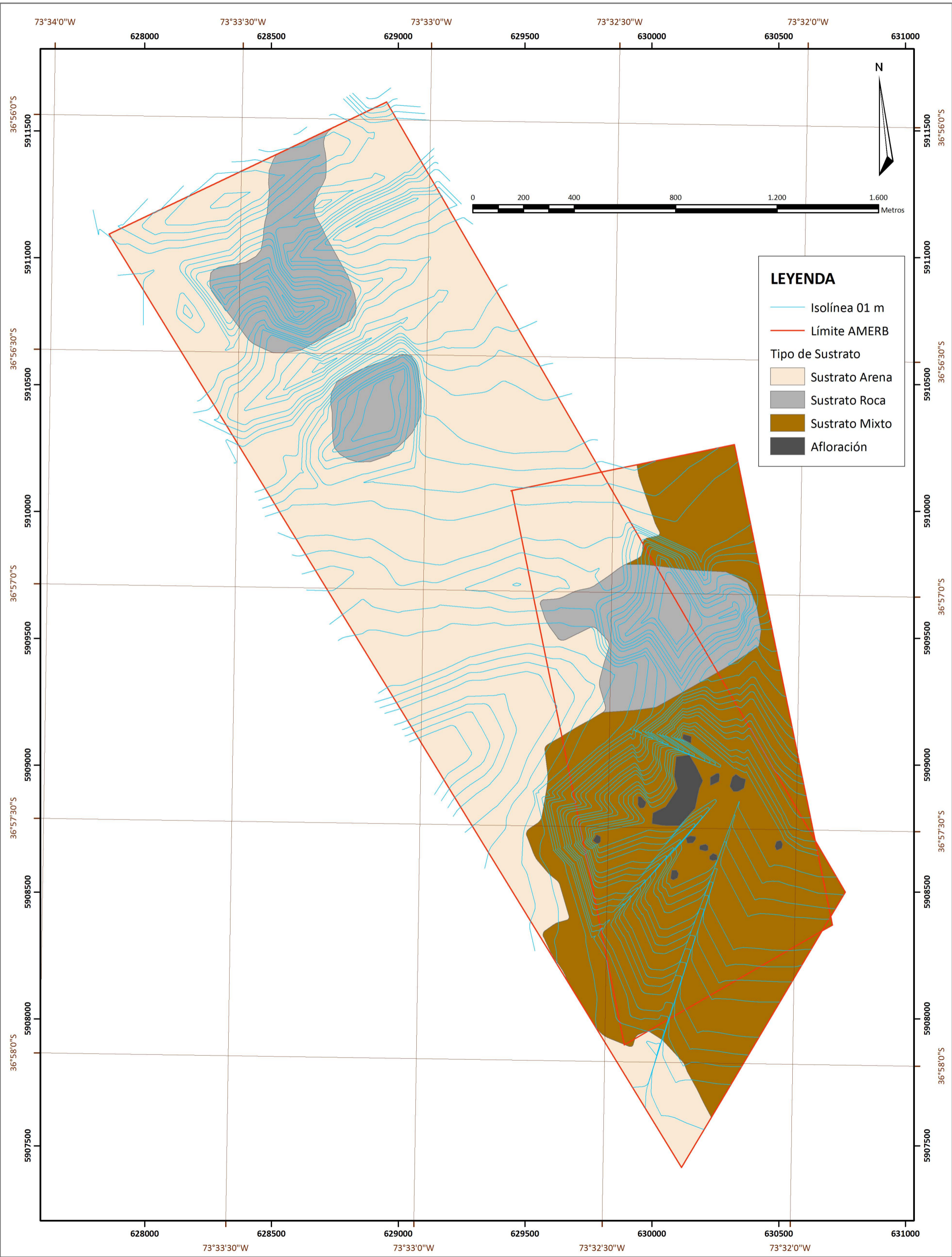
CARTA BATILITOLÓGICA GENERAL PUEBLO NORTE B

Proyección Cartográfica UTM: Datum WGS84



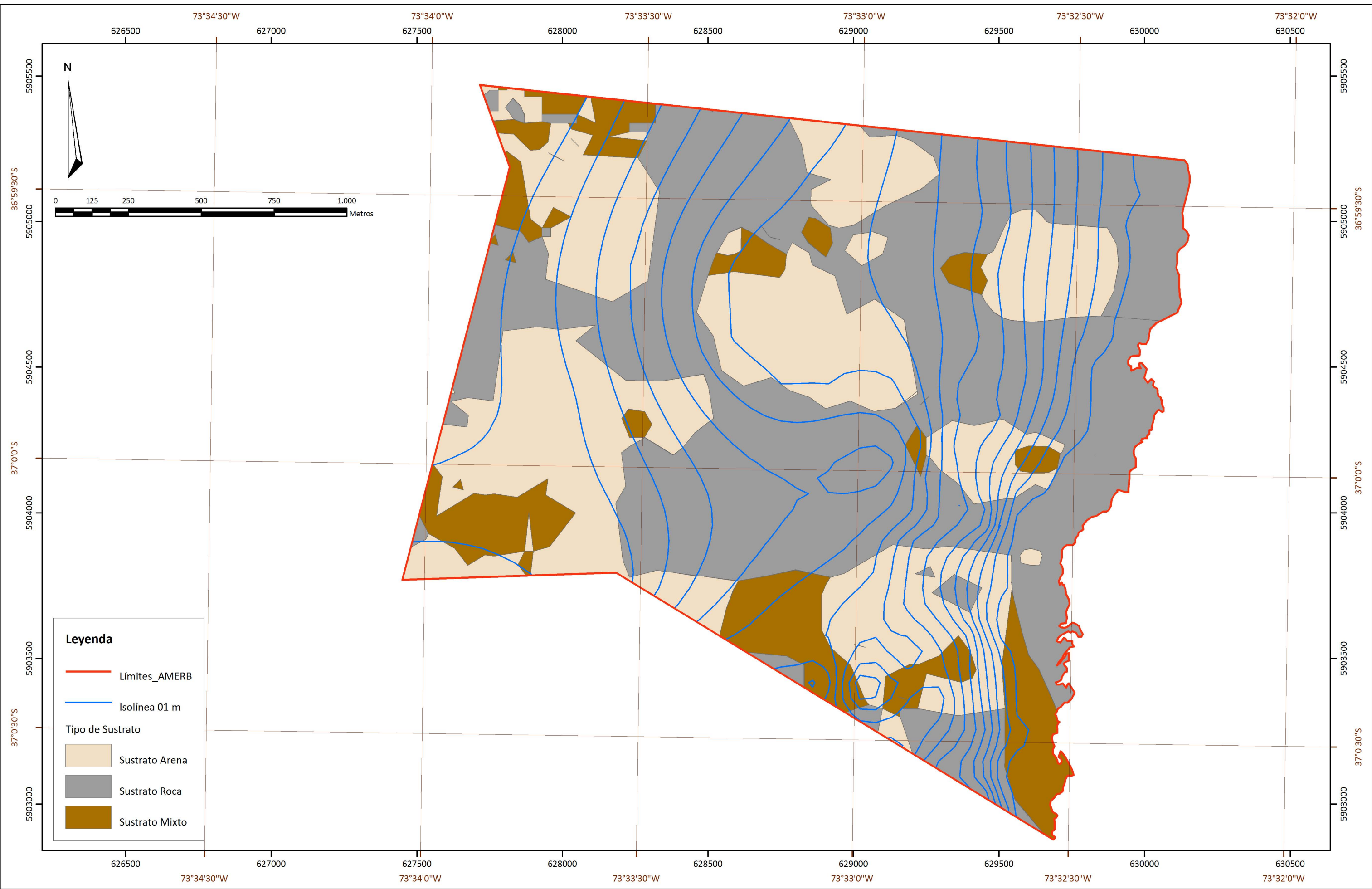
CARTA BATILITOLÓGICA GENERAL PUEBLO NORTE C

Proyección Cartográfica UTM: Datum WGS84



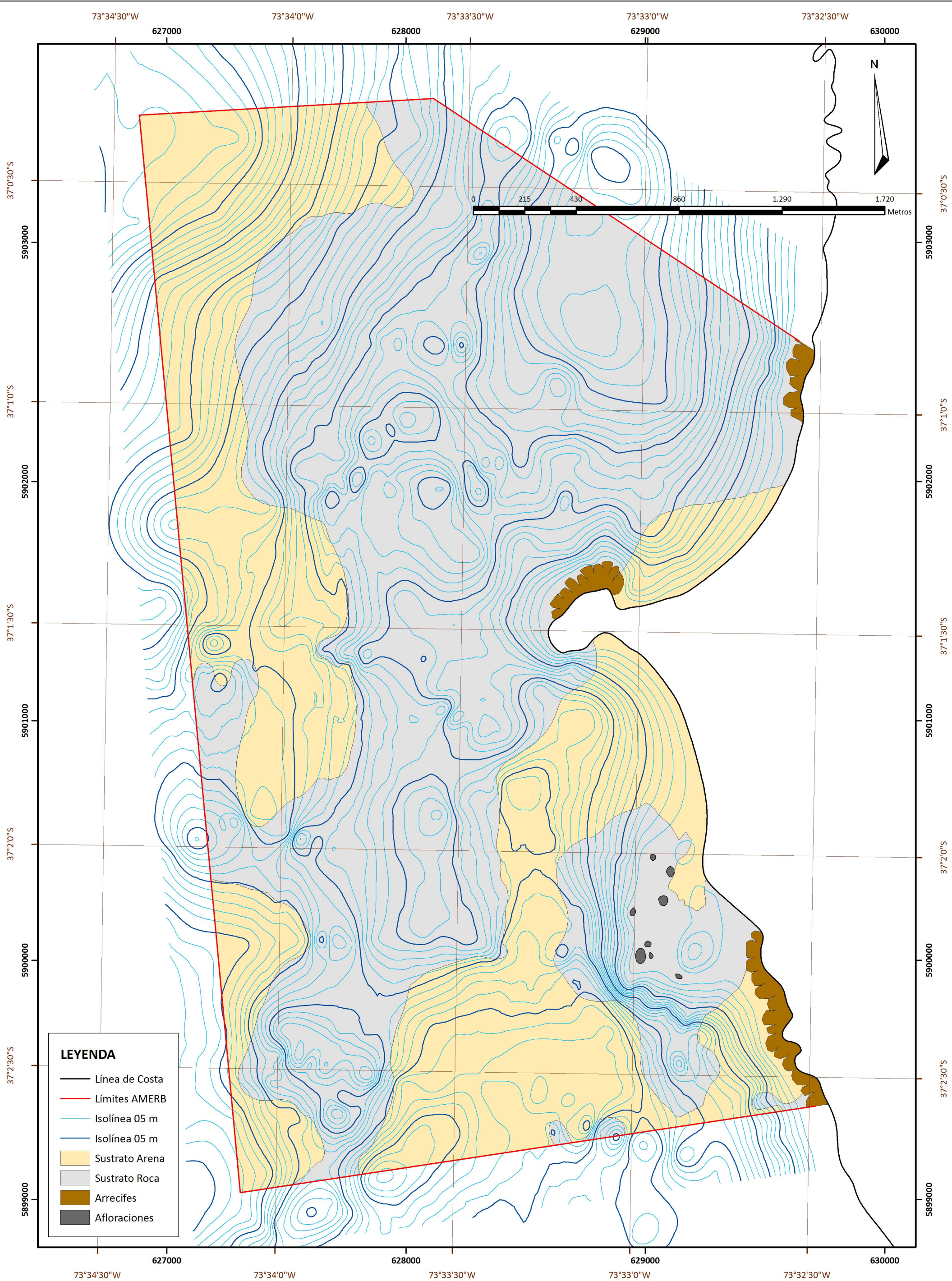
CARTA BATILITOLÓGICA GENERAL ESPERANZA

Proyección Cartográfica UTM: Datum WGS84



CARTA BATILITOLÓGICA GENERAL PUNTA CADENA

Proyección Cartográfica UTM: Datum WGS84

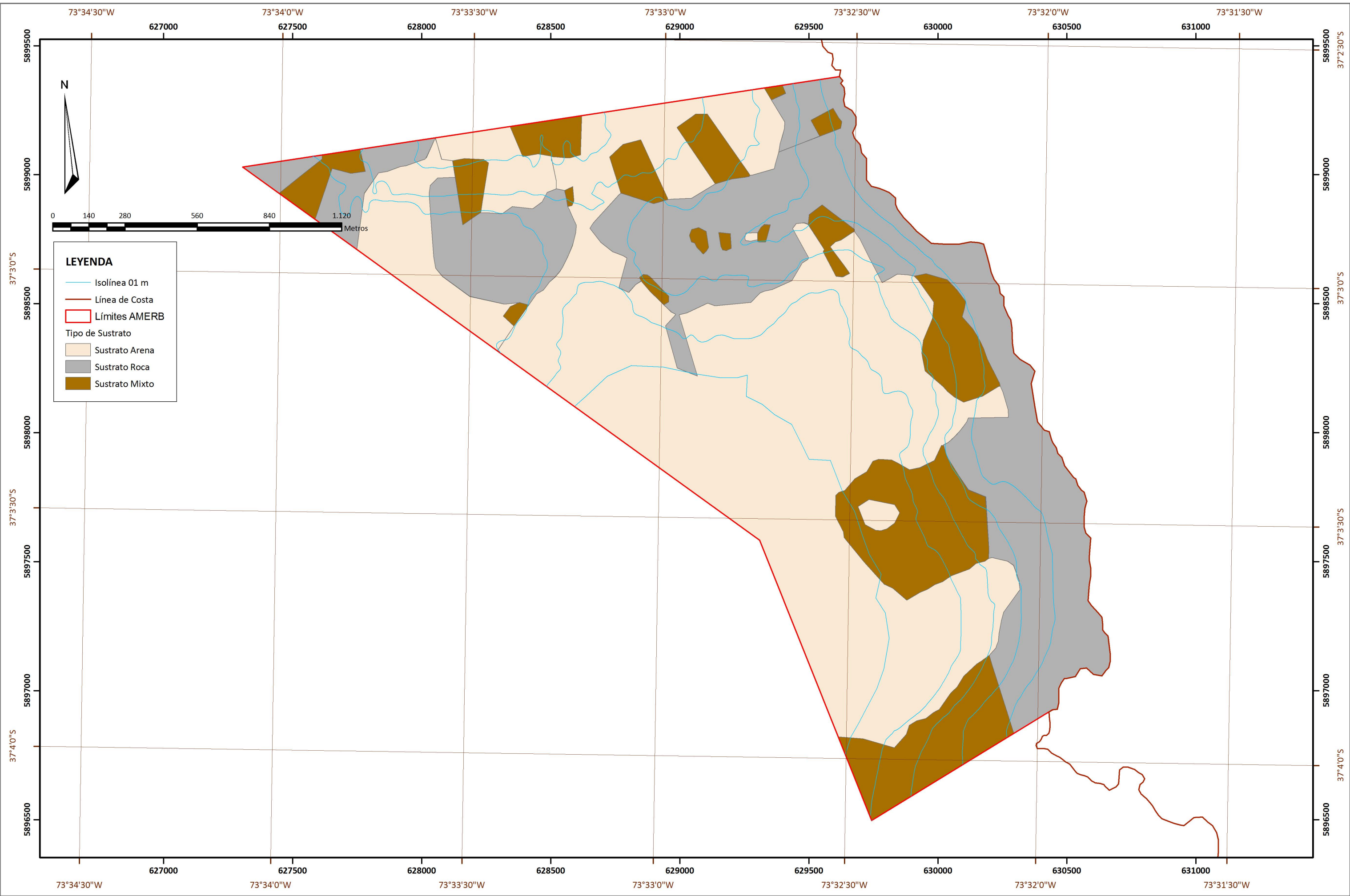


LEYENDA

- Línea de Costa
- Límites AMERB
- Isolínea 05 m
- Isolínea 05 m
- Sustrato Arena
- Sustrato Roca
- Arrecifes
- Afloraciones

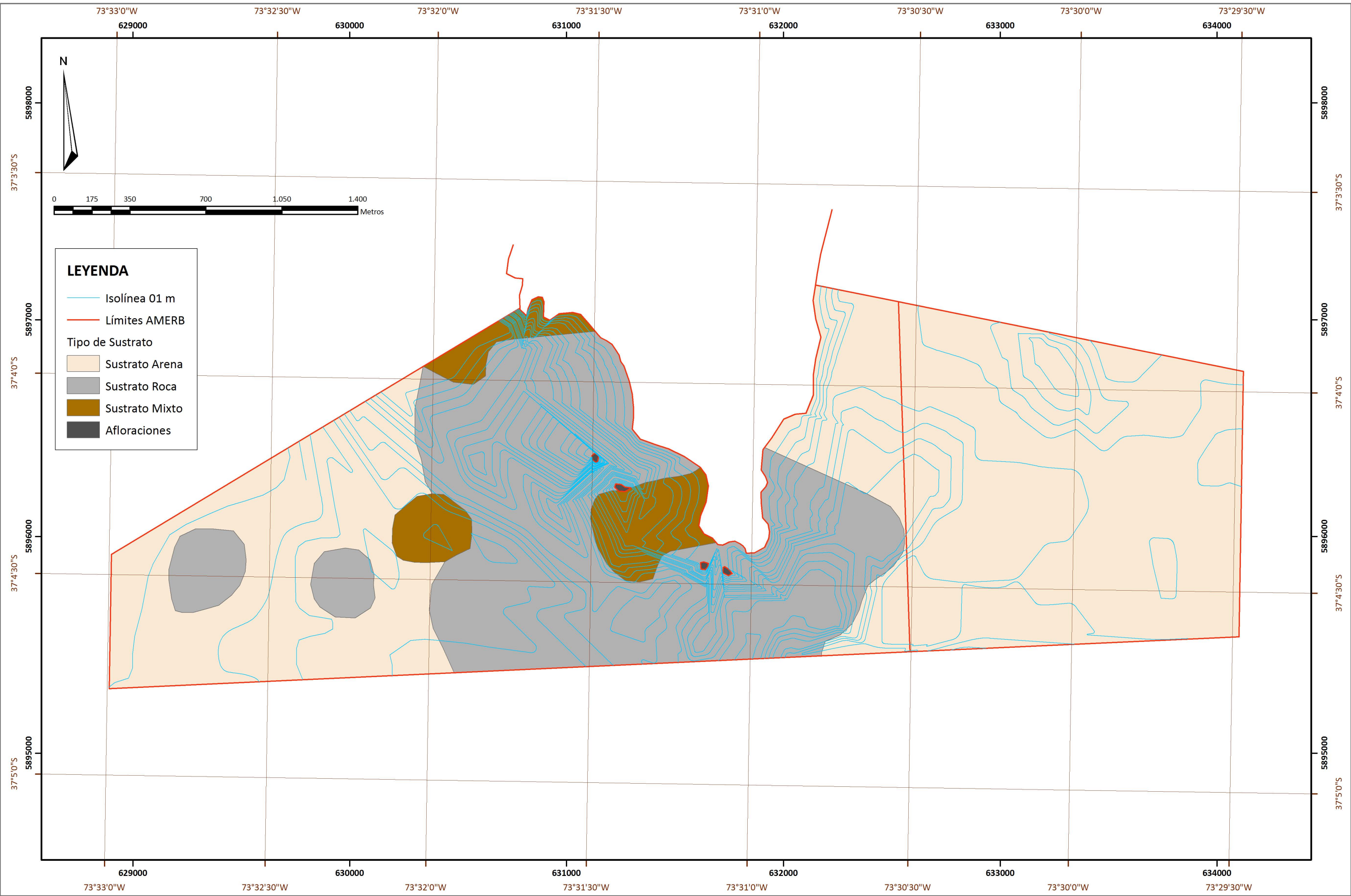
CARTA BATILITOLÓGICA GENERAL LOS PARTIDOS

Proyección Cartográfica UTM: Datum WGS84



CARTA BATILITOLÓGICA GENERAL PUERTO SUR

Proyección Cartográfica UTM: Datum WGS84



ANEXO 7. Cartas batitológicas construidas para las AMERB de Isla Mocha e Isla Santa María utilizando la información generada por este proyecto.

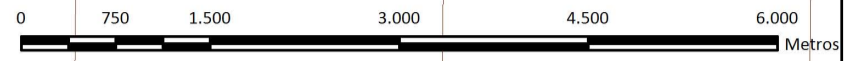
CARTA BATILITOLÓGICA ISLA MOCHA 2012

Datum WGS 84

Coordenadas en Grados y UTM

Escala 1 : 60.000

Línea de costa obtenida a partir de vuelo georreferenciado
febrero 2011



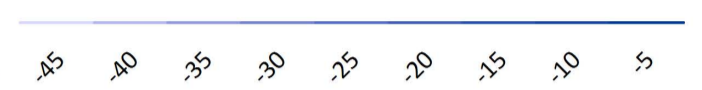
Leyenda

• Vértices corregidos

— Límites corregidos

— Isolínea 1m

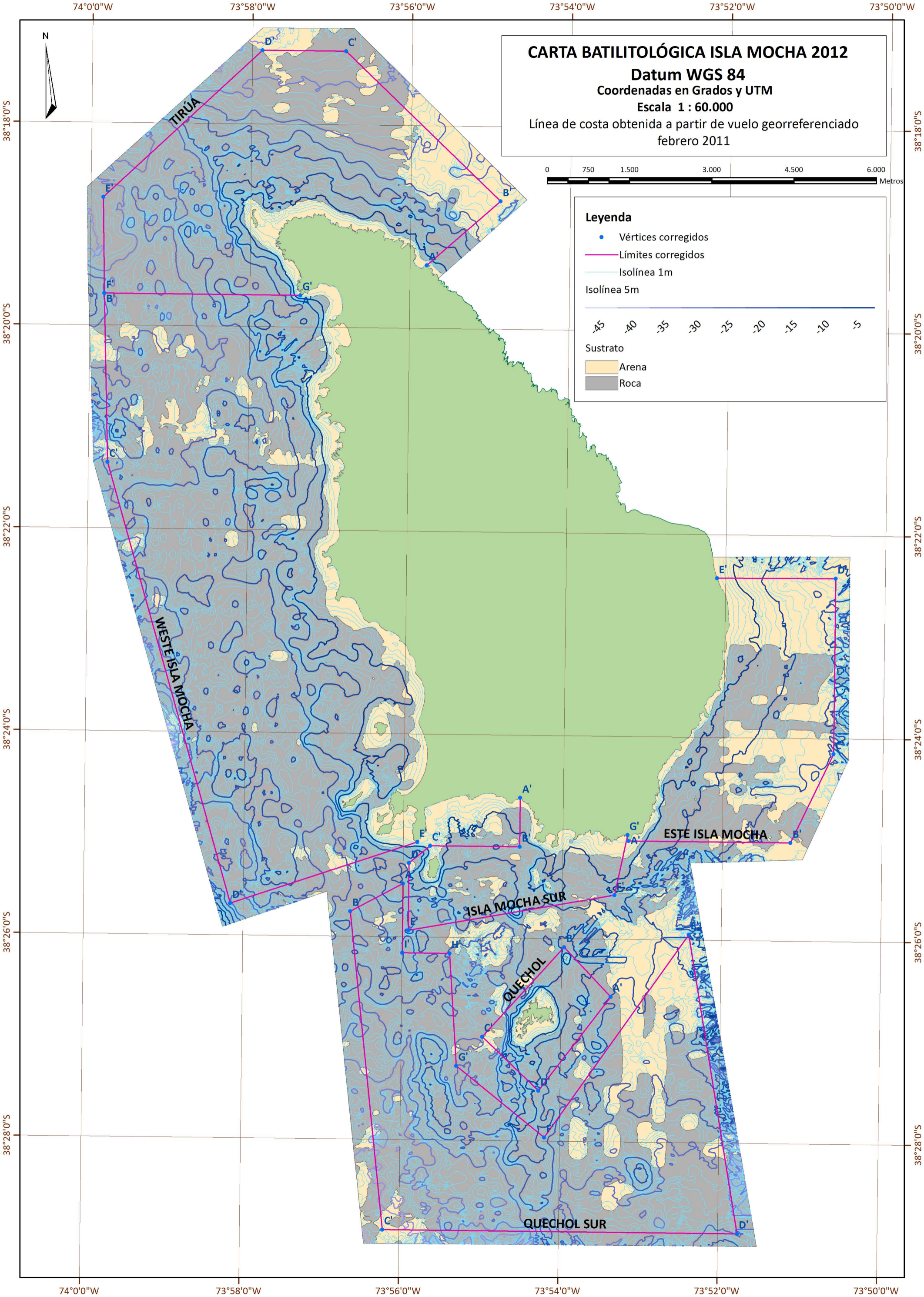
— Isolínea 5m

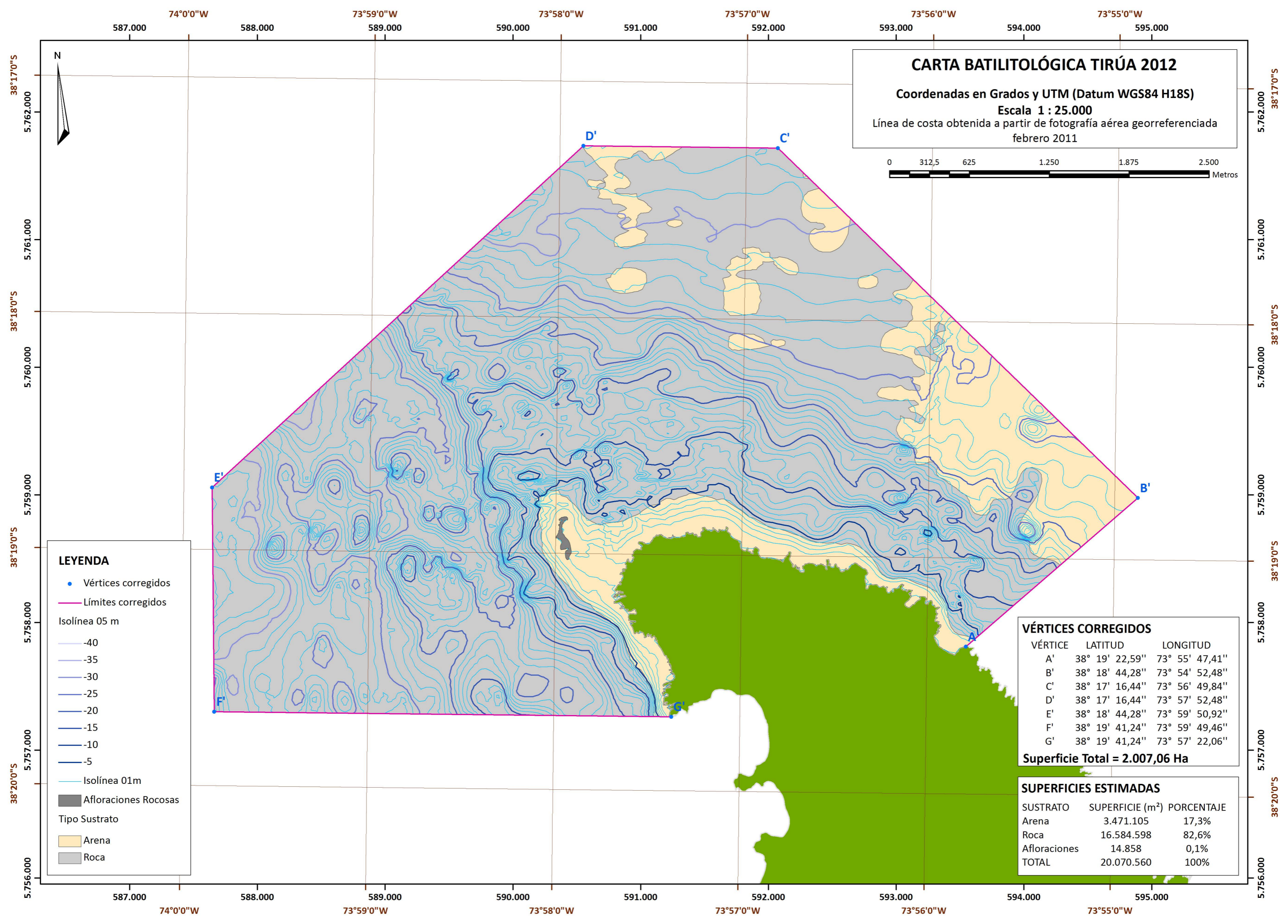


Sustrato

— Arena

— Roca





CARTA BATILITOLÓGICA WESTE ISLA MOCHA 2012

Organización Comunitaria Funcional de Pescadores Artesanales
y Buzos Mariscadores de Isla Mocha.

Coordenadas en Grados y UTM (Datum WGS84 H18S)

Escala 1 : 35.000

Línea de costa obtenida a partir de fotografía aérea georreferenciada
febrero 2011



LEYENDA

- Vértices corregidos
- Límites corregidos
- Isolínea 05 m
 - -40
 - -35
 - -30
 - -25
 - -20
 - -15
 - -10
 - -5
- Isolínea 01m
- Afloraciones Rocosas
- Tipo Sustrato
 - Arena
 - Roca

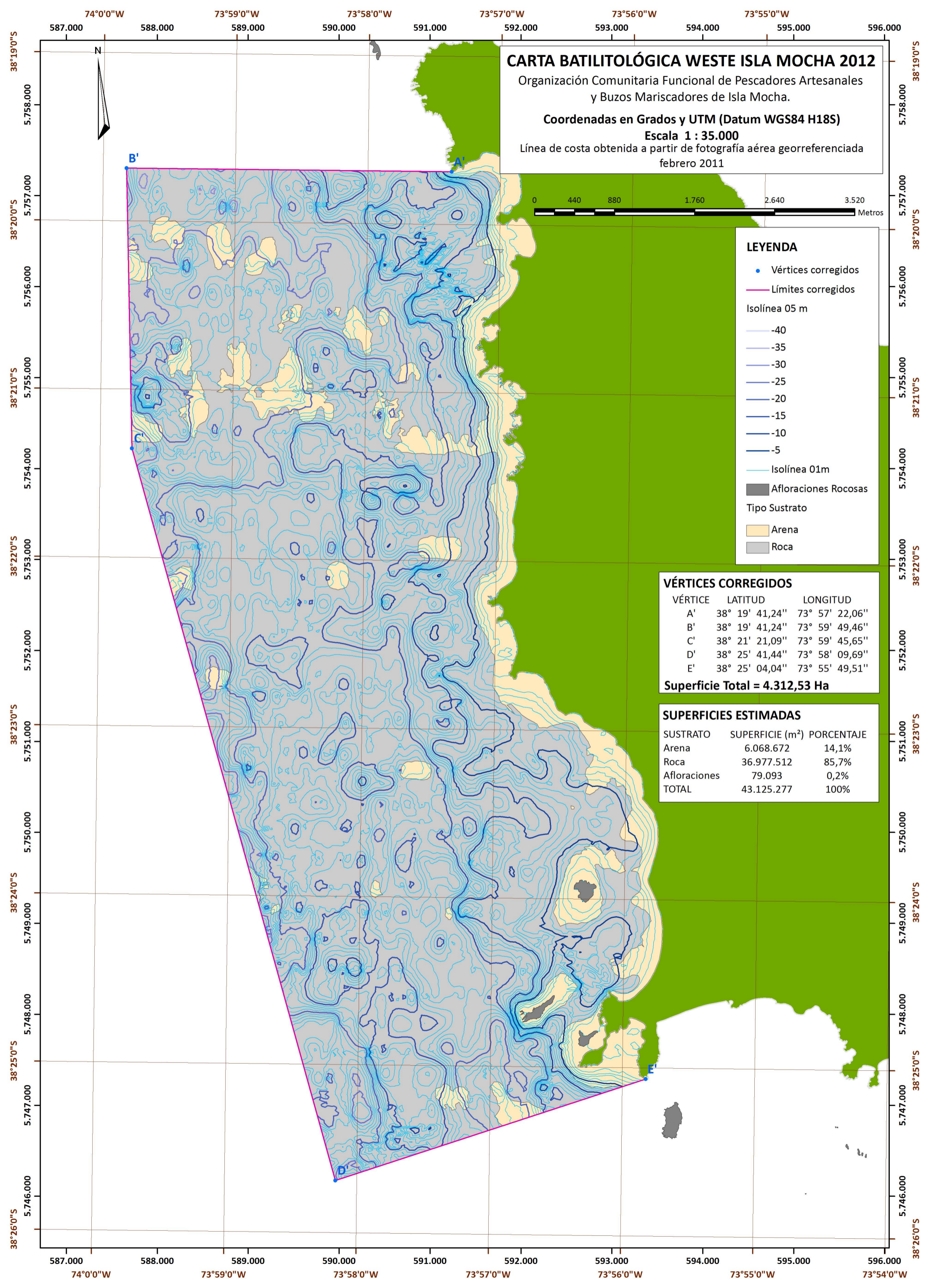
VÉRTICES CORREGIDOS

VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
A'	38° 19' 41,24"	73° 57' 22,06"
B'	38° 19' 41,24"	73° 59' 49,46"
C'	38° 21' 21,09"	73° 59' 45,65"
D'	38° 25' 41,44"	73° 58' 09,69"
E'	38° 25' 04,04"	73° 55' 49,51"

Superficie Total = 4.312,53 Ha

SUPERFICIES ESTIMADAS

SUSTRATO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
Arena	6.068.672	14,1%
Roca	36.977.512	85,7%
Afloraciones	79.093	0,2%
TOTAL	43.125.277	100%



73°53'0"W

73°52'0"W

73°51'0"W

598.000

599.000

600.000

601.000

CARTA BATILITOLÓGICA ESTE ISLA MOCHA 2012Organización Comunitaria Funcional de Pescadores Artesanales
y Buzos Mariscadores de Isla Mocha.**Coordenadas en Grados y UTM (Datum WGS84 H18S)****Escala 1 : 15.000**Línea de costa obtenida a partir de fotografía aérea georreferenciada
febrero 2011

N



0 185 370 740 1.110 1.480 Metros

LEYENDA

- Vértices corregidos
- Límites corregidos
- Isolínea 05 m
 - -40
 - -35
 - -30
 - -25
 - -20
 - -15
 - -10
 - -5
- Isolínea 01m
- Afloraciones Rocosas
- Tipo Sustrato
 - Arena
 - Roca

VÉRTICES CORREGIDOS

VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
A'	38° 25' 01,96"	73° 53' 10,68"
B'	38° 25' 01,96"	73° 51' 08,79"
C'	38° 24' 09,06"	73° 50' 37,19"
D'	38° 22' 25,26"	73° 50' 37,28"
E'	38° 22' 25,79"	73° 52' 06,42"

Superficie Total = 1.167,29 Ha**SUPERFICIES ESTIMADAS**

SUSTRATO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
Arena	6.071.173	52,0%
Roca	5.601.691	48,0%
Afloraciones	0	0,0%
TOTAL	11.672.864	100%

38°23'0"S

5.752.000

5.751.000

5.750.000

38°24'0"S

5.749.000

5.748.000

38°25'0"S

5.747.000

5.752.000

5.751.000

5.750.000

38°24'0"S

5.749.000

5.748.000

38°25'0"S

73°53'0"W

73°52'0"W

73°51'0"W

601.000

600.000

599.000

598.000

73°56'0"W 593.000 73°55'0"W 594.000 595.000 73°54'0"W 596.000 73°53'0"W 597.000 598.000

CARTA BATILITOLÓGICA ISLA MOCHA SUR 2012
 S.T.I. de la Pesca Artesanal, Buzos Mariscadores y Actividades
 Conexas de Caleta Isla Mocha
Coordenadas en Grados y UTM (Datum WGS84 H18S)
Escala 1 : 15.000
 Línea de costa obtenida a partir de fotografía aérea georreferenciada
 febrero 2011



5.748.000
38°25'0"S
5.747.000
5.746.000
5.745.000
38°26'0"S

5.748.000
38°25'0"S
5.747.000
5.746.000
5.745.000
38°26'0"S

LEYENDA

- Vértices corregidos
- Límites corregidos

Isolínea 05 m

- 40
- 35
- 30
- 25
- 20
- 15
- 10
- 5

Isolínea 01m

Afloraciones Rocosas

Tipo Sustrato

- Arena
- Roca

VÉRTICES CORREGIDOS

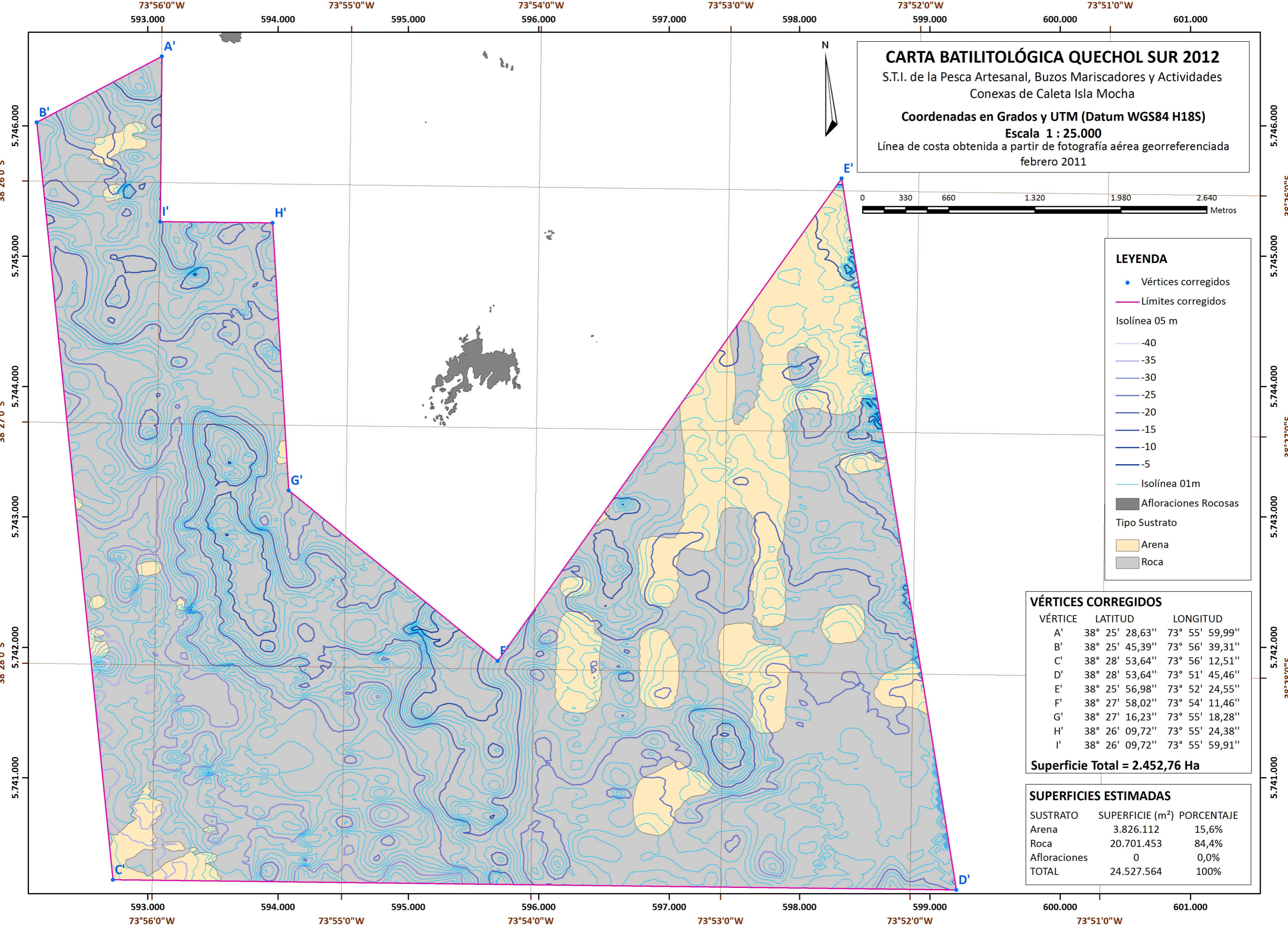
VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
A'	38° 24' 37,19"	73° 54' 32,48"
B'	38° 25' 06,17"	73° 54' 32,48"
C'	38° 25' 06,17"	73° 55' 39,83"
D'	38° 25' 16,56"	73° 55' 55,56"
E'	38° 25' 56,27"	73° 55' 55,56"
F'	38° 25' 34,13"	73° 53' 20,71"
G'	38° 24' 58,46"	73° 53' 11,46"

Superficie Total = 512,58 Ha

SUPERFICIES ESTIMADAS

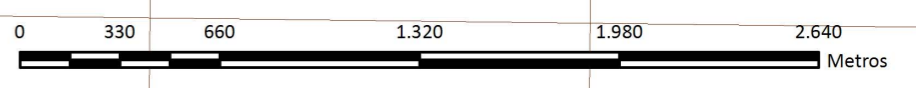
SUSTRATO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
Arena	1.056.781	20,6%
Roca	4.009.680	78,2%
Afloraciones	59.311	1,2%
TOTAL	5.125.772	100%

593.000 73°56'0"W 594.000 73°55'0"W 595.000 73°54'0"W 596.000 73°53'0"W 597.000 598.000



CARTA BATILITOLÓGICA QUECHOL SUR 2012
 S.T.I. de la Pesca Artesanal, Buzos Mariscadores y Actividades
 Conexas de Caleta Isla Mocha

Coordenadas en Grados y UTM (Datum WGS84 H18S)
Escala 1 : 25.000
 Línea de costa obtenida a partir de fotografía aérea georreferenciada
 febrero 2011



LEYENDA

- Vértices corregidos
- Límites corregidos
- Isolínea 05 m
 - 40
 - 35
 - 30
 - 25
 - 20
 - 15
 - 10
 - 5
- Isolínea 01m
- Afloraciones Rocosas
- Tipo Sustrato
 - Arena
 - Roca

VÉRTICES CORREGIDOS

VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
A'	38° 25' 28,63"	73° 55' 59,99"
B'	38° 25' 45,39"	73° 56' 39,31"
C'	38° 28' 53,64"	73° 56' 12,51"
D'	38° 28' 53,64"	73° 51' 45,46"
E'	38° 25' 56,98"	73° 52' 24,55"
F'	38° 27' 58,02"	73° 54' 11,46"
G'	38° 27' 16,23"	73° 55' 18,28"
H'	38° 26' 09,72"	73° 55' 24,38"
I'	38° 26' 09,72"	73° 55' 59,91"

Superficie Total = 2.452,76 Ha

SUPERFICIES ESTIMADAS

SUSTRATO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
Arena	3.826.112	15,6%
Roca	20.701.453	84,4%
Afloraciones	0	0,0%
TOTAL	24.527.564	100%

73°55'0"W

595.000

73°54'0"W

596.000

597.000



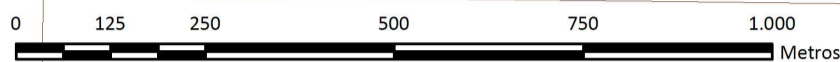
CARTA BATILITOLÓGICA QUECHOL 2012

Organización Comunitaria Funcional de Pescadores Artesanales
y Buzos Mariscadores de Isla Mocha.

Coordenadas en Grados y UTM (Datum WGS84 H18S)

Escala 1 : 10.000

Línea de costa obtenida a partir de fotografía aérea georreferenciada
febrero 2011



38°26'0"S

38°26'0"S

5.745.000

5.745.000

5.744.000

5.744.000

38°27'0"S

38°27'0"S

5.743.000

5.743.000

LEYENDA

- Vértices corregidos
- Límites corregidos
- Isolínea 05 m
 - 40
 - 35
 - 30
 - 25
 - 20
 - 15
 - 10
 - 5
- Isolínea 01m
- Afloraciones Rocosas
- Tipo Sustrato
 - Arena
 - Roca

VÉRTICES CORREGIDOS

VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
A'	38° 26' 34,29"	73° 53' 22,72"
B'	38° 26' 5,24"	73° 53' 58,10"
C'	38° 26' 58,77"	73° 54' 58,89"
D'	38° 27' 30,37"	73° 54' 16,17"

Superficie Total = 289,36 Ha

SUPERFICIES ESTIMADAS

SUSTRATO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
Arena	606.157	20,9%
Roca	2.142.612	74,0%
Afloraciones	144.839	5,0%
TOTAL	2.893.607	100%

73°55'0"W

595.000

73°54'0"W

596.000

597.000

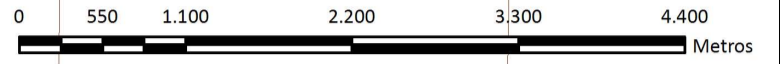
CARTA BATILITOLÓGICA ISLA SANTA MARÍA 2011

Datum WGS 84

Coordenadas en Grados y UTM

Escala 1 : 50.000

Línea de costa obtenida a partir de vuelo georreferenciado febrero 2011

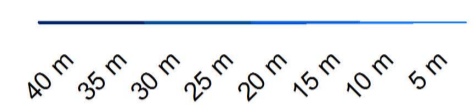


Leyenda

- Vértices corregidos
- Límites corregidos

Isolínea 01M

Value



Afloraciones

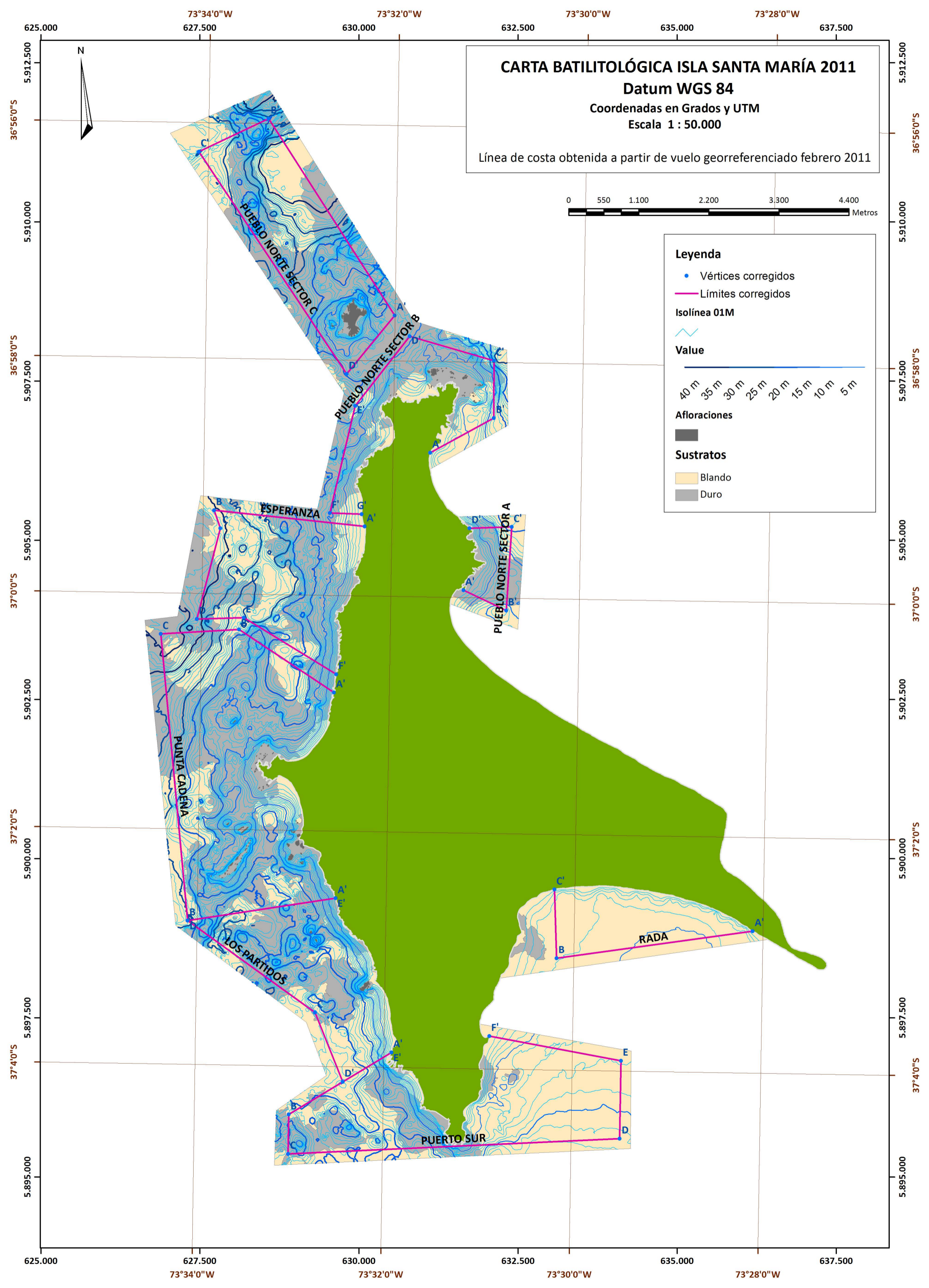


Sustratos

Blando



Duro



73°31'30"W

631.500

73°31'0"W

632.000

632.500

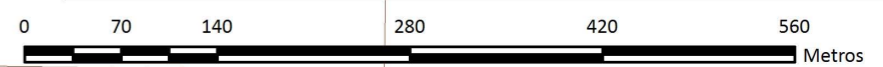
73°30'30"W

633.000



CARTA BATILITOLÓGICA PUEBLO NORTE A 2011
 A. G. de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Algueros
 de Caleta Isla Santa María, Puerto Norte

Coordenadas en Grados y UTM (Datum WGS84 H18S)
Escala 1 : 5.500
 Línea de costa obtenida a partir de fotografía aérea georreferenciada
 febrero 2011



LEYENDA

- Vértices corregidos
- Límites corregidos
- Isolínea 05 m
 - 40
 - 35
 - 30
 - 25
 - 20
 - 15
 - 10
 - 5
- Isolínea 01m
- Afloraciones Rocosas
- Tipo Sustrato
 - Arena
 - Roca

VÉRTICES CORREGIDOS

VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
A'	36° 59' 56,36"	73° 31' 14,03"
B'	37° 00' 06,32"	73° 30' 46,66"
C'	36° 59' 23,70"	73° 30' 43,88"
D'	36° 59' 24,70"	73° 31' 10,74"

Superficie Total = 68,29 Ha

SUPERFICIES ESTIMADAS

SUSTRATO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
Arena	95.731	14,0%
Roca	587.161	86,0%
Afloraciones	0	0,0%
TOTAL	682.893	100%

36°59'30"S

5.905.000

5.904.500

37°0'0"S

5.904.000

5.905.000

5.904.500

37°0'0"S

5.904.000

73°31'30"W

631.500

73°31'0"W

632.000

632.500

73°30'30"W

633.000

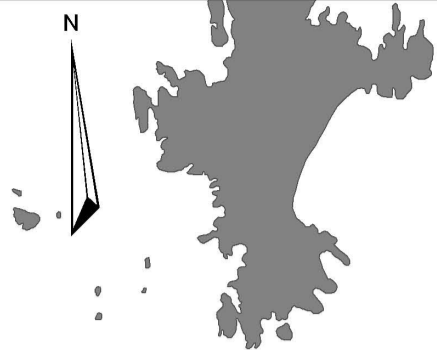
630.000

73°32'0"W

631.000

73°31'0"W

632.000



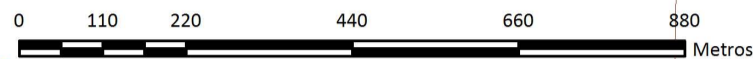
CARTA BATILITOLÓGICA PUEBLO NORTE B 2011

A. G. de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Algueros de Caleta Isla Santa María, Puerto Norte

Coordenadas en Grados y UTM (Datum WGS84 H18S)

Escala 1 : 10.000

Línea de costa obtenida a partir de fotografía aérea georreferenciada febrero 2011



5.908.000
36°58'0"S

5.908.000
36°58'0"S

5.907.000

5.907.000

5.906.000
36°59'0"S

5.906.000
36°59'0"S

5.905.000

5.905.000

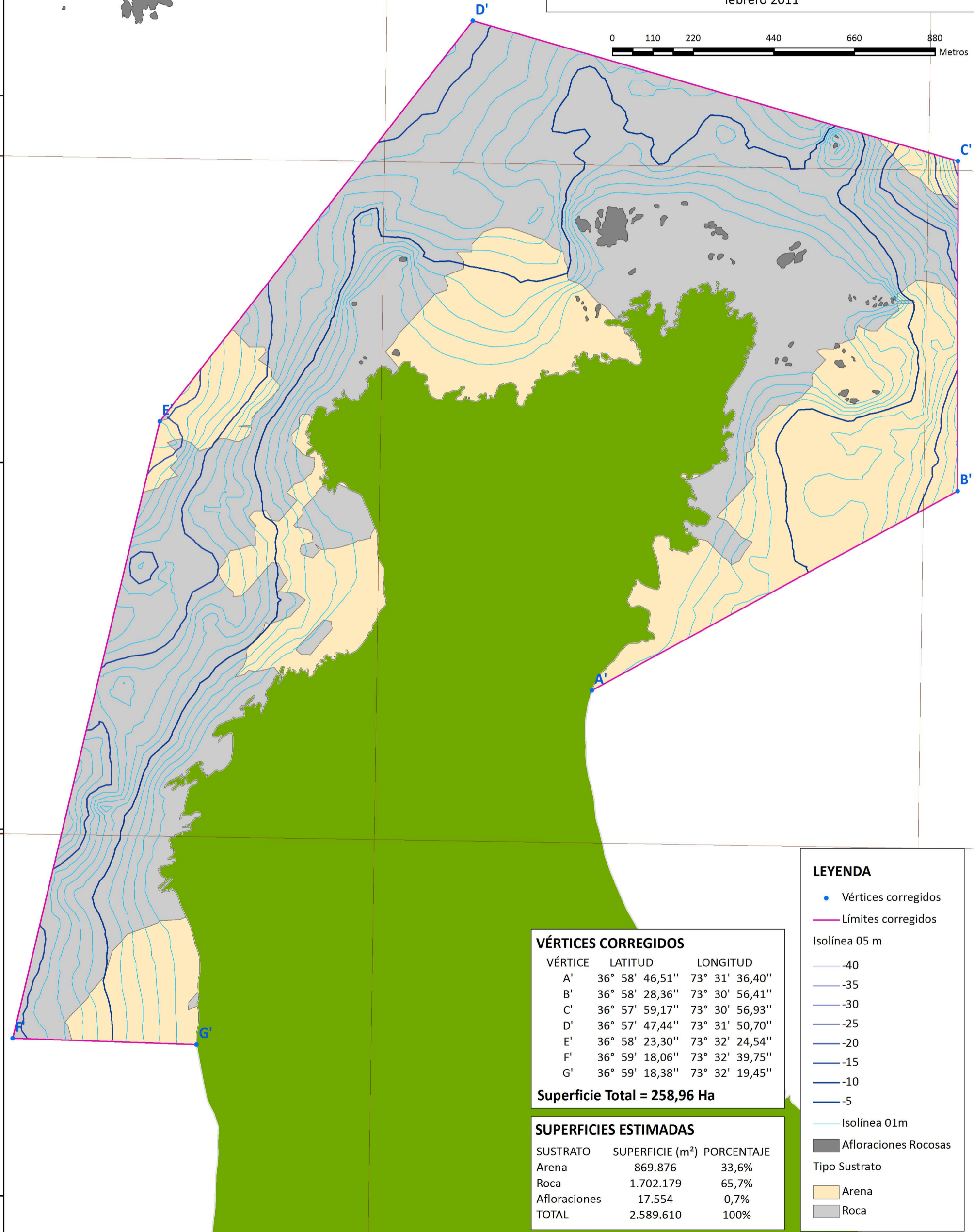
630.000

73°32'0"W

631.000

632.000

73°31'0"W



LEYENDA

- Vértices corregidos
- Límites corregidos

Isolínea 05 m

- -40
- -35
- -30
- -25
- -20
- -15
- -10
- -5

Isolínea 01m

Afloraciones Rocosas

Tipo Sustrato

- Arena
- Roca

VÉRTICES CORREGIDOS

VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
A'	36° 58' 46,51"	73° 31' 36,40"
B'	36° 58' 28,36"	73° 30' 56,41"
C'	36° 57' 59,17"	73° 30' 56,93"
D'	36° 57' 47,44"	73° 31' 50,70"
E'	36° 58' 23,30"	73° 32' 24,54"
F'	36° 59' 18,06"	73° 32' 39,75"
G'	36° 59' 18,38"	73° 32' 19,45"

Superficie Total = 258,96 Ha

SUPERFICIES ESTIMADAS

SUSTRATO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
Arena	869.876	33,6%
Roca	1.702.179	65,7%
Afloraciones	17.554	0,7%
TOTAL	2.589.610	100%

73°34'0"W

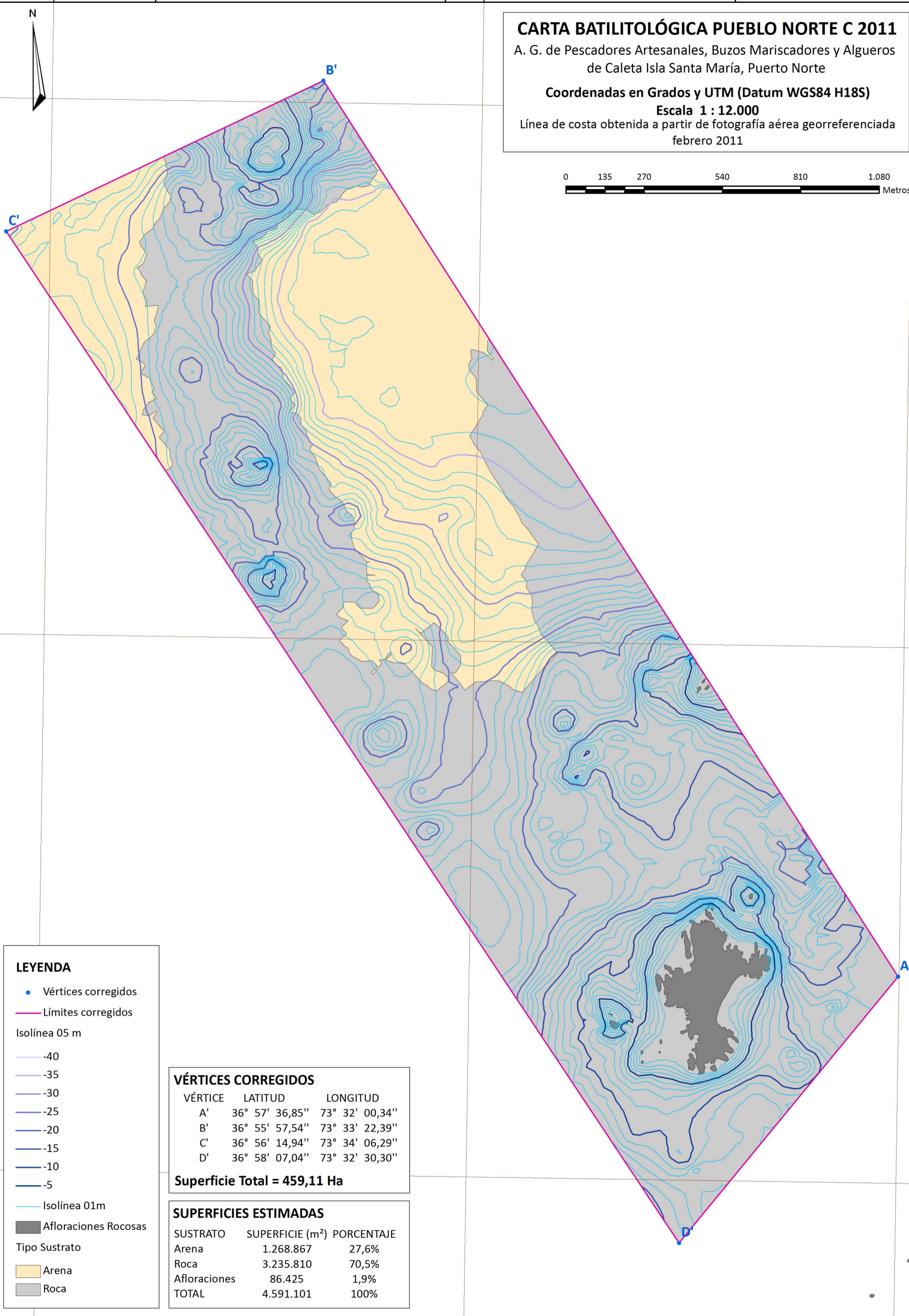
73°33'0"W

73°32'0"W

628.000

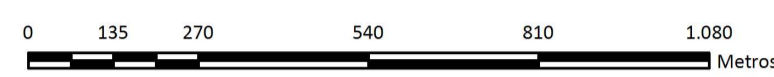
629.000

630.000



CARTA BATILITOLÓGICA PUEBLO NORTE C 2011
 A. G. de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Algueros
 de Caleta Isla Santa María, Puerto Norte

Coordenadas en Grados y UTM (Datum WGS84 H18S)
Escala 1 : 12.000
 Línea de costa obtenida a partir de fotografía aérea georreferenciada
 febrero 2011



LEYENDA

- Vértices corregidos
- Límites corregidos
- Isolínea 05 m
- -40
- -35
- -30
- -25
- -20
- -15
- -10
- -5
- Isolínea 01m
- Afloraciones Rocosas
- Tipo Sustrato
- Arena
- Roca

VÉRTICES CORREGIDOS

VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
A'	36° 57' 36,85"	73° 32' 00,34"
B'	36° 55' 57,54"	73° 33' 22,39"
C'	36° 56' 14,94"	73° 34' 06,29"
D'	36° 58' 07,04"	73° 32' 30,30"

Superficie Total = 459,11 Ha

SUPERFICIES ESTIMADAS

SUSTRATO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
Arena	1.268.867	27,6%
Roca	3.235.810	70,5%
Afloraciones	86.425	1,9%
TOTAL	4.591.101	100%

36°56'0"S
5.911.000
5.910.000
5.909.000
5.908.000
36°58'0"S

36°56'0"S
5.911.000
5.910.000
5.909.000
5.908.000
36°58'0"S

73°34'0"W

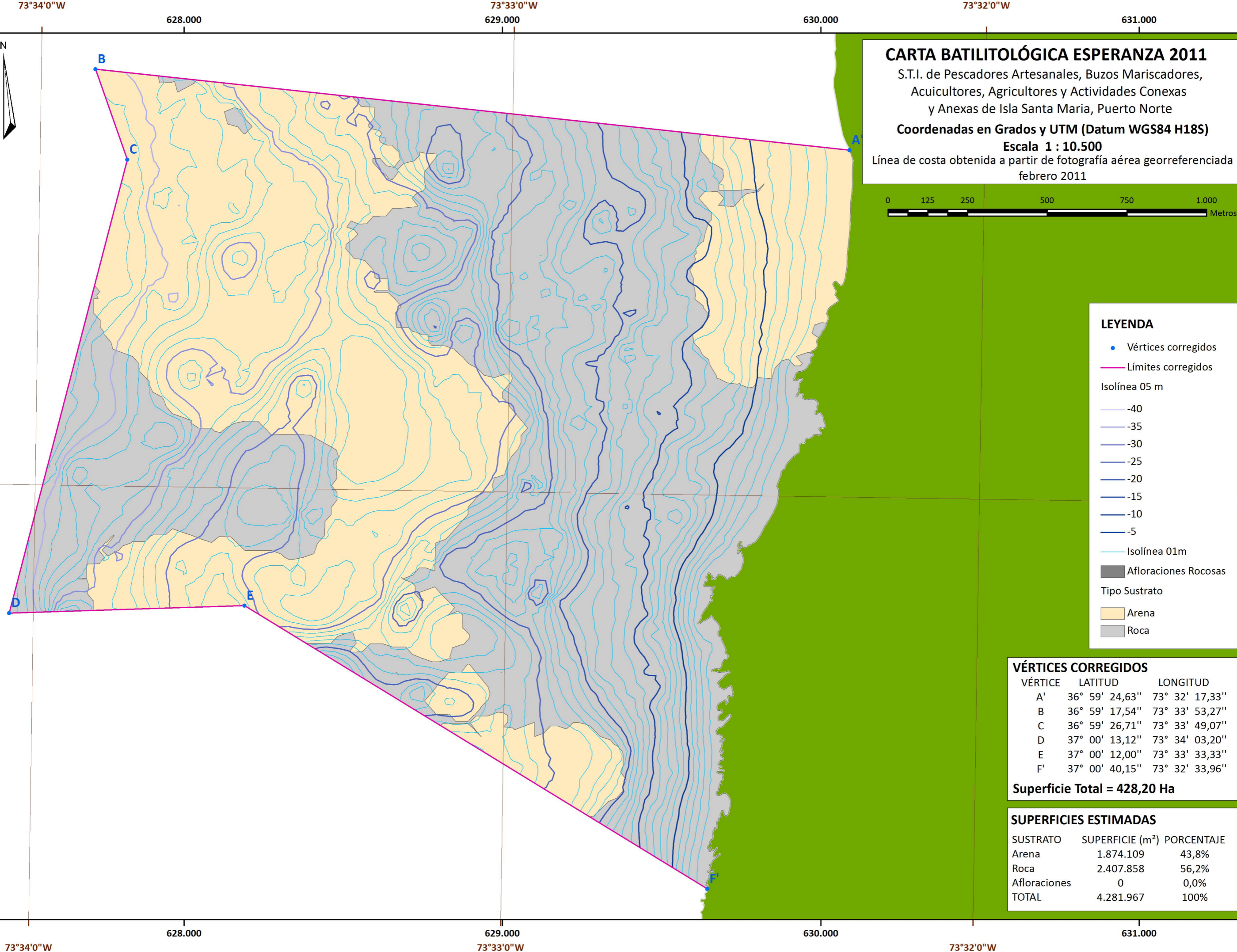
73°33'0"W

73°32'0"W

628.000

629.000

630.000



CARTA BATILITOLÓGICA ESPERANZA 2011
 S.T.I. de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores,
 Acuicultores, Agricultores y Actividades Conexas
 y Anexas de Isla Santa Maria, Puerto Norte
Coordenadas en Grados y UTM (Datum WGS84 H18S)
Escala 1 : 10.500
 Línea de costa obtenida a partir de fotografía aérea georreferenciada
 febrero 2011



LEYENDA

- Vértices corregidos
- Límites corregidos
- Isolínea 05 m
 - -40
 - -35
 - -30
 - -25
 - -20
 - -15
 - -10
 - -5
- Isolínea 01m
- Afloraciones Rocosas
- Tipo Sustrato
 - Arena
 - Roca

VÉRTICES CORREGIDOS

VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
A'	36° 59' 24,63"	73° 32' 17,33"
B	36° 59' 17,54"	73° 33' 53,27"
C	36° 59' 26,71"	73° 33' 49,07"
D	37° 00' 13,12"	73° 34' 03,20"
E	37° 00' 12,00"	73° 33' 33,33"
F'	37° 00' 40,15"	73° 32' 33,96"

Superficie Total = 428,20 Ha

SUPERFICIES ESTIMADAS

SUSTRATO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
Arena	1.874.109	43,8%
Roca	2.407.858	56,2%
Afloraciones	0	0,0%
TOTAL	4.281.967	100%

73°34'0"W

73°33'0"W

73°32'0"W

628.000

629.000

630.000

631.000



CARTA BATILITOLÓGICA LOS PARTIDOS 2011
 Cooperativa de Pescadores Pelilleros
 Isla Santa María Limitada de Puerto Sur

Coordenadas en Grados y UTM (Datum WGS84 H18S)
Escala 1 : 11.000
 Línea de costa obtenida a partir de fotografía aérea georreferenciada febrero 2011



LEYENDA

- Vértices corregidos
- Límites corregidos
- Isolínea 05 m
 - -40
 - -35
 - -30
 - -25
 - -20
 - -15
 - -10
 - -5
- Isolínea 01m
- Afloraciones Rocosas
- Tipo Sustrato
 - Arena
 - Roca

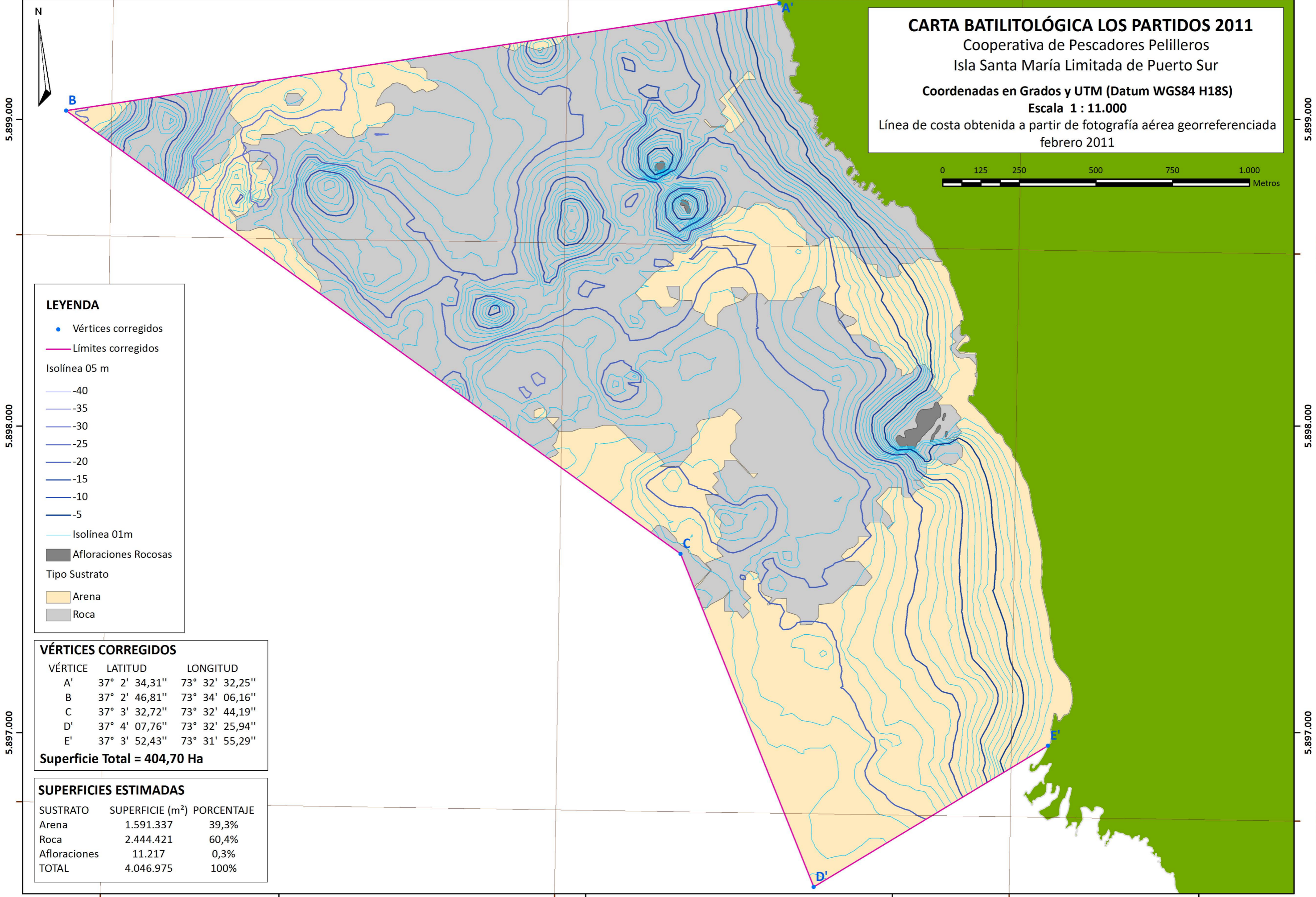
VÉRTICES CORREGIDOS

VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
A'	37° 2' 34,31"	73° 32' 32,25"
B	37° 2' 46,81"	73° 34' 06,16"
C	37° 3' 32,72"	73° 32' 44,19"
D'	37° 4' 07,76"	73° 32' 25,94"
E'	37° 3' 52,43"	73° 31' 55,29"

Superficie Total = 404,70 Ha

SUPERFICIES ESTIMADAS

SUSTRATO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
Arena	1.591.337	39,3%
Roca	2.444.421	60,4%
Afloraciones	11.217	0,3%
TOTAL	4.046.975	100%



5.899.000

5.898.000

5.897.000

37°3'0"S

37°4'0"S

5.899.000

5.898.000

5.897.000

37°3'0"S

37°4'0"S

73°34'0"W

73°33'0"W

73°32'0"W

628.000

629.000

630.000

631.000

73°35'0"W

73°34'0"W

73°33'0"W

626.000

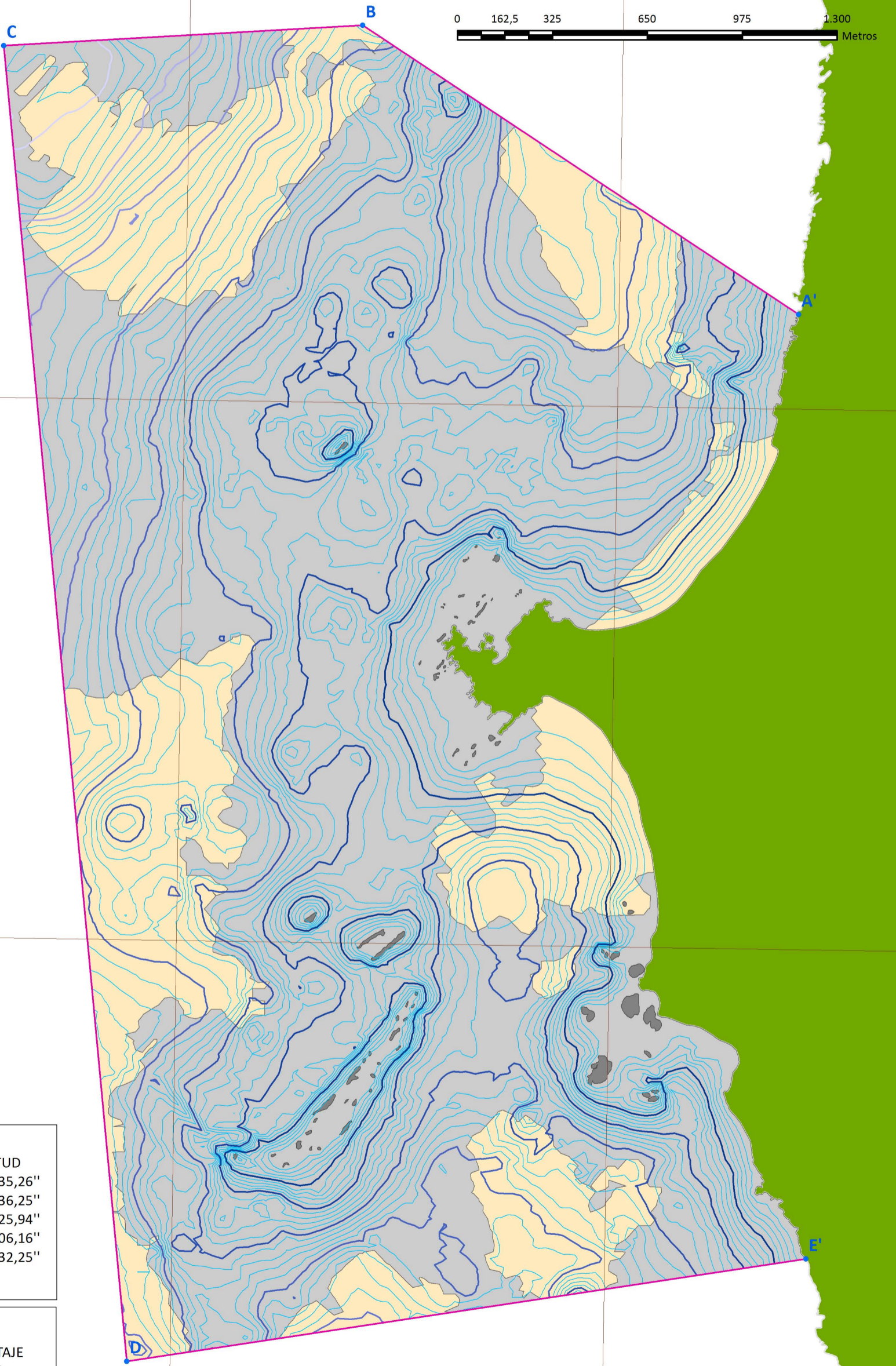
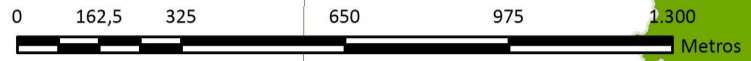
627.000

628.000

629.000

CARTA BATILITOLÓGICA PUNTA CADENA 2011
Datum WGS 84
 Coordenadas en Grados y UTM
 Escala 1 : 15.000

Línea de costa obtenida a partir de vuelo georreferenciado febrero 2011



LEYENDA

- Vértices corregidos
- Límites corregidos

Isolínea 05 m

- -40
- -35
- -30
- -25
- -20
- -15
- -10
- -5

Isolínea 01m

Tipo Sustrato

- Arena
- Roca
- Afloraciones Rocosas

VÉRTICES CORREGIDOS

VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
A'	37° 0' 49,47"	73° 32' 35,26"
B	37° 0' 18,10"	73° 33' 36,25"
C	37° 0' 20,94"	73° 34' 25,94"
D	37° 2' 46,81"	73° 34' 06,16"
E'	37° 2' 34,31"	73° 32' 32,25"

Superficie Total = 910,21 Ha

SUPERFICIAS ESTIMADAS

SUSTRATO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
Arena	2.476.497	27,1%
Roca	6.594.459	72,5%
Afloraciones	31.179	0,3%
TOTAL	9.102.136	100%

37°0'0"S
5.904.000
37°10'0"S
5.903.000
37°20'0"S
5.902.000
37°30'0"S
5.901.000
37°40'0"S
5.900.000
37°50'0"S
5.899.000

37°0'0"S
5.904.000
37°10'0"S
5.903.000
37°20'0"S
5.902.000
37°30'0"S
5.901.000
37°40'0"S
5.900.000
37°50'0"S
5.899.000

626.000

627.000

628.000

629.000

73°35'0"W

73°34'0"W

73°33'0"W

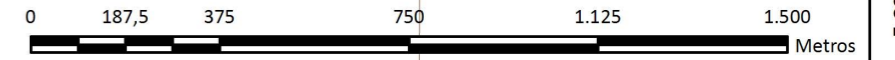
CARTA BATILITOLÓGICA PUERTO SUR 2011

Cooperativa de Pescadores Pelilleros
Isla Santa María Limitada de Puerto Sur

Coordenadas en Grados y UTM (Datum WGS84 H18S)

Escala 1 : 15.000

Línea de costa obtenida a partir de fotografía aérea georreferenciada
febrero 2011



LEYENDA

- Vértices corregidos
- Límites corregidos
- Isolínea 05 m
 - 40
 - 35
 - 30
 - 25
 - 20
 - 15
 - 10
 - 5
- Isolínea 01m
- Afloraciones Rocosas
- Tipo Sustrato
 - Arena
 - Roca

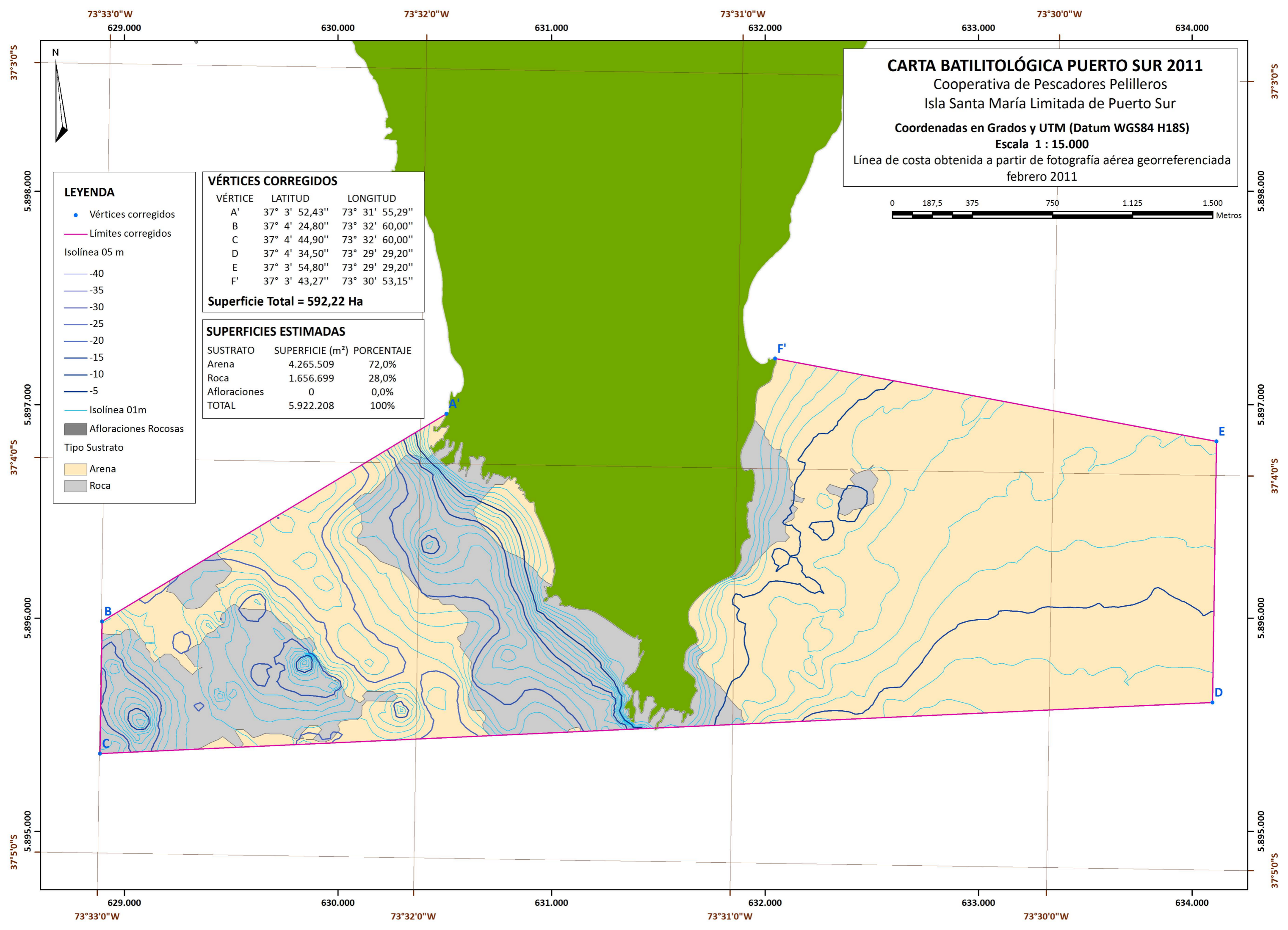
VÉRTICES CORREGIDOS

VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
A'	37° 3' 52,43"	73° 31' 55,29"
B	37° 4' 24,80"	73° 32' 60,00"
C	37° 4' 44,90"	73° 32' 60,00"
D	37° 4' 34,50"	73° 29' 29,20"
E	37° 3' 54,80"	73° 29' 29,20"
F'	37° 3' 43,27"	73° 30' 53,15"

Superficie Total = 592,22 Ha

SUPERFICIES ESTIMADAS

SUSTRATO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
Arena	4.265.509	72,0%
Roca	1.656.699	28,0%
Afloraciones	0	0,0%
TOTAL	5.922.208	100%



633.000

73°30'0"W

634.000

73°29'0"W

635.000

636.000

5.900.000

5.900.000

CARTA BATILITOLÓGICA RADA 2011
 Coordenadas en Grados y UTM (Datum WGS84 H18S)
 Escala 1 : 10.000
 Línea de costa obtenida a partir de fotografía aérea georreferenciada febrero 2011



LEYENDA

- Vértices corregidos
- Límites corregidos
- Isolínea 05 m
 - 40
 - 35
 - 30
 - 25
 - 20
 - 15
 - 10
 - 5
- Isolínea 01m
- Afloraciones Rocosas
- Tipo Sustrato
 - Arena
 - Roca

VÉRTICES CORREGIDOS

VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
A'	37° 2' 47,72"	73° 28' 06,71"
B	37° 3' 03,07"	73° 30' 11,11"
C'	37° 2' 28,09"	73° 30' 13,15"

Superficie Total = 229,15 Ha

SUPERFICIES ESTIMADAS

SUSTRATO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
Arena	2.291.546	100,0%
Roca	0	0,0%
Afloraciones	0	0,0%
TOTAL	2.291.546	100%

5.899.000

5.899.000

37°3'0"S

37°3'0"S

5.898.000

5.898.000

633.000

73°30'0"W

634.000

73°29'0"W

635.000

636.000

ANEXO 8. Información disponible en cuanto a la estructura y desempeño productivo pre-terremoto de las organizaciones beneficiarias de AMERB en cada isla.

Tabla 2. Informes sobre AMERB aprobados por Subpesca para las **AMERB de Isla Mocha**.

Año	Isla Mocha Sector Este	Isla Mocha Sector Quechol	Weste Isla Mocha	Isla Mocha Sector Quechol Sur	Isla Mocha Sector Sur	Tirúa
2000	----	----	----	----	----	----
2001	----	----	ESBA-PMEA, ITA	----	----	----
2002	----	----	Seg. 01, ITA	----	----	----
2003	ESBA-PMEA, ITA	----	Seg. 02, Fax, ITA	----	----	----
2004	Seg. 01, Fax, ITA	----	----	ESBA-PMEA, ITA	----	----
2005	----	----	Seg. 03, Fax, ITA	Seg. 01, Fax, ITA	----	----
2006	----	ESBA-PMEA, ITA	Seg. 04, ITA	Seg. 02, Fax, ITA	----	----
2007	----	Seg. 01, Fax, ITA	Seg. 05, Fax, ITA	Seg. 03, Fax, ITA	----	----
2008	Seg. 02, Fax, ITA	Seg. 02, Fax, ITA	Seg. 06, Fax, ITA	Seg. 04, Fax, ITA	----	----
2009	----	Seg. 03, Fax, ITA	Seg. 07, Fax, ITA	Seg. 05, Fax, ITA	ESBA-PMEA, ITA	----
2010	Seg. 03, Fax, ITA	Seg. 04	Seg. 08, Fax, ITA	Seg. 06, Fax, ITA	Seg. 01, ITA	----
2011	----	----	----	----	----	----

2 Análisis de Información Histórica

2.1 Actividad laboral en ambas islas

Las actividades laborales en la Isla Santa María, de acuerdo a la información disponible, han estado vinculadas fuertemente a los recursos naturales, principalmente a los recursos marinos (**Tabla 3**), estableciéndose que la actividad pesquera artesanal es la principal actividad económica de la isla, orientada principalmente a la actividad extractiva de recursos bentónicos, de los cuales se destacan la navajuela, huego, piure, lapas, picorocos y jaibas.

Tabla 3. Distribución de la Actividad Económica. Fuente Servicio País 2006.

ACTIVIDAD ECONOMICA	%
Extracción de recursos marinos	85%
Agricultura, ganadería, caza y/o silvicultura	5,33%
Enseñanza	4,34%
Servicio Doméstico	1,97%
Administración Pública	1,78%
Industria Manufacturera	1,0%
Otros	0,58%

Respecto a Isla Mocha, de acuerdo a los informes disponibles, mencionan que las principales actividades, entre el 2001 y el 2004, en orden decreciente de importancia económica, han sido:

- La extracción artesanal de peces e invertebrados, que involucra al 70% de la población.
- La ganadería, principalmente bovina, realizada por entre 4 a 6 grupos familiares para cubrir la demanda interna.
- La agricultura, mayormente de subsistencia.
- La recolección de algas y extracción de carne jaiba en planta, realizada principalmente por mujeres.
- El turismo, principalmente alojamiento de veraneantes.

Si bien no se cuenta con informes originales de AMERB que permitan describir los estados de actividades laborales inmediatamente antes y después del 27-F, las observaciones de un estudio reciente (Bandin, com. pers.) permiten señalar que los sustentos descritos se mantienen en la isla, con la preponderancia de la pesca y la ganadería, añadiendo además las actividades de silvicultura, comercio y otros servicios, y los empleos remunerados (incluyendo a los isleños pensionados).

2.2 Población Económicamente Activa (PEA)

Respecto a la población económicamente activa, la Encuesta CASEN 2009 sólo contiene data muy esporádica para las islas Santa María y Mocha, por lo que se prefirió tomar sólo como data referencial, la PEA de las comunas de Coronel (en el caso de Isla Santa María) y Lebu (en el caso de Isla Mocha). Como se indica en la **Tabla 4**, para la comuna de Coronel se observa un 40,5% de ocupación y un 7,5% de desocupados, implicando una PEA del 48%. En el caso de la comuna de Lebu, se observa un 35,1 % de ocupados y un 8% de desocupados, implicando una PEA del 43,1%.

Tabla 4. Población Económicamente Activa a Nivel de Comuna. Encuesta CASEN 2009.

CONDICION DE ACTIVIDAD 15 AÑOS Y MÁS		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ocupado	357	32,0	40,5	40,5
	Desocupado	66	5,9	7,5	48,0
	Inactivo	458	41,1	52,0	100,0
	Total	881	79,1	100,0	
Perdidos	Sistema	233	20,9		
Total		1114	100,0		

2.3 Dependencia de la pesca

A partir de los informes AMERB disponibles, se establece que la actividad pesquera artesanal es la de mayor importancia económica en Isla Santa María, estando orientada

principalmente a la extracción y comercialización de recursos bentónicos. Un hecho que permite visualizar la importancia de esta actividad para los habitantes de la isla es la creciente disminución de las áreas de libre acceso a la pesca, lo que habría impactado en los ingresos durante los meses que no trabajan en las AMERB. Respecto a Isla Mocha, de acuerdo a la información secundaria recopilada el 70% de la población participa de la extracción artesanal de peces e invertebrados.

2.4 Actividades complementarias

En el caso de Isla Santa María, las actividades complementarias a la extracción de recursos marinos son la agricultura, ganadería, caza y/o silvicultura (5,33%), enseñanza (4,34%), servicio doméstico (1,97%), administración pública (1,78%), industria manufacturera (1%), y otros (0,58%). Respecto a Isla Mocha, las actividades complementarias a la extracción pesquera son la ganadería, la agricultura, el turismo, la silvicultura, el comercio y otros servicios, además de los empleos remunerados y la asignación de pensiones.

2.5 Densidad poblacional e ingresos

La Isla Santa María posee una superficie de 32 km², 11,5 km de largo y un ancho que varía entre 1 y 8 km. Según el Censo 2002, la isla tiene una población de 1.501 habitantes, observándose una disminución respecto al Censo 1992 en el cual se determinó una población de 1.709 habitantes (Ascensio y González 2006). Respecto a la situación de ingresos del hogar a nivel de la comuna de Coronel, se observa una alta variabilidad en los ingresos mensuales (**Tabla 5**), con máximos de \$3.550.787 y mínimos tendientes a \$0, con un promedio de \$443.807 por hogar y de \$121.588 per capita.

En cuanto a Isla Mocha, los informes ESBA realizados entre el 2001 y el 2004 (Mares Chile 2001, 2003 y 2004) coinciden en señalar a la población de la Isla Mocha como compuesta por ca. 800 personas, de las cuales el 70% realiza alguna actividad pesquera. No se dispone de información poblacional actualizada posterior al 27-F, ni se dispone de data sobre densidad poblacional. Respecto a la situación de ingresos del hogar a nivel de la Comuna de Lebu, en la **Tabla 5** se observa una amplia variabilidad en los ingresos, con máximos de \$1.051.350 y mínimos tendientes a \$0, con un promedio de \$296.506 por hogar y de \$83.727 per capita.

Tabla 5. Promedio de Ingreso de los hogares (\$) según encuesta CASEN 2009.

	Variables	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Coronel	Ingreso autónomo en el hogar	1114	0	3.550.787	443.807	383.752,73
	Subsidios monetarios en el hogar	1114	0	228.552	26.690	37.388,40
	Ingreso Monetario per capita	1114	0	1.775.394	121.588	142.245,61
Lebu	Ingreso autónomo en el hogar	705	0	1.051.350	296.506	228.813,14
	Subsidios monetarios en el hogar	705	0	176.334	39.883	40.693,78
	Ingreso Monetario per capita	705	0	438.994	83.727	60.387,23

2.6 Servicios básicos

Según fuentes generales (Servicio País 2006), los servicios básicos para Isla Santa María, se caracterizan por la existencia de suministro de agua potable, a cargo de Comités de Agua Potable Vecinales, los cuales abastecen a gran parte de la población tanto de Puerto Sur como de Puerto Norte (**Tabla 6**). Esta agua es extraída principalmente de vertientes naturales, siendo clorada en forma manual en el caso del Norte y a través de una bomba en el caso de Puerto Sur. No existe alcantarillado en la Isla, razón por la cual para el año 2006 un 89% de los habitantes poseía baños del tipo cajón sobre pozo negro, un 1% tenía baño conectado a fosa séptica y un 10% no contaba con servicio higiénico (**Tabla 6**). El servicio de electricidad está presente en la isla desde 1997, a cargo de FRONTEL que abastece de energía eléctrica a toda la comunidad por medio de una planta ubicada en Puerto Sur, y que funciona mediante generadores Diesel.

Finalmente, para el año 2006 no existía servicio de retiro de basura domiciliaria, ni tampoco un centro de acopio de residuos sólidos domiciliarios, por lo cual cada familia asumía su eliminación, generalmente enterrando los restos orgánicos y quemando los inorgánicos. La recolección de la basura de las calles era realizada por mujeres empleadas por la Municipalidad de Coronel a través del Programa FOSAC, a cargo de un capataz en ambos puertos (Ascencio & González, 2006).

Tabla 6. Servicios básicos Isla Santa María. Fuente Servicio País 2006.

Servicio	Medio	Pto. Sur	Pto. Norte	Totales	Porcentaje
Obtención Agua	Llave en vivienda	78	23	101	21%
	Llave en sitio fuera de vivienda	116	114	230	48%
	Llave pilón o grifo	6	1	7	1%
	Acarreo	104	38	142	30%
Eliminación excretas	Fosa séptica	2	3	5	1%
	Pozo negro	276	153	429	89%
	Eliminación campo libre	26	20	46	10%

Respecto a Isla Mocha, hasta el 2009 la totalidad de los socios encuestados dependía de un generador de combustión interna para obtener su energía eléctrica, con todos los sobrecostos económicos que esto conlleva en la isla. En cuanto a su abastecimiento de agua, al 2009 la totalidad de encuestados recurría a los cursos de agua naturales, sin que se mencionen los métodos de potabilización utilizados previos a su consumo. En cuanto a la eliminación de excretas, sólo se dispone de data para el 2001, cuando casi el 60% de encuestados en el extremo norte y 80% en el extremo sur utilizaba fosas sépticas.

2.7 Conectividad

Según Servicio País (2006), los principales medios de transporte para acceder a la Isla corresponden a lanchas pesqueras, embarcaciones menores, transporte concesionado de uso público que para la fecha viaja dos veces a la semana desde el continente. Un segundo medio alternativo se realiza vía aérea (avioneta), para lo cual existe un aeródromo de 800 por 16 metros de adocreto, ubicado en Puerto Sur, los costos por un vuelo a 2006 bordeaban los 60.000 pesos. Respecto al transporte interno (Puerto Norte – Puerto Sur y Viceversa) se realiza a pie, caballo, moto, camioneta, o en tractor (Ascencio & González, 2006).

Respecto a Isla Mocha, en diferentes informes se mencionan los elevados costos de traslado hasta la isla, que se realizan mayormente en una avioneta subvencionada por el Estado, y la condición deficiente del único camino de circunvalación (Sodepar 2006) que no llega a cubrir gran parte del sector sur-oeste de la isla. El impacto negativo de estos factores sobre la economía local, es acentuado por los elevados costos del combustible dentro de la isla.

2.8 Infraestructura de uso público

Según información extraída del Análisis Situacional Población Isla Santa María realizado por Servicio País (2006), en la isla se encuentran los siguientes servicios:

- Escuela Municipal F-665 JUAN JOSE LATORRE, Pto. Norte
- Escuela Municipal F-680 FRANCISCO COLOANE, Pto. Sur
- Retén de Carabineros, Pto. Sur
- Oficina Registro Civil, Pto. Sur
- Oficina Correos, Pto. Sur
- Compañía Bomberos, Pto. Sur
- Posta Rural Municipal, Pto. Sur
- Posta Rural Municipal, Pto. Norte
- Oficina Registro Electoral.
- Cementerio Local, Administrado por la Comunidad.
- Infraestructura Portuaria consistente en muros de defensa, rampa para lancha y botes y rampa para transbordadores, constituida por un muelle, rampa y muro de contención en Puerto Sur.
- Aeródromo de 800 por 16 metros de adocreto, ubicado en Puerto Sur.
- Dos Faros de señalización para el tránsito marítimo, ubicados en Puerto Norte y Punta Delicada en Puerto Sur.

Respecto a Isla Mocha, los informes originales disponibles presentan entre el 2001 y el 2004 una lista de 8 edificaciones construidas con fondos públicos. Sin embargo, no se mencionan los montos invertidos en su construcción. Además, se sabe de la presencia de un Aeródromo que se constituye en la principal vía de acceso a la isla, y la presencia

de 3 faros de la Armada (dos en el lado norte y uno en el lado sur) que brindan servicios a la navegación marítima y eventualmente a la aérea. Los informes de AMERB mencionan además la presencia de tres sedes religiosas (dos templos evangélicos y uno católico), que presumiblemente no han sido erigidos con fondos públicos.

2.9 Organizaciones de pescadores beneficiarias de AMERB

En Isla Santa María, el “Sindicato de trabajadores independientes de Puerto Norte” (SPN), beneficiario del AMERB Esperanza, hasta el año 2009 estaba conformada por 30 socios inscritos (ESBA 2007, Seg 01 2009). La “Asociación Gremial de Pescadores Artesanales de Puerto Norte” (GPN), beneficiaria de las AMERBs Pueblo Norte A, B y C, entre 2000 y 2004 estaba conformada por 89 socios (ESBA del 2000 y Seg 03 del 2004), aumentando a 124 en 2009 (Seg 08 2009). La “Cooperativa de Pescadores Pelilleros Isla Santa María Limitada” (CPP), beneficiaria de las AMERB Puerto Sur y Los Partidos, estaba conformada por 118 socios al momento del ESBA en 2000, manteniendo dicho número hasta el tercer seguimiento en 2004, año en que se consigna una disminución a 115 socios, número que se mantuvo hasta el 2009 (Seg 08 Puerto Sur y Seg 04 Los Partidos 2009). Finalmente, la “Agrupación de Pescadores Artesanales y Buzos Mariscadores de Isla Santa María”(AP) beneficiaria del AMERB Punta Cadena, estaba conformada por 88 socios entre el ESBA y el tercer seguimiento en 2008, y posteriormente disminuyó a 78 socios, manteniéndose constante hasta el último seguimiento en el 2009 (Seg 05 2009). De los informes AMERB disponibles, se establece que en Isla Santa María no existirían mujeres asociadas a organizaciones beneficiarias de AMERB, además no se presenta información sobre algún tipo de participación directa o indirecta durante las cosechas u otras actividades realizadas por mujeres dentro de las organizaciones.

Respecto a Isla Mocha, la información recopilada muestra que en toda la isla el número de pescadores beneficiarios de AMERB ha fluctuado desde 82 en 2001 a 110 entre 2010 y 2011. En la Organización Funcional (OF), beneficiaria de las AMERB Weste Isla Mocha, Este Isla Mocha e Isla Mocha Sector Quechol, se registró un máximo de 120 socios el 2004. Posteriormente se registró una reducción del número de beneficiarios, y una separación de los socios de Sindicato de Trabajadores para convertirse en beneficiarios de sus propias AMERB en el 2004 (Bandin, com. pers.). Para el Sindicato de Trabajadores (STI), organización beneficiaria de las AMERBs Isla Mocha Quechol Sur e Isla Mocha Sur, la información disponible muestra que el número de beneficiarios del AMERB ha variado entre 23 y 31 socios.

2.10 Composición por categoría

De acuerdo al Informe ESBA de 2007, de los 30 socios con que contaba el Sindicato de Puerto Norte (SPN), 21 eran buzos, mientras que para el Seguimiento 01 (2009) se informan 18 buzos. Para el caso del Gremio de Puerto Norte (GPN), de acuerdo a los informes disponibles, a partir del 2004 se informa que 77 de los 124 socios de la organización pertenecen a la categoría buzo (Tabla 43). Para el caso de la Cooperativa

de Pescadores Pelilleros (CPP) (**Tabla 7**) en los informes disponibles se da cuenta de un número variable de buzos dependiendo de la consultora a cargo del seguimiento.

Para la Agrupación de Pescadores (AP), los antecedentes disponibles indican que 46 de los 88 socios pertenecen a la categoría Buzo, lo cual se mantiene en el seguimiento 04 (2008) a pesar que la cantidad de socios disminuye a 78 (**Tabla 8**).

Tabla 7. Número Buzos en el Gremio Puerto Norte y la Cooperativa Pelilleros

Gremio Puerto Norte	CATEGORÍA	ESBA	Seg 01	Seg 02	Seg 03	Seg 04	Seg 05	Seg 06	Seg 07	Seg 08
		2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	Buzo	-	-	-	77	-	77	77	77	77
	Total de Socios	89	89	89	124	124	124	124	124	124

Cooperativa	CATEGORÍA	ESBA	Seg 01	Seg 02	Seg 03	Seg 04	Seg 05	Seg 06	Seg 07	Seg 08
		2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	Buzo	-	-	-	63	-	45	45	45	45
	Total de Socios	118	118	118	115	115	115	115	115	115

Tabla 8. Número de Buzos, en la Agrupación de Pescadores.

CATEGORÍA	Los Partidos					Punta Cadena				
	ESBA 2005	Seg 01 2006	Seg 02 2007	Seg 03 2008	Seg 04 2009	Seg 01 2005	Seg 02 2007	Seg 03 2008	Seg 04 2008	Seg 05 2009
Buzo	-	-	63	45	45	52	46	46	46	46
Total de Socios	115	115	115	115	115	88	88	88	78	78

Respecto a las AMERB de Isla Mocha, los resultados de este punto corresponden a lo encontrado en los ITA con respecto a número de buzos pertenecientes de la organización beneficiaria de AMERB que son declarados en los Informes de Seguimiento de cada año, por lo que, reconociendo que las unidades de pesca (botes) llevan entre 1 - 2 buzos a bordo durante las cosechas además de conocer el tamaño de flota referido en estos informes (**Tablas 9, 10 y 11**), se ha logrado inferir que en ocasiones para la realización de determinada cosecha se requiere de la contratación de buzos externos a la organización beneficiaria.

De acuerdo a los ITA disponibles para la Organización Funcional, en el AMERB Weste Isla Mocha el número de buzos participantes de las cosechas anuales ha fluctuado entre 23 en el 2006, hasta 33 buzos entre 2008-2009, para reducirse a 10 buzos en el 2010 (**Tabla 9**). Para el AMERB Este Isla Mocha, 23 buzos trabajaron en la cosecha del 2008, mientras que sólo 10 de la organización lo hicieron en la cosecha del 2010 (**Tabla 10**). Para el AMERB Isla Mocha Sector Quechol, se declaró la participación de 23 buzos en las cosechas de 2007 y 2008 (**Tabla 10**)

Tabla 9. Número de buzos declarados en los Informes Técnicos de la AMERB Weste Isla Mocha.

Weste Isla Mocha								
ITA.ESBA 2001	ITA.1ºSeg 2003	ITA.2ºSeg 2004	ITA.3ºSeg 2005	ITA.4ºSeg 2006	ITA.5ºSeg 2007	ITA.6ºSeg 2008	ITA.7ºSeg 2009	ITA 8ºSeg 2011
n/i	n/i	n/i	n/i	23	23	33	33	10

(n/i: no informado)

Tabla 10. Número de buzos declarados en los Informes Técnicos de las AMERB Este Isla Mocha e Isla Mocha Sector Quechol.

Este Isla Mocha				Isla Mocha Sector Quechol			
ITA.ESBA 2003	ITA.1ºSeg 2004	ITA.2ºSeg 2008	ITA.3ºSeg 2011	ITA.ESBA 2006	ITA.1ºSeg 2007	ITA.2ºSeg 2008	ITA.3ºSeg 2009
n/i	n/i	23	10	n/i	23	23	23

(n/i: no informado)

Para el Sindicato de Trabajadores (STI), la información disponible permite observar que en el AMERB Isla Mocha Quechol Sur, entre el 2007 y el 2010 se ha declarado la participación de sólo 3 buzos para cada cosecha entre 2007 - 2010. En el caso del AMERB Isla Mocha Sur, en el ESBA de 2009 se declaró la presencia de 7 buzos (en contraste a los 3 buzos declarados el mismo año para el 5º Seguimiento de Isla Mocha Quechol Sur); para la primera cosecha de 2010 nuevamente se declararon 3 buzos (ITA-1ºSeg 2011).

Tabla 11. Número de buzos declarados en la Organización Funcional (WIM: Weste Isla Mocha) y del Sindicato de Trabajadores. (QSU: Isla Mocha Quechol Sur, SIM: Sur Isla Mocha).

Isla Mocha Quechol Sur							Isla Mocha Sur	
ITA.ESBA 2004	ITA.1ºSeg 2005	ITA.2ºSeg 2006	ITA.3ºSeg 2007	ITA.4ºSeg 2008	ITA.5ºSeg 2009	ITA.6ºSeg 2010	ITA.ESBA 2009	ITA 1ºSeg2011
n/i	n/i	n/i	3	3	3	3	7	3

(n/i: no informado)

2.11 Actividad extractiva tradicional

Según el informe ESBA de AMERB Esperanza (2007) la mayoría de los integrantes de esta organización se dedica a la extracción de bivalvos, especialmente el huego (*Ensis macha*), la navajuela (*Tagelus dombeii*) y la almeja (*Mulinia edulis*) (Tabla 12). Para el resto de las AMERB de Isla Santa María, los informes ESBA y de seguimiento no entregan este tipo de antecedentes.

Tabla 12. Recursos pesqueros y caracterización operativa de la actividad pesquera AMERB Esperanza. Según Informe ESBA (2007).

Recursos Pesqueros	Proporción Mención (%)	Extracción Promedio por salida de pesca (kg)	Precios (\$/kg)
Huego (<i>Ensis macha</i>)	0.33	115	401,9
Navajuela (<i>Tagelus dombeii</i>)	0.22	131	400,8
Almeja (<i>Mulinia edulis</i>)	0.14	81,4	73,3
Jaiba (<i>Cancer spp-Homalaspis plana</i>)	<0.01	516,7*	10.000,0**
Congrio colorado (<i>Genypterus chilensis</i>)	0.04	95	1.550,0
Sardina (<i>Strangomera bentincki</i>)	0.02	17.500	40,0

* Número de individuos capturados. ** \$/100 individuos.

Respecto a Isla Mocha, los informes de AMERB disponibles listan como especies de 'extracción tradicional' en toda la isla, a cinco especies de invertebrados y cuatro especies de peces, cuyos desembarques anuales estimados en dichos informes se entregan en la **Tabla 13**. Un informe complementario (Sodepar 2008) añade dos especies de macroalgas sin especificar sus volúmenes de acopio anuales: 'luga - luga' (*Mazzaella laminarioides*) y 'luga paño' (*Sarcothalia crispata*). El loco (*Concholepas concholepas*) por estar asociado exclusivamente al régimen AMERB, no es considerado en los mencionados informes como componente de la pesca extractiva tradicional.

Tabla 13. Especies capturadas y estimados de desembarque anual de la extracción artesanal tradicional de los pescadores de la OF en Isla Mocha (WIM: Weste Isla Mocha, QSU: Isla Mocha Quechol Sur, EIM: Este Isla Mocha).

Captura (especies tradicionales)	Unidad	ESBA-WIM 2001	ESBA-EIM 2003	ESBA-QSU 2004
Piure (<i>Pyura chilensis</i>)	Caja	4.180	5.153	8.500
Erizo (<i>Loxechinus albus</i>)	Individuo	14.332	12.332	36.000
Jaiba Mora (<i>Homalaspis plana</i>)	Individuo	50.822	43.772	600.000
Lapas (<i>Fissurella spp</i>)	Kg	3.499	2.835	10.000
Caracol Trumulco (<i>Chorus giganteus</i>)	Kg	41.236	40.331	108.000
Corvina (<i>Cilus gilberti</i>)	Kg	37.965	41.663	515.000
Lenguado (<i>Paralichthys microps</i>)	Kg	6.789	10.823	13.000
Pejegallo (<i>Callorhynchus callorhynchus</i>)	Kg	23.669	32.136	47.000
Tollo (<i>Mustelus mento</i>)	Kg	34.853	20.024	64.000

2.12 Beneficio neto por pescador para la actividad extractiva tradicional

Para los socios del SPN de Isla Santa María, y de acuerdo al ESBA, el ingreso promedio para la mayoría de los pescadores es <\$100.000/mes en temporada baja (invierno y veda del huepo), y entre \$ 100.000 a \$200.000 mensuales en temporada alta (**Tabla 14**).

Tabla 14. Ingreso promedio mensual percibidos para la actividad pesquera del grupo de pescadores artesanales AMERB Esperanza. Según Informe ESBA (2007).

Temporada	Rango de Ingresos (M\$)	Proporción ¹ (%)
Baja Actividad	< de 50	38,7
	50-100	58,1
	100-150	0,0
	150-200	0,0
	200-250	0,0
	250-300	3,2
Alta Actividad	< de 50	3,2
	50-100	12,9
	100-150	45,2
	150-200	25,8
	200-250	3,2
	250-300	3,2
	> de 300	6,5

1: Proporción de personas que declara percibir el ingreso señalado.

Para el caso de la CPP, el año 2006 (seg 05, Puerto Sur y seg 01, Los Partidos) se informó que en la temporada de bajos ingresos un 66% de los pecadores percibe ingresos menores a los \$50.000, mientras que un 29% perciben ingresos que van entre los \$50.000 a \$100.000 mensuales y sólo el 5% de los encuestados declara percibir ingresos entre los \$101.000 a \$150.000 en esta organización. Se estima que los ingresos aportados por el AMERB Puerto Sur en la temporada, alcanzan cerca del 30% del ingreso total y que los ingresos aportados por el AMERB Los Partidos alcanzan al 10% de los ingresos totales. Para el año 2008 (seg 07, Puerto Sur y seg 03, Los Partidos) se señaló que los ingresos generados mensualmente por los socios de la CPP alcanzan a \$117.692 pesos, de los cuales el 26% corresponde a los ingresos económicos generados en el AMERB Puerto Sur y el 5% a ingresos generados en el AMERB Los Partidos. Finalmente el año 2009 (seg 08, Puerto Sur y seg 04, Los Partidos) se señala que los ingresos generados mensualmente alcanzan los \$127.308 pesos, de los cuales el 16% corresponde a los ingresos económicos generados en el AMERB Puerto Sur y el 5% al AMERB Los Partidos.

Para el caso de la AP, durante el año 2004 (seg 01) se informó que en temporada de bajos ingresos un 75% de los pescadores percibieron ingresos menores a \$50.000, mientras que un 25% percibieron ingresos que oscilaron entre \$50.000 a \$100.000 mensuales. En la temporada de mayor trabajo un 8% de los pescadores percibieron ingresos entre \$50.000 a \$100.000, un 42% entre \$100.000 a \$150.000 mensuales, 17% entre \$151.000 a \$200.000, 25% entre \$200.000 a \$250.000 mensuales, y sólo un 8% percibió utilidades superiores a \$300.000 mensuales. Además se destaca que el impacto del AMERB en el ingreso mensual de los integrantes de la organización es bajo, señalando que la mitad de los encuestados percibe ingresos por este medio, siendo en general de baja incidencia en el ingreso total del pescador, y sólo en 2 casos el ingreso generado por el AMERB corresponde a la totalidad de los ingresos percibidos. El año 2007 (seg 02) se informó que del total de socios los ingresos generados mensualmente en la actividad alcanzan en promedio los \$150.000, de los cuales el 53% correspondió a los ingresos económicos generados en el AMERB Punta Cadena. El año 2008 (seg 03) se señaló que los ingresos generados mensualmente en la actividad alcanzaron un promedio de \$144.615 pesos mensuales, de los cuales el 54% correspondió a ingresos generados en el AMERB Punta Cadena. Para el seg 04, los ingresos generados mensualmente alcanzaron los \$149.250 pesos mensuales, de los cuales el 28% correspondió a los ingresos económicos generados en el AMERB Punta Cadena, porcentaje que refleja una disminución en los ingresos del 50% respecto al periodo anterior. Finalmente el año 2009 (seg 05) se informó que para el total de socios los ingresos generados mensualmente en la actividad tradicional alcanzaron los \$148.333, sin registrarse ingresos generados por el AMERB. Para el Gremio de Puerto Norte (GPN) no se encuentra información que haga referencia al beneficio neto por pescador por actividad extractiva tradicional.

En el caso de la Organización Funcional de Isla Mocha, se informa que el ingreso promedio mensual proveniente de las actividades extractivas pesqueras ha fluctuado desde 66 mil pesos (2005) hasta los 126 mil pesos (2007), mientras que los aportes porcentuales provenientes de las cosechas de AMERBs van desde 11 (cosecha de 2004,

3° Seg Weste Isla Mocha) al 68% (cosechas del 2008, 7°seg Weste Isla Mocha y 3°seg Isla Mocha Sector Quechol) de los ingresos por actividades pesqueras (**Tabla 15**). Llama la atención que para el AMERB Isla Mocha Sector Quechol los valores de ingresos promedio de los años 2008 y 2009 de la actividad pesquera extractiva general no coincidan con los determinados para los mismos años en el AMERB Weste Isla Mocha (**Tabla 16**).

Tabla 15. Ingreso promedio mensual proveniente de la actividad extractiva pesquera y aporte porcentual al mismo del AMERB Weste Isla Mocha.

Item	Weste Isla Mocha								
	ESBA-2001	1°Seg-2003	Fax.2°Seg-2004	Fax.3°Seg-2005	Fax.4°Seg-2006	Fax.5°Seg-2007	Fax.6°Seg-2008	Fax.7°Seg-2009	ITA 8°Seg-2011
Prom. Ingreso Mensual Activ. Extract. Tradicn.	---	---	---	66.250	---	86.000	126.042	113.118	---
Aporte Ingreso AMERB (%)	---	---	---	11	---	42	42	68	---

Tabla 16. Ingreso promedio mensual proveniente de la actividad extractiva pesquera y aporte porcentual al mismo de las AMERB Este Isla Mocha e Isla Mocha Sector Quechol.

Item	Este Isla Mocha				Isla Mocha Sector Quechol			
	ESBA-2003	Fax.1°Seg-2004	Fax.2°Seg-2008	Fax.3°Seg-2011	ESBA-2006	Fax.1°Seg-2007	Fax.2°Seg-2008	Fax.3°Seg-2009
Prom. Ingreso Mensual Activ. Extract. Tradicional	---	---	126.042	---	---	86.000	67.708	118.333
Aporte Ingreso AMERB (%)	---	---	0	---	---	11	23	13

En el STI los niveles de ingreso promedio mensual obtenidos por la actividad extractiva general varían desde aproximadamente 69 mil pesos (2004) hasta los 191 mil pesos (2008), mientras que el aporte porcentual de las cosechas de AMERB ha variado entre el 12% (cosecha del 2006) al 80% (cosecha del 2008) (**Tabla 17**).

Tabla 17. Ingreso promedio mensual proveniente de la actividad extractiva pesquera y aporte porcentual al mismo de las AMERB Isla Mocha Quechol Sur y Sur Isla Mocha.

Item	Isla Mocha Quechol Sur							Sur Isla Mocha	
	ESBA-2004	Fax.1°Seg-2005	Fax.2°Seg-2006	Fax.3°Seg-2007	Fax.4°Seg-2008	Fax.5°Seg-2009	Fax.6°Seg-2010	ESBA-SIM 2009	ITA 1°Seg-SIM 2011
Prom. Ingreso Mensual Activ. Extract. Tradicn.	---	69.048	112.500	128.521	145.000	191.000	---	190.000	---
Aporte Ingreso AMERB (%)	---	13	12	58	49	81	---	---	---

2.13 Número de Embarcaciones

De acuerdo al ESBA de 2007 y seguimiento de 2009 en el AMERB Esperanza de Isla Santa María, las embarcaciones del SPN están caracterizadas como embarcaciones con motor fuera de borda, de 5 a 9 m de eslora (**Tabla 18**).

Tabla 18. Valoración embarcaciones organización beneficiaria según ESBA (2007).

Estadígrafo	Embarcación		Motor F. Borda	
	Eslora(m)	Valorización (Miles \$)	Potencia (HP)	Valorización (Miles \$)
Promedio	7,3	1.069,2	37,4	901,3
Desv. Estand.	1,1	805,6	7,8	905,2
Máximo	8,9	3.000,0	55,0	3.500,0
Mínimo	5,0	300,0	25,0	165,0

En la CPP, la información disponible para el año 2004 (seg 03, Puerto Sur) indica que el número de embarcaciones de la organización correspondía a 49 botes de 6 a 8 m, cuya valoración promedio fue fijada para ese año en \$1.800.000. Del total de socios en 2007 (seg 06, Puerto Sur), el 47% manifestó ser dueño de una embarcación (botes con motor fuera de borda). Durante los años 2008 y 2009 (seg 07, Puerto Sur y Seg 03 y 04, Los Partidos) se señaló que, del total de socios, entre el 30% y 31% era dueño de una embarcación.

Para el caso de la AP, para el año 2007 (2°seg, Punta Cadena), el 33% de los socios declaró ser dueño de una embarcación, predominando botes a motor fuera de borda, aunque también se registró la propiedad de algunas lanchas de motor interno de eslora no superior a 12 metros. Para los años 2008 a 2009 (3°-5°seg, Punta Cadena) se señaló que el 30% de los socios declaró ser propietario de una embarcación. No se registran antecedentes para el caso del Gremio de Pescadores de Puerto Norte (GPN).

En el caso de Isla Mocha, los informes de AMERB disponibles mencionan para las dos organizaciones presentes en la isla, la tenencia de embarcaciones menores (8 m de eslora, 2 m de manga y entre 0,7 a 1 m de puntal) con motores de 40 hp de potencia promedio. En el caso específico de la Organización Funcional (OF), según los informes disponibles, contaba con 22 embarcaciones menores al 2001, y con 45 de ellas al año siguiente, cifra que seguramente incluía botes tanto de La Asociación Gremial como del Sindicato de Trabajadores cuando aún se hallaban integradas (**Tabla 19**). Para el AMERB Este Isla Mocha se dispone de un único dato de 30 embarcaciones estimadas en el ESBA de 2003 (**Tabla 20**), mientras que para el AMERB Isla Mocha Sector Quechol no se cuenta con información.

Para el caso del Sindicato de Trabajadores, sólo hay un dato disponible para el AMERB Isla Mocha Quechol Sur con 15 embarcaciones declaradas en el ESBA de 2004 (**Tabla 21**). Para el AMERB Isla Mocha Sur no hay información disponible.

Tabla 19. Flota participante en las cosechas de ‘loco’ la Organización Funcional en AMERB Weste Isla Mocha.

Weste Isla Mocha								
ESBA-2001	1ºSeg-2003	Fax.2ºSeg-2004	Fax.3ºSeg-2005	Fax.4ºSeg-2006	Fax.5ºSeg-2007	Fax.6ºSeg-2008	Fax.7ºSeg-2009	ITA 8ºSeg-2011
22	45	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i

(n/i: no informado)

Tabla 20. Flota participante en las cosechas de ‘loco’ del Sindicato de Trabajadores en AMERB Isla Mocha Quechol Sur.

Isla Mocha Quechol Sur						
ESBA-2004	Fax.1ºSeg-2005	Fax.2ºSeg-2006	Fax.3ºSeg-2007	Fax.4ºSeg-2008	Fax.5ºSeg-2009	Fax.6ºSeg-2010
15	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	n/i

(n/i: no informado)

2.14 Equipamiento de buceo

Para Isla Santa María sólo se registran antecedentes de tenencia de equipamientos de buceo para las AMERB Puerto Sur, Los Partidos y Punta Cadena. Para el caso de la CPP, durante el año 2007 se informó que del total de socios, el 40% manifestó ser dueño de trajes de buceo y motor de compresor, valorándose la unidad productiva en \$3.400.000 pesos, mientras que en el año 2008 (7ºseg Puerto Sur y 3ºseg en Los Partidos) el 31% de los socios manifestó ser dueño de trajes de buceo, y un 46% dueño de motor compresor, estimándose que por unidad productiva existía una inversión aproximada de \$3.600.000. Finalmente el año 2009 (4ºseg Los Partidos) el 30% del total de socios de la CPP manifestó ser dueño de trajes de buceo, motor compresor y redes, estimándose que por unidad productiva existía una inversión aproximada de \$3.600.000.

En el caso de la AP, para los años 2007 y 2008 (2º-4ºseg, Punta Cadena) se informó que la mayoría de los entrevistados manifestó ser dueño de trajes de buceo y motor de compresor, estimándose una inversión de \$3.400.000 por unidad productiva, situación que se mantuvo hasta el 2009 (5ºseg 05, AMERB Punta Cadena) re-evaluándose la inversión en \$2.750.000 por unidad productiva.

Para la Organización Funcional (OF) de Isla Mocha, se cuenta con listas de equipos y su valorización promedio (referida al año respectivo) estimada en base a encuestas realizadas durante la ejecución de los estudios revisados disponibles (ESBA y seguimientos), sólo para los inicios de las AMERB Weste Isla Mocha y Este Isla Mocha (**Tabla 21**). Entre el equipamiento para buceo Hooka se menciona la presencia de compresores de 1 salida, aun cuando se tiene referencia que en las temporadas de cosecha previas al 27F se ha faenado con entre 1 - 2 buzos por bote (Bandin, com. pers.).

Tabla 21. Ítems y valorización de los niveles de inversión (en pesos) por unidad productiva (embarcación) (WIM: Weste Isla Mocha, EIM: Este Isla Mocha).

Item	ESBA-WIM 2001	1ºSeg-WIM 2003	ESBA-EIM 2003
Embarcación de madera (1)	485.000	480.000	480.000
Motor Fuera de Borda (1)	518.235	466.000	466.000
Compresor (1 salida)	159.500	184.000	184.000
Manguera de Buceo (1)	20.950	21.000	21.000
Trajes (1)	59.050	42.000	42.000
Reguladores (1)	34.600	29.500	29.500
Aletas (1 par)	12.750	17.500	17.500
Cinturones (1)	7.684	12.250	12.250
Máscaras de Buceo (1)	8.625	10.778	10.778
Total	1.306.395	1.263.028	1.263.028

En el caso del Sindicato de Trabajadores (STI), sólo se cuenta con información para el ESBA del AMERB Isla Mocha Quechol Sur (**Tabla 22**), donde se resalta presencia de compresores de entre 2 - 3 salidas, lo que seguramente responde a las necesidades de la actividad extractiva tradicional, pues también se tiene referencia del hecho que en las faenas de la temporada de cosecha previas al 27F se ha trabajado con entre 1 - 2 buzos por bote (Bandin, com. pers.).

Tabla 22. Ítems y valorización de los niveles de inversión (en pesos) por unidad productiva (embarcación) (QSU: Isla Mocha Quechol Sur).

Item	ESBA-QSU 2004
Embarcación de madera (1)	394.000
Motor Fuera de Borda (1)	521.667
Compresor (2-3 salidas)	148.500
Manguera de Buceo (1)	19.250
Trajes (1)	50.300
Reguladores (1)	34.600
Aletas (1 par)	10.450
Cinturones (1)	7.263
Máscaras de Buceo (1)	7.100
Total	1.193.130

2.15 Esfuerzo de pesca nominal en cosechas de AMERB

En Isla Santa María, sólo en el caso de la CPP (Puerto Sur, Los Partidos) y la AP (Punta Cadena) se registran seguimientos en los cuales se entrega información relativa al esfuerzo de pesca desplegado en las cosechas (**Tabla 23**). En el caso del AMERB Puerto Sur, el nivel de esfuerzo varió entre 170 y 300 horas de buceo, mientras que en el AMERB Los Partidos el esfuerzo varió entre 180 y 220 horas de buceo, y en el AMERB Punta Cadena osciló entre 800 y 1200 horas.

Tabla 23. Número de horas dedicadas a la faena extractiva. Puerto Sur, Los Partidos y Punta Cadena.

Puerto Sur								Los Partidos					Punta Cadena				
Seg 01	Seg 02	Seg 03	Seg 04	Seg 05	Seg 06	Seg 07	Seg 08	Seg 01	Seg 02	Seg 03	Seg 04	Seg 01	Seg 02	Seg 03	Seg 04	Seg 05	
2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2006	2006	2008	2009	2005	2007	2008	2008	2009	
n/i	n/i	n/i	n/i	170	290	250	300	140	n/i	180	220		800	800	1400	1200	1100

(n/i: no informado)

En cuanto a Isla Mocha, sólo algunos facsímiles consignan data de esfuerzo para la realización de cosechas, las cuales en todos los casos han estado dirigidas a un único recurso principal: el 'loco'. En el caso de la Organización Funcional (OF), para el AMERB Weste Isla Mocha, se cuenta con data para las cosechas de 2006 y 2009 con 273 y 744 horas-buzo registradas respectivamente. (**Tabla 24**). Esta misma organización para el AMERB Isla Mocha Sector Quechol registra al 2009 unas 224 horas/buzo (**Tabla 25**). Para el caso del Sindicato de Trabajadores (STI) se dispone de un único dato de 596 horas-buzo aplicadas a la realización de la cosecha de 2009 (**Tabla 26**).

Tabla 24. Esfuerzo (en horas/buzo) declarado en cada temporada anual de cosecha para la AMERB Weste Isla Mocha.

Weste Isla Mocha							
1ºSeg-2003	Fax.2ºSeg-2004	Fax.3ºSeg-2005	Fax.4ºSeg-2006	Fax.5ºSeg-2007	Fax.6ºSeg-2008	Fax.7ºSeg-2009	ITA 8ºSeg-2011
n/i	n/i	n/i	273	n/i	n/i	744	n/i

(n/i: no informado)

Tabla 25. Esfuerzo (en horas/buzo) declarado en cada temporada anual de cosecha para las AMERB Este Isla Mocha e Isla Mocha Sector Quechol.

Este Isla Mocha			Isla Mocha Sector Quechol		
Fax.1ºSeg-2004	Fax.2ºSeg-2008	Fax.3ºSeg-2011	Fax.1ºSeg-2007	Fax.2ºSeg-2008	Fax.3ºSeg-2009
n/i	n/i	n/i	n/i	n/i	224

(n/i: no informado)

Tabla 26. Esfuerzo (en horas/buzo) declarado en cada temporada anual de cosecha para las AMERB Isla Mocha Quechol Sur e Isla Mocha Sur.

Isla Mocha Quechol Sur						Isla Mocha Sur
Fax.1ºSeg-2005	Fax.2ºSeg-2006	Fax.3ºSeg-2007	Fax.4ºSeg-2008	Fax.5ºSeg-2009	Fax.6ºSeg-2010	ITA 1ºSeg-2011
n/i	n/i	n/i	n/i	596	n/i	n/i

(n/i: no informado)

2.16 Margen de la utilidad bruta por socio (UBS) en AMERB

Para el SPN de Isla Santa María, y según seguimiento 2009 en el AMERB Esperanza, el margen de utilidad bruta por socio (UBS) fue de \$ 411.509 pesos. Para la CPP, en el AMERB Puerto Sur el margen de utilidad bruta por socio ha variado entre \$222.807 y \$343.101, mientras que en Los Partidos el UBS ha variado entre \$37.048 y \$175.546 (**Tabla 27**). En el caso del GPN, para las AMERBs Pueblo Norte A, B y C, el margen de la utilidad bruta por socio (UBS) fue informado sólo a partir del 2006, con valores mínimos en Pueblo Norte A (\$20.920; año 2007) y máximos en Pueblo Norte C (\$588.444; año 2008; **Tabla 28**). Para la AP en el AMERB Punta Cadena se cuenta con la información completa respecto al UBS, observándose los mayores valores registrados en Isla Santa María (**Tabla 29**), con máximos de \$1.090.471 durante 2009. Debido a la inexistencia de cosechas formales durante el periodo 2009-2010, el UBS resulta negativo.

Tabla 27. Margen de utilidad bruta por socio (UBS). Puerto Sur y Los partidos.

Puerto Sur								Los Partidos			
Seg 01 2001	Seg 02 2003	Seg 03 2004	Seg 04 2005	Seg 05 2006	Seg 06 2007	Seg 07 2008	Seg 08 2009	Seg 01 2006	Seg 02 2006	Seg 03 2008	Seg 04 2009
n/i	n/i	\$222.806,8	n/i	\$254.496	\$343.101	\$305.739	\$204.790	\$37.048	\$175.546	\$106.845	\$50.609

Tabla 28. Margen de utilidad bruta por socio (UBS). Pueblo Norte A, B y C.

AMERB	ESBA 2000	Seg 01 2002	Seg 02 2003	Seg 03 2004	Seg 04 2005	Seg 05 2006	Seg 06 2007	Seg 07 2008	Seg 08 2009
Pueblo Norte A	-	-	-	-	-	\$25.143	\$20.920	\$42.928	\$39.177
Pueblo Norte B	-	-	-	-	-	\$94.383	\$116.464	\$210.011	\$193.184
Pueblo Norte C	-	-	-	-	-	\$245.951	\$346.014	\$588.444	\$541.631

Tabla 29. Margen de la utilidad bruta por socio (UBS). Punta Cadena.

Seg 01 2006	Seg 02 2007	Seg 03 2008	Seg 04 2009	Seg 05 2010
\$877.187	\$562.433	\$1.064.083	\$1.090.471	\$-250.000

En Isla Mocha, la data disponible sobre UBS o renta neta para la Organización Funcional (OF) muestra para el AMERB Weste Isla Mocha los mejores valores se dieron en los años 2004 y 2008, con alrededor de 900 mil pesos por socio, mientras que los más bajos ocurrieron en 2005 con 177 mil pesos por socio. Para el caso del AMERB Este Isla Mocha, los resultados han sido incluso negativos en el 2004 (ca. -50 mil pesos por socio), nulos en el 2008 (no hubo cosecha) y muy bajos en el 2010 con ca. 35 mil pesos por socio. En el caso del AMERB Isla Mocha Sector Quechol los resultados muestran mejores índices con aproximadamente 254 mil y 181 mil pesos por socio para los años 2008 y 2009, respectivamente, pero sin alcanzar los mejores resultados del AMERB Weste Isla Mocha.

En el caso del Sindicato de Trabajadores (STI), la data disponible para el AMERB Isla Mocha Quechol Sur muestra resultados mejores a los obtenidos por los socios de la Organización Funcional, con un UBS mínimo de 623 mil pesos por socio en la cosecha de 2006, y un máximo de hasta 3,3 millones de pesos por socio en la cosecha de 2008. Para el AMERB Sur Isla Mocha no se dispone de data. Estos mejores resultados se explican

por el mayor número de socios integrantes de la Organización Funcional con respecto al Sindicato de Trabajadores, lo que provoca un efecto de “dilución” de las rentas generadas en el AMERB.

2.17 Índice de productividad Económica (IPE) en AMERB

En Isla Santa María, el valor del IPE para el SPN fue de \$ 457.232 según el informe de seguimiento 2009 para el AMERB Esperanza. Para la CPP en el AMERB Puerto Sur, el IPE tuvo valores mínimos de \$84.411 en 2009 y máximos de \$1.460.622 en 2004. Para el AMERB Los Partidos el IPE ha oscilado entre \$50.720 y \$156.495. En el caso del GPN, en las AMERB Pueblo Norte A, B y C, el índice de productividad económica (IPE) fue informado sólo en parte de los informes revisados, observándose que los niveles más bajos se registran en Pueblo Norte A (\$172.937 en 2007) y los mayores en Pueblo Norte C (\$760.074 en 2008). Para la AP, en el AMERB Punta Cadena, el valor del IPE ha oscilado entre \$50.309 en 2007 y \$155.501 en 2005.

Para la Organización Funcional (OF) de Isla Mocha, la data disponible sobre IPE o renta neta en el AMERB Weste Isla Mocha muestra una fluctuación desde los 51 mil pesos/hora-buzo en 2004 hasta los 133 mil pesos/hora-buzo en el 2006. En el caso del AMERB Este Isla Mocha, los resultados van desde \$0 hasta los \$2.000/hora-buzo, mientras que para el AMERB Isla Mocha Sector Quechol los resultados son más similares a los de Weste Isla Mocha y fluctúan entre los \$69.000 y \$143.000 /hora-buzo para los años 2008 y 2007, respectivamente. En el caso del Sindicato de Trabajadores (STI), la data disponible para el AMERB Isla Mocha Quechol Sur revela nuevamente resultados mejores que los de la Organización Funcional, fluctuando desde 103 mil pesos/hora-buzo (cosecha 2008) a 165 mil pesos/hora-buzo (cosecha 2005). El valor determinado por el ejecutor para el 2010 parece ser erróneo. Para el AMERB Sur Isla Mocha no hay data disponible.

2.18 Necesidades detectadas

De manera general a partir de los informes ESBA y seguimientos disponibles para Isla Santa María se han identificado las siguientes necesidades transversales:

- Mejorar o mantener los sistemas de vigilancia de sus áreas de manejo, ya que esta es considerada como una de las principales actividades de las organizaciones beneficiarias.
- Aumentar la participación en labores de ejecución de las actividades relacionadas con el área de manejo, ya que éstas recaen en un número reducido de personas, reiterándose la denuncia de que muchos socios se hacen presente sólo cuando hay que efectuar las cosechas.
- Reparar el puerto principal de la isla.
- Mejorar negociaciones para la comercialización del recurso loco.
- Capacitación en diversos ámbitos.

Las necesidades generales establecidas en los informes disponibles responden principalmente a mejorar las precarias condiciones sanitarias, de electrificación, conectividad, comunicación, educación, salud y empleo presentes en la isla (algunas de ellas ya mencionadas en los puntos previos).

En Isla Mocha, los talleres facilitados por las entidades consultoras de los que se tiene registro hasta 2004 generaron una lista de necesidades de las organizaciones beneficiarias de AMERB, tanto de la Organización Funcional (OF) como de Sindicato de Trabajadores (STI), sin tener referencia actual de que dichas necesidades hayan sido cubiertas. Estas necesidades son:

Programa	Objetivos	Aplicabilidad
Implementación de sistema administración y vigilancia para el área de manejo	Administrar el área de manejo en forma eficiente y sustentable	Seguimientos del AMERB
Capacitación en "Fortalecimiento Organizacional"	Fortalecer la organización de pescadores artesanales y las relaciones humanas dentro de ésta	Actividades del AMERB
Capacitación en "Manejo y repoblamiento de recursos bentónicos"	Fortalecer los conceptos de manejo de recursos bentónicos y recuperación de bancos naturales	Planes de manejo
Capacitación en "Administración Básica y su aplicabilidad en las áreas de manejo"	Proporcionar las herramientas básicas de administración para permitir una buena gestión de las Áreas de Manejo	Administración del AMERB
Capacitación en "Administración de caletas e infraestructura portuaria"	Propender hacia una administración eficiente de la infraestructura portuaria artesanal / Administrar eficientemente la infraestructura portuaria artesanal	Administración de la Rampa de desembarque
Capacitación en "Administración y mantención de infraestructura portuaria"	Lograr una administración y mantención eficiente de la infraestructura portuaria artesanal	
Capacitación en "Manejo y Proceso de <i>Durvillaea antarctica</i> (Cochayuyo) y <i>Mazzaella laminarioides</i> (Luga)".	Optimizar la extracción y proceso de las algas explotadas (luga y cochayuyo)	Faena extractiva y futuro manejo de las praderas de algas
Capacitación en "Manejo de recursos post-captura y procesamiento"	Propender hacia la comercialización de productos de mejor calidad y más elaborados / Mejorar el proceso de comercialización de los productos e incrementar el valor agregado	Extracción de carne de jaiba

ANEXO 9. Certificados de análisis químico y bacteriológico para el recurso loco de las AMERB de Isla Santa María e Isla Mocha.



INFORME DE RESULTADOS N° 71/2012



Cliente	PIMEX (At. Sr. Pablo Carrasco).
Proyecto	Proyecto FIP-2010-20. Abril 2012.
Dirección	Tucape 19.
Ciudad	Concepción.
Matriz y N° Muestra	TEJIDO BIOLÓGICO: Gastrópodos (Concholepas concholepas: 07 Muestras).
Análisis Solicitado	Metales (Cd, Hg, y Pb), Hidrocarburos Totales, Hidrocarburos Volátiles e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos.
Muestreador Responsable	Cliente.
Fecha de Muestreo	24 de abril de 2012.
Fecha de Recepción	24 de abril de 2012.
N° Registro Muestras	1202462-1202468.
Fecha de Informe	31 de mayo de 2012.
N° de páginas	03.
Observaciones	No Aplica.

Cc: Arch/LOQ/INF

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización del Laboratorio de Oceanografía Química





INFORME DE RESULTADOS N° 71/2012



MATRIZ: TEJIDO BIOLÓGICO MARINO			
Análisis	N° de Registros Internos	Fecha Inicio Análisis	Fecha Término Análisis
⁽¹⁾ Cadmio (Cd)	1202462-1202468	17.05.12	28.05.12
⁽¹⁾ Mercurio (Hg)		08.05.12	09.05.12
⁽¹⁾ Plomo (Pb)		17.05.12	28.05.12
Parámetro	Unidad	LDM	METODOLOGÍA
Cd	$\mu\text{g g}^{-1}$	0,01	⁽²⁾ EAA-Horno de Grafito (IT-LET-SA-08).
Hg	$\mu\text{g g}^{-1}$	0,01	⁽³⁾ EAA-Vapor Frio (IT-LET-SSTB-02).
Pb	$\mu\text{g g}^{-1}$	0,01	⁽²⁾ EAA-Horno de Grafito (IT-LET-SA-17).
OBSERVACIONES			
(1)	Análisis realizado en base seca liofilizada.		
(2)	Métodos validados: EPA Method 3052. 3113 B. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 2005. 21ed.		
(3)	Método validado: EPA Method 7473.		
LDM	Límite de Detección del Método.		

RESULTADOS

N° Muestra	Id. Muestra	Grupo	Especie	Cd	Hg	Pb
1	AMERB Esperanza	GASTROPODOS	<i>Concholepas concholepas</i>	0,24	0,09	0,06
2	AMERB Puerto Sur	GASTROPODOS	<i>Concholepas concholepas</i>	0,17	0,01	0,04
3	AMERB Los Partidos	GASTROPODOS	<i>Concholepas concholepas</i>	0,21	0,01	0,02
4	AMERB Punta Cadena	GASTROPODOS	<i>Concholepas concholepas</i>	0,48	0,19	0,04
5	AMERB Pueblo Norte A	GASTROPODOS	<i>Concholepas concholepas</i>	0,12	0,19	0,02
6	AMERB Pueblo Norte B	GASTROPODOS	<i>Concholepas concholepas</i>	0,06	0,09	0,05
7	AMERB Pueblo Norte C	GASTROPODOS	<i>Concholepas concholepas</i>	0,15	0,07	0,09

Cc: Arch/LOQ/INF

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización del Laboratorio de Oceanografía Química





INFORME DE RESULTADOS N° 71/2012



MATRIZ: TEJIDO BIOLÓGICO MARINO				
Análisis		N° de Registros Internos	Fecha Inicio Análisis	Fecha Término Análisis
⁽¹⁾ Hidrocarburos Totales (HCT)		1202462-1202468	08.05.12	16.05.12
⁽¹⁾ Hidrocarburos Volátiles (HCV)				
⁽¹⁾ Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos				
Parámetro	Unidad	LDM	METODOLOGÍA	
HCT	µg g ⁻¹	0,008	⁽²⁾ GC-Masa (IT-LCCO-02).	
HCV	µg g ⁻¹	0,008		
HCA	µg g ⁻¹	0,001	⁽³⁾ GC-Masa (IT-LCCO-15).	
OBSERVACIONES				
(1)	Análisis realizado en base liofilizada.			
(2)	Método validado: Jack, IR., Fekarurhobo, GK., Igwe, FU., Okorosaye-Orubite, K. (2005). J. Appl. Sci. Environ. Vol. 9 (3) 59 - 61.			
(3)	Método validado: Liguori L et al, (2006). Analytica Chimica Acta, 573-574, 181-188.			
LDM	Límite de Detección del Método.			

RESULTADOS

N° Muestra	Id. Muestra	Grupo	Especie	HCT	HCV	HAP
1	AMERB Esperanza	GASTROPODOS	<i>Concholepas concholepas</i>	3,304	< 0,008	0,030
2	AMERB Puerto Sur	GASTROPODOS	<i>Concholepas concholepas</i>	2,111	< 0,008	< 0,001
3	AMERB Los Partidos	GASTROPODOS	<i>Concholepas concholepas</i>	12,682	< 0,008	0,038
4	AMERB Punta Cadena	GASTROPODOS	<i>Concholepas concholepas</i>	5,327	< 0,008	0,052
5	AMERB Pueblo Norte A	GASTROPODOS	<i>Concholepas concholepas</i>	16,242	< 0,008	0,082
6	AMERB Pueblo Norte B	GASTROPODOS	<i>Concholepas concholepas</i>	3,723	< 0,008	0,057
7	AMERB Pueblo Norte C	GASTROPODOS	<i>Concholepas concholepas</i>	16,043	< 0,008	0,045

Firma Gerente de Calidad

Cc: Arch/LOQ/INF

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización del Laboratorio de Oceanografía Química





KÜMMERLIN S.A.
Cochrane N° 1064 Interior
Fonos: 222 73 23 - 223 28 42
Fax: 222 73 23 Casilla: 156
E-mail: info@kummerlin.cl
www.kummerlin.cl
CONCEPCION - CHILE

N° INFORME
CLIENTE

120119
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION,
PROYECTO FIP 2010-20
CIUDAD UNIVERSITARIA, CONCEPCION
89413256
SR. PABLO CARRASCO
LOCOS (7)
: 24 ABRIL 2012
27 ABRIL 2012
27 ABRIL 2012

DIRECCION
FONO-FAX
ATTN.
TIPO DE MUESTRAS
FECHA MUESTREO/INGRESO
FECHA RESULTADOS
FECHA INFORME

1/1

ANALISIS MICROBIOLÓGICO

MUESTRA : LOCOS		COLIMETRIA (NMP/100ml)	
		TOTAL	FECAL
PUNTA CADENA	24.04.12	< 3	< 3
PUEBLO NORTE C	24.04.12	< 3	< 3
PUEBLO NORTE B	24.04.12	< 3	< 3
PUERTO SUR	24.04.12	< 3	< 3
LOS PARTIDOS	24.04.12	< 3	< 3
PUERTO NORTE A	24.04.12	< 3	< 3
SECTOR ESPERANZA	24.04.12	< 3	< 3

* Método de análisis Standard Methods for the Examination of Water and Waste water 2005 (21 st Edition).



LORENA TOBELLÁ LEIVA
SUB DIRECTORA
KÜMMERLIN S.A.



INFORME DE RESULTADOS N° 86 /2012

Cliente: PIMEX (Al. Sr. Pablo Carrasco).	Proyecto: FIP-2010-20. Junio 2012.
Dirección: Tucapel 19.	Ciudad: Concepción.
Muestreador Responsable: Cliente.	N° de Muestras: 06.
Fecha Muestreo: 19 de junio de 2012.	Fecha Informe: 24 de julio de 2012.
Fecha Recepción: 20 de junio de 2012.	N° de Páginas: 03.

MATRIZ: TEJIDO BIOLÓGICO (Gastrópodos: Concholepas concholepas)

Sección: LET-SSTB.

Parámetros	Metodología	N° de Registros Internos	Fecha Inicio Análisis	Fecha Término Análisis
⁽¹⁾ Cadmio (Cd) ^A	⁽²⁾ EAA-Horno de Grafito (IT-LET-SA-08).	1204067-1204072	09.07.12	12.07.12
⁽¹⁾ Mercurio (Hg) ^A	⁽²⁾ EAA-Vapor Frio (IT-LET-SSTB-02).	1204067-1204072	06.07.12	09.07.12
⁽¹⁾ Plomo (Pb) ^A	⁽²⁾ EAA-Horno de Grafito (IT-LET-SA-17).	1204067-1204072	09.07.12	12.07.12

OBSERVACIONES

(1)	Análisis realizado en base seca liofilizada.
(2)	Métodos validados: EPA Method 3052. 3113 B. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 2005. 21ed.
(3)	Método validado: EPA Method 7473.
A	Parámetro Acreditado (INN-LE-1022, NCh-ISO 17025. of2005).

RESULTADOS

N° Muestra	Id. Muestra	Cd ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Hg ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Pb ($\mu\text{g g}^{-1}$)
1	Tirúa (Loco)	0,47	0,01	0,26
2	Este (Loco)	0,53	0,01	0,31
3	Weste (Loco)	0,46	0,01	0,32
4	Quechol (Loco)	0,55	0,01	0,25
5	Quechol-Sur (Loco)	0,46	0,01	0,11
6	IM-Sur (Loco)	0,48	0,04	0,28
Límite de Detección del Método		0,01	0,01	0,01

Cc: Arch/LOQ/INF

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización del Laboratorio de Oceanografía Química.



Cabina 5, Barrio Universitario S/N. Casilla 160-C, Concepción-CHILE.

56 (41) 2204966 56 (41) 2256227 loq@udec.cl



INFORME DE RESULTADOS Nº 86 /2012

Cliente: PIMEX (At. Sr. Pablo Carrasco).	Proyecto: FIP-2010-20. Junio 2012.
Dirección: Tucapel 19.	Ciudad: Concepción.
Muestreador Responsable: Cliente.	Nº de Muestras: 06.
Fecha Muestreo: 19 de junio de 2012.	Fecha Informe: 24 de julio de 2012.
Fecha Recepción: 20 de junio de 2012.	Nº de Páginas: 03.

MATRIZ: TEJIDO BIOLÓGICO (Gastrópodos: Concholepas concholepas)

Sección: LCCO.

Parámetros	Metodología	Nº de Registros Internos	Fecha Inicio Análisis	Fecha Término Análisis
⁽¹⁾ Hidrocarburos Totales (HCT)	⁽²⁾ GC-Masa (IT-LCCO-02).	1204067-1204072	09.07.12	17.07.12
⁽¹⁾ Hidrocarburos Volátiles (HCV)	⁽²⁾ GC-Masa (IT-LCCO-02).	1204067-1204072	09.07.12	17.07.12
⁽¹⁾ Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	⁽²⁾ GC-Masa (IT-LCCO-15).	1204067-1204072	09.07.12	17.07.12

OBSERVACIONES

(1)	Análisis realizado en base liofilizada.
(2)	Método validado: Jack, IR., Fekarurhobo, GK., Igwe, FU., Okorosaye-Orubite, K. (2005). J. Appl. Sci. Environ. Vol. 9 (3) 59-61.
(3)	Método validado: Liguori L et al, (2006). Analytica Chimica Acta, 573-574, 181-188.

RESULTADOS

Nº Muestra	Id. Muestra	HCT ($\mu\text{g g}^{-1}$)	HCV ($\mu\text{g g}^{-1}$)	HAP ($\mu\text{g g}^{-1}$)
1	Tirúa (Loco)	< 0,008	< 0,008	< 0,001
2	Este (Loco)	< 0,008	< 0,008	< 0,001
3	Weste (Loco)	< 0,008	< 0,008	< 0,001
4	Quechol (Loco)	< 0,008	< 0,008	< 0,001
5	Quechol-Sur (Loco)	< 0,008	< 0,008	< 0,001
6	IM-Sur (Loco)	< 0,008	< 0,008	< 0,001
Límite de Detección del Método		0,008	0,008	0,001



Cc: Arch/LOQ/INF

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización del Laboratorio de Oceanografía Química.





INFORME DE RESULTADOS N° 86 /2012

Cliente: PIMEX (At. Sr. Pablo Carrasco).	Proyecto: FIP-2010-20. Junio 2012.
Dirección: Tucapel 19.	Ciudad: Concepción.
Muestreador Responsable: Cliente.	N° de Muestras: 06.
Fecha Muestreo: 19 de junio de 2012.	Fecha Informe: 24 de julio de 2012.
Fecha Recepción: 20 de junio de 2012.	N° de Páginas: 03.

MATRIZ: TEJIDO BIOLÓGICO (Gastrópodos: Concholepas concholepas)

Sección: LM-S.

Parámetros	Metodología	N° de Registros Internos	Fecha Inicio Análisis	Fecha Término Análisis
⁽¹⁾ Humedad (H)	Gravimetría (IT-LM-S-01)	1204067-1204072	20.06.12	27.06.12

OBSERVACIONES

(1)	Método validado: Hakanson, L. 1981. A manual of lake morphometry. Berlin: Springer-Verlag.
⁽¹⁾ Humedad (H)	Gravimetría (IT-LM-S-01)

RESULTADOS

N° Muestra	Id. Muestra	H (%)
1	Tirúa (Loco)	73,4
2	Este (Loco)	73,9
3	Weste (Loco)	74,1
4	Quechol (Loco)	75,6
5	Quechol-Sur (Loco)	73,9
6	IM-Sur (Loco)	73,5


Firma Gerente de Calidad



Cc: Arch/LOQ/INF

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización del Laboratorio de Oceanografía Química.





KÜMMERLIN S.A.
Cochrane N° 1064 Interior
Fonos: 222 73 23 - 223 28 42
Fax: 222 73 23 Casilla: 156
E-mail: info@kummerlin.cl
www.kummerlin.cl
CONCEPCION - CHILE

N° INFORME : 120178
CLIENTE : UNIVERSIDAD DE CONCEPCION,
PROYECTO FIP 2010-20
DIRECCION : CIUDAD UNIVERSITARIA, CONCEPCION
FONO-FAX : 89413256
ATTN. : SR. PABLO CARRASCO
TIPO DE MUESTRAS : LOCOS (6)
FECHA MUESTREO/INGRESO : 20 JUNIO 2012
FECHA RESULTADOS : 25 JUNIO 2012
FECHA INFORME : 26 JUNIO 2012

1/1

ANALISIS MICROBIOLÓGICO

MUESTRA : LOCOS	COLIMETRIA (NMP/g)	
	TOTAL	FECAL
SECTOR ESTE	< 3	< 3
TIRUA	3.6	3.6
QUECHOL	460	460
ISLA MOCHA SECTOR SUR	3.6	3.6
ISLA MOCHA SECTOR WESTE	23	9.1
QUECHOL SUR	9.1	9.1

* Método de análisis Standard Methods for the Examination of Water and Waste water 2005 (21 st Edition).



LORENA TOBEICA LEIVA
SUB DIRECTORA
KÜMMERLIN S.A.



KÜMMERLIN S.
Cochrane N° 1064 Inter
Fonos: 222 73 23 - 223 28
Fax: 222 73 23 Casilla: 1
E-mail: info@kummerlin
www.kummerlin
CONCEPCION - CHILE

N° INFORME	: 120201
CLIENTE	: UNIVERSIDAD DE CONCEPCION, PROYECTO FIP 2010-20
DIRECCION	: CIUDAD UNIVERSITARIA, CONCEPCION
FONO-FAX	: 89413256
ATTN.	: SR. PABLO CARRASCO
TIPO DE MUESTRAS	: LOCO (1)
FECHA MUESTREO/INGRESO	: 12 JULIO 2012
FECHA RESULTADOS	: 18 JULIO 2012
FECHA INFORME	: 18 JULIO 2012

1/1

ANALISIS MICROBIOLÓGICO

MUESTRA : LOCO

SECTOR QUECHOL

Escherichia coli (NMP/g)

< 3

1. Metodología de determinación de parámetros microbiológicos: Manual de Técnicas Microbiológicas ISP. 1998.

Kümmelin
LORENA ISABELLA KEIVA
SUB DIRECTORA
KÜMMERLIN S.A.

ANEXO 10. Estado de conocimiento de especies principales de AMERB en la Región del Bio-Bio

	Loco	Lapa negra	Lapa rosada	Lapa reina
Nombre científico	<i>Concholepas concholepas</i>	<i>Fissurella latimarginata</i>	<i>Fissurella cumingi</i>	<i>Fissurella maxima</i>
Distribución latitudinal	Desde Lobos de afuera (Perú) hasta Cabo de Hornos (Chile), incluyendo las Islas de Juan Fernández (19).	Desde Chiclayo, Perú (6° 47'S) hasta la provincia de Concepción (36° 48') (1)	Desde Perú hasta Chile Central (25)	Desde Perú hasta Chile Central (25)
Distribución batimétrica	Desde el intermareal donde normalmente habita la población juvenil hasta los 40 m donde habita la fracción adulta (19).	Desde la zona rocosa asociada a las frondas de <i>Lessonia</i> , hasta los 15 m de profundidad (1)	--	--
Época reproductiva	Existencia de cápsulas prácticamente todo el año (4), con aumentos durante diciembre y enero (16); mayor postura entre noviembre y diciembre para la zona de Valdivia (19).	--	--	--
Ciclo reproductivo	Fecundación interna, huevos fecundados depositados al interior de cápsulas sobre el sustrato en grupos denominados oviposturas (2). Eclosión de las larvas desde las cápsulas ocurre luego de dos meses (2). Ciclo anual, con estadios gonadales claros y progresivos (3).	Estadio larval de 5 a 7 días, con tiempo de búsqueda reducido para la fijación. La larva se fija en cualquier sustrato disponible (17).	Dimorfismo sexual en coloración de colores claros en machos y tonos oscuros en hembras. Valores de IGS son más altos en los meses de Octubre y Febrero en la II región (25).	Dimorfismo sexual en coloración de colores claros en machos y tonos oscuros en hembras. Valores de IGS son más altos en los meses de Agosto y Septiembre en la IV región (25).
Relaciones tróficas	Se alimenta de suspensívoros, cirripedios, piures, crustáceos submareales, bivalvos, almejas, actinias. Es depredado por jaiba mora, estrellas y sol de mar, pejesapo, algunas aves y mamíferos como el chungungo (22).	Molusco herbívoro y entre sus predadores destaca el sol <i>Heliaster heliantus</i> y el rollizo <i>Mugiloides chilensis</i> (1)	Herbívoro, y entre los depredadores de este recurso se encuentran aves, peces, mamíferos marinos, roedores y estrellas de mar.	Herbívoro, y entre los depredadores de este recurso se encuentran aves, peces, mamíferos marinos, roedores y estrellas de mar.
Parámetro de crecimiento VBF	VIII Región: Loo=142mm; k=0,403 (23). VIII Región: Loo=171,8 mm; k=0,1 (24).	Pan de Azúcar Loo=110 mm; k=0,51 (17) Los Vilos: Loo=121,7; k=0,81;(17) II Región: Loo=98,15; k=0,3214; to=0,0678 (25) IV Región: Loo=101,4; k=0,3156; to=0,0698 (25)	Pan de Azúcar Loo=96 mm; k=0,75 (17) Los Vilos: Loo=123; k=0,5 (17) II Región: Loo=97,14; k=0,2957; to=0,0626 (25) IV Región: Loo=99,45; k=0,3115; to=0,0634 (25)	Información en conjunto con <i>F. cumingi</i> indica para I Región: Loo=95,73; k=0,508; (29)
Talla crítica	98,8 y 89,0 años para la I y II Región respectivamente con Mortalidad de Taylor; 70,8 y 81,2 años para la I y II Región respectivamente con Mortalidad de Alagaraja (19).	62 y 64 mm en Punta Coloso y Totoralillo respectivamente (25).	63 y 65 mm en Punta Coloso y Totoralillo respectivamente (25).	74 mm en la zona central de Chile (25).
Edad crítica	4,6 y 4,1 años para la I y II Región respectivamente con Mortalidad de Taylor; 2,3 y 3,2 años para la I y II Región respectivamente con Mortalidad de Alagaraja (19).	3,3 y 3,35 mm en Punta Coloso y Totoralillo respectivamente (25).	3,35 y 3,45 mm en Punta Coloso y Totoralillo respectivamente (25).	--
Mortalidad natural	M=0,26 y 0,29 en I y II Región por Método de Taylor. M=0,698 y 0,416 en I y II Región por Método de Alagaraja (19). M=0,159 (24).	IV Región: M= 0,43 (17) I Región: M= 0,3 (29) II Región: M= 0,4 (29)	IV Región: M= 0,41 (17) I y II Región: M= 0,7 (29)	--
Talla máxima	Diámetro máximo: 151 mm (22). Longitud peristomal máxima 174 mm (24).	116 mm (1)	Sobre 100 mm (29)	Sobre 100 mm (29)
Talla de primera madurez	60 y 70 mm para machos; 70 y 80 mm para hembras (16). 54 y 67 mm (22).	35-45 mm (29)	42-70 mm (29)	46-50 mm (29)

	Jaiba morada	Jaiba reina	Jaiba peluda	Erizo
Nombre científico	<i>Homalaspis plana</i>	<i>Cancer coronatus</i>	<i>Cancer setosus</i>	<i>Loxechinus albus</i>
Distribución latitudinal	Desde Guayaquil hasta el Estrecho de Magallanes, incluyendo el archipiélago Juan Fernández (18).	Desde Bahía Ancón (14°47'LS) hasta el Canal Picton (49°29'LS) (18).	Desde Guayaquil (5°LS) hasta la Península del Taitao (47°LS) (18)	Desde Perú (Isla de Lobos de Afuera) hasta el extremo austral de Chile (Cabo de Hornos) y Tierra del Fuego en Argentina (8)
Distribución batimétrica	Hasta 18 m de profundidad (22). Sin embargo se han descrito ejemplares habitando hasta 272 m de profundidad en las costas del Seno del Reloncaví (18).	Entre 0 y 50 m de profundidad (18)	Entre 0 y 45 m de profundidad (18). Hasta 80 m de profundidad (26).	Habita en fondos duros desde la zona intermareal hasta los 340 metros de profundidad (8)
Época reproductiva	Reclutamiento coincide con apareo que da origen a siguiente generación a fines de diciembre y comienzos de enero (18). Desove entre julio y diciembre (9, 22)	Dos máximos encontrados: entre febrero - marzo y junio-agosto (18).	Entre noviembre y febrero se encuentra el mayor número de hembras con huevos a punto de eclosionar (18), aunque también las hembras ponen huevos en invierno (22).	Primavera - Verano (7). Entre Octubre y Diciembre (30).
Ciclo reproductivo	El desarrollo comprende 4 zoeas y una megalopa, las larvas demoran 37,6 días en promedio para mudar a megalopa y otros 32 días para mudar al primer estadio juvenil (9).	Surge una prezoa después de la eclosión. Posteriormente pasa por 5 estados de zoea hasta alcanzar el estado de megalopa (18).	Animales unisexuados con fecundación interna, de la cual surge una larva nadadora zoea que deriva en una megalopa bentónica o primer juvenil, y madurando sexualmente se transforma en adulto (18).	Desove en primavera -verano. Reclutamiento masivo entre octubre y enero (7). Período larval planctónico largo y variable, con fecundación externa, alta fecundidad sin patrones migratorios regulares. Sexos separados y sin dimorfismo sexual (8).
Relaciones tróficas	Se alimentan de cangrejos porcelánidos, cirripedios y bivalvos. Los estadios tempranos son presas de peces planctófagos costeros (18). También son depredados por gaviota y chungungo (22).	Hábitos carnívoros y detritívoros. Es depredado por el congrio colorado, merluza común, lenguado y pejegallo, raya y el pato <i>Tachieres pteneres</i> (18).	Se alimenta principalmente en la noche de moluscos y pequeños crustáceos, desechos orgánicos y carroña. Sus principales predadores son la raya (18), el pejegallo y el chungungo (22).	Los depredadores documentados incluyen la estrella <i>Meyenaster gelatinosus</i> , el rollizo (<i>Pinguipes chilensis</i>) y los lábridos
Parámetro de crecimiento VBF	--	--	Machos: k=0,37; Loo=172 mm (18). Hembras: k=0,44; Loo=150 mm (18).	Patrón lineal regiría el crecimiento somático del erizo para el rango de edades comprendido entre los 2 y 10 años (8). Loo=13,15 mm;k= 0,8 - 0,92 año-1 (30)
Talla crítica	--	--	--	--
Edad crítica	--	--	--	--
Mortalidad natural	Policromatismo los hacen presa fácil de peces y otros predadores visuales. Mortalidad natural asociada a canibalismo y competencia intraespecífica (9).	--	Bahía La Herradura: Soto (1990) M=0,74 (18) Wolf y Soto (1992) M=0,75 y 1,1 (18)	Fluctuó entre -0,45 y -1,38 (30).
Talla máxima	Hasta 130 mm de ancho del cefalotórax (18).	Hasta 120 mm de ancho del cefalotórax (18).	Hasta 160 mm de ancho del cefalotórax (18).	130 mm (diámetro máximo de testa) (8)
Talla de primera madurez	--	Hembras ovíferas desde 55mm de LC en Montemar; y desde 51,4 mm LC en Coronel (18).	Hembras V Región: 100 mm de cefalotórax; Machos V Región: 123 mm. IV Región: 95 mm (18; 31).	33 -45 mm para poblaciones ubicadas entre la primera y octava región (7)

	Navajuela	Huepo	Taca
Nombre científico	<i>Tagelus dombeii</i>	<i>Ensis macha</i>	<i>Protothaca thaca</i>
Distribución latitudinal	Desde Panamá hasta el Golfo del Corcovado, Chile (13)	Se distribuye entre Caldera (27° L.S.) y el Estrecho de Magallanes (55° L.S.) (6)	--
Distribución batimétrica	Fondos arenosos o fangosos desde 3 a 15 m de profundidad, aunque en arenas fangosas puede llegar a 50 m (13)	Puede encontrarse hasta los 50 m de profundidad (6)	--
Época reproductiva	Época de desove principalmente en los meses de verano (13). Desove principal entre octubre y diciembre (36).	Maduración gonádica y desove entre fines de primavera y la estación estival. (6) Noviembre-Diciembre (36)	Madurez máxima en Sep-Oct, periodo de evacuación prolongado en Sep-Feb. A partir de marzo presenta un periodo de latencia, seguido de recuperación gonadal e inicio del ciclo otoñal (27).
Ciclo reproductivo	Bivalvo dioico sin dimorfismo sexual (13). Presenta sexos separados y fecundación externa, su ciclo reproductivo sigue un patrón anual estacional ligado a la oferta alimentaria (22).	Mayor desove en meses de verano. La larva metamorfosea al cabo de 24 días luego alcanzar una talla de primera madurez entre los 77 mm (0,7 años de edad) y 102,4 mm (1,6 años de edad).	Cuando los juveniles pasan a adulto inician el ciclo reproductivo, continuo, repetitivo e ilimitado (27)
Relaciones tróficas	Es un organismo filtrador, se alimenta de fitoplancton a través de sifones (12).	Filtrador, se alimenta de plancton. Ejemplares pequeños son presa de peces carnívoros como pejeperro o vieja negra, así como de crustáceos como jaibas (6), aves litorales y estrellas de mar (22).	--
Parámetro de crecimiento VBF	Golfo Arauco: Loo=883mm; k=0,4; to=-0,25(33) Tubul: Loo=890mm; k=0,52; to=0,39(34)	Golfo Arauco: Loo=175 mm; k=0,4; to=-0,456 (33) Tubul: Loo=172,5; k=0,41;To=-0,46 (33) 'Tubul: Loo=202,3mm; k=0,70;to=0 (34)	Loo=75,9; k=0,188;To=0,076 (28)
Talla crítica	Tubul: 81,6 mm Tubul: 63,7 mm Golfo Arauco: 73,7 mm (13)	VII Región: 130 mm (6) 150 mm (34)	--
Edad crítica	Tubul: 2,5 (año) Tubul: 2,8 (año) Golfo Arauco: 1,3 (año) (13)	VII Región: 3,3 año (6)	--
Mortalidad natural	0,517 para Tubul (13) 0,487 para Tubul (13) 1,23 para el Golfo de Arauco (13) 'M. Alagaraja=0,606; M. Rikhter y Evanov=0,427 para Tubul (34)	M. Alagaraja=0,623; M. Rikhter y Evanov=0,438 para Tubul (34)	--
Talla máxima	88 y 108 mm (36)	200 mm (22) 180 y 220mm (36)	80 mm (28)
Talla de primera madurez	Diferentes estudios presentan tallas desde 42,5 mm hasta 54,7 mm (13). Entre 39 y 40 mm de longitud valvar (22; 36).	63 mm en machos y 65 mm en hembras (22). 102,4 mm (35) 105 mm (36)	43,8 mm (27)

	Caracol trumulco	Pelillo	Choro zapato
Nombre científico	<i>Chorus giganteus</i>	<i>Gracilaria chilensis</i>	<i>Choromitylus chorus</i>
Distribución latitudinal	Desde Perú al Archipiélago de Chiloé (22).	Entre Bahía Inglesa y Coyhaique (20).	Desde Perú hasta Cabo de Hornos (22).
Distribución batimétrica	Habita en ambientes costeros submareales (11). En ambientes arenosos y fangosos entre los 8 y 12 m de profundidad.	Bahías protegidas de fondos arenosos y areno-fangosos de aguas poco profundas como estuarios y en algunos casos adheridos a sustratos duros (14). Puede vivir hasta 25 m de profundidad (15).	Desde 4 m hasta 20 m en sustratos duros y en bancos de arena (22).
Época reproductiva	Desoves prolongados durante primavera y otoño (11)	Máxima biomasa entre primavera y otoño (32)	--
Ciclo reproductivo	Especie gonocórica de fecundación interna. Poblaciones presentan gametos maduros la mayor parte del año (11). Ciclo de vida pelágico-bentónico y desarrollo de embriones encapsulados que dan origen a larvas de existencia breve (22)	Gametofitos dioicos en fase asexual. Fase sexual forma cistocarpo (diploide) que se desarrolla en el gametofito femenino. Liberación de carposporas dan origen al tetraesporofito (diploide). Tetrásporas haploides, originan gametofitos masculinos y femeninos cerrando el ciclo de vida (21).	Presenta sexos separados sin signos externos de dimorfismo sexual, con fecundación externa y desarrollo de una larva de vida libre (22)
Relaciones tróficas	Los adultos son capaces de romper las conchas de <i>Mesodesma donacium</i> y <i>Tagelus dombeii</i> (11).	--	Se alimenta principalmente filtrando detritus y fitoplancton. Entre sus predadores destacan jaibas, el caracol rubio y el caracol de diente (22).
Parámetro de crecimiento VBF	--	--	--
Talla crítica	--	--	--
Edad crítica	--	--	--
Mortalidad natural	--	--	--
Talla máxima	118 mm (22).	--	20,8 cm (22).
Talla de primera madurez	--	--	--

ANEXO 11. Medidas de administración vigentes para las especies principales en las AMERB de la Región del BioBio.

	Loco	Lapa negra (a)	Lapa rosada (a)	Lapa reina (a)
Veda biológica	01/08 - 31/12 (D. Ex. 409/2003)	--	--	--
Talla mínima de extracción	100 mm medido desde el borde externo del canal sifonial hasta el extremo opuesto de la concha (D.S. 264/1988)	65 mm de longitud de diámetro máx. de la concha	65 mm de longitud de diámetro máx. de la concha	65 mm de longitud de diámetro máx. de la concha
Régimen de explotación	Plena Explotación (Res. Ex. 152/2008) (b)	Plena Explotación (Res. Ex. 3897/2010) (b)	Plena Explotación (Res. Ex. 3897/2010) (b)	Plena Explotación (Res. Ex. 3897/2010) (b)
Cuotas (d)	--	--	--	--
Estado Registro Pesquero Artesanal	Suspensión por 5 años a partir del 11/01/2008 (Res. Ex. 152/2008) (b)	Suspensión por 5 años a partir del 28/12/2010 (Res. Ex. 3897/2010) (b)	Suspensión por 5 años a partir del 28/12/2010 (Res. Ex. 3897/2010) (b)	Suspensión por 5 años a partir del 28/12/2010 (Res. Ex. 3897/2010) (b)
Veda extractiva	24/06/2003 a 31/12/2011 (D. Ex. 1718/2008)	--	--	--
Otras regulaciones	Valor de Sanción: 112,6 UTM/Ton (D. Ex. 1191-2010) (e)	Valor de Sanción: 25,4 UTM/Ton (D. Ex. 1191-2010) (e)	Valor de Sanción: 25,4 UTM/Ton (D. Ex. 1191-2010) (e)	Valor de Sanción: 25,4 UTM/Ton (D. Ex. 1191-2010) (e)

	Jaiba morada	Jaiba reina	Jaiba peluda	Erizo
Veda biológica	Veda indefinida de hembras ovígeras (D.S. 9/1990)	--	Veda indefinida de hembras ovígeras (D.S. 9/1990)	15/10 - 15/01 (D.S. 291/1987)
Talla mínima de extracción	120 mm de ancho cefalotorácico (D.S. 9/1990)	--	120 mm de ancho cefalotorácico (D.S. 9/1990)	70 mm diámetro. Sin incluir púas (D.S. 291/87)
Régimen de explotación	Libertad de Pesca (Art. 50 LGPA) (c)	Libertad de Pesca (Art. 50 LGPA) (c)	Libertad de Pesca (Art. 50 LGPA) (c)	Plena Explotación (Res.Ex. 525/2010) (b)
Cuotas (d)	--	--	--	--
Estado Registro Pesquero Artesanal	--	--	--	Suspensión por 5 años a partir del 28/01/2010 (Res.Ex. 525/2010) (b)
Veda extractiva	--	--	--	--
Otras regulaciones	Valor de Sanción: 13,6 UTM/Ton (D. Ex. 1191-2010) (e)	Valor de Sanción: 10,1 UTM/Ton (D. Ex. 1191-2010) (e)	Valor de Sanción: 10,1 UTM/Ton (D. Ex. 1191-2010) (e)	Valor de Sanción: 10,2 UTM/Ton (D. Ex. 1191-2010) (e)

	Navajuela	Huepo	Taca
Veda biológica	--	01/10 - 30/11 (D.S. 1428/2005)	--
Talla mínima de extracción	60 mm longitud valvar. A lo largo eje máximo (Res.SSP 4110/05)	110 mm Longitud , a lo largo su eje máximo (Resol SSP 4109/05)	--
Régimen de explotación	Libertad de Pesca (Art. 50 LGPA) (c)	Plena Explotación (Res.Ex. 2357/2008) (b)	Libertad de Pesca (Art. 50 LGPA) (c)
Cuotas (d)	--	--	--
Estado Registro Pesquero Artesanal	--	Suspensión por 5 años a partir del 01/09/2008 (Res. Ex. 2357/2008) (b)	--
Veda extractiva	--	--	--
Otras regulaciones	Valor de Sanción: 12,5 UTM/Ton (D. Ex. 1191-2010) (e)	Valor de Sanción: 9,1 UTM/Ton (D. Ex. 1191-2010) (e)	Valor de Sanción otros moluscos: 8,2 UTM/Ton (D. Ex. 1191-2010) (e)

	Caracol trumulco	Pelillo	Choro zapato
Veda biológica	15/11/ a 15/01/ (D. Ex. 58/1981)	--	15/09/ a 31/12/ (D.S. 136/1986)
Talla mínima de extracción	90 mm (D.S. 593/81)	--	105 mm (D. S. 136/86)
Régimen de explotación	Plena Explotación (Res. Ex. 3902/2010) (b)	Libertad de Pesca (Art. 50 LGPA) (c)	Libertad de Pesca (Art. 50 LGPA) (c)
Cuotas (d)	--	--	--
Estado Registro Pesquero Artesanal	Suspensión por 5 años a partir del 28/12/2010 (Res. Ex. 3902/2010) (b)	--	--
Veda extractiva	--	--	--
Otras regulaciones	Valor de Sanción: 10,1 UTM/Ton (D. Ex. 1191-2010) (e)	Valor de Sanción: 1,7 UTM/Ton (D. Ex. 1191-2010) (e)	Valor de Sanción otros moluscos: 8,2 UTM/Ton (D. Ex. 1191-2010) (e)

ANEXO 12. Talleres participativos desarrollados en Isla Mocha e Isla Santa María.

Asistencia taller Isla Santa María

Lista de asistentes por organización, transcrita desde lista original de asistencia

Nombre asistente	Organización
Cesar Molla	Sindicato de Pescadores
Juan P	Cooperativa
José Salas	--
Sergio Veloso	Cooperativa
Carlos Briones L.	Cooperativa
Erasmus xxxxx	Cooperativa
Alejandro Silva C.	Asociación Gremial
Raimundo Navarrete	Cooperativa
Oswaldo Urra	Cooperativa
Raimundo Urra	Cooperativa
Daniel Larraín	Cooperativa
Sebastián del Prado	Asociación Gremial
Ricardo Miranda	Sindicato de Pescadores

Equipo de investigadores del proyecto FIP 2010-20:

Dr. Fabián Tapia, Biólogo Marino
MSc Aldo Hernández, Biólogo Marino
MSc Carlos Leal, Biólogo Marino
MSc Oscar Santis, Sociólogo
Álvaro Ibáñez, Sociólogo
Cristina Stuardo, Biólogo Marino



Detalle preparativos del Taller.



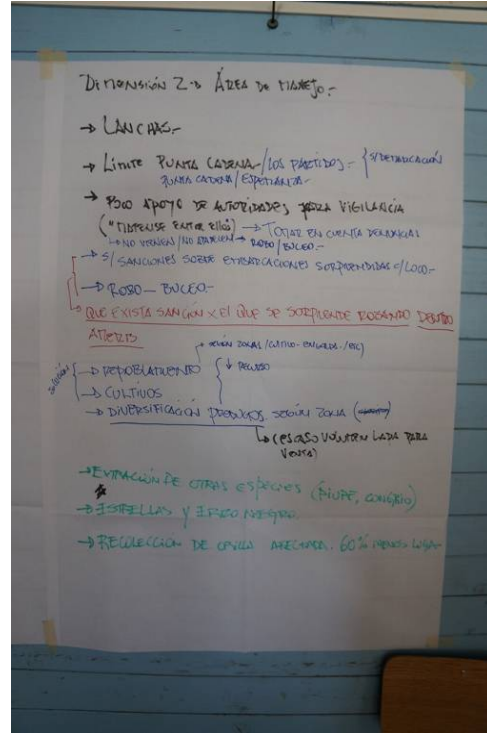
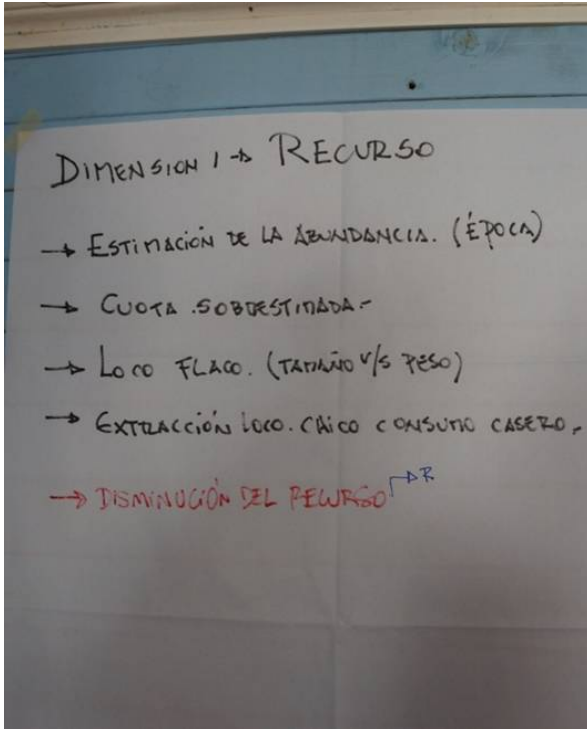
Detalle representantes de las diversas organizaciones de pescadores artesanales asistentes.



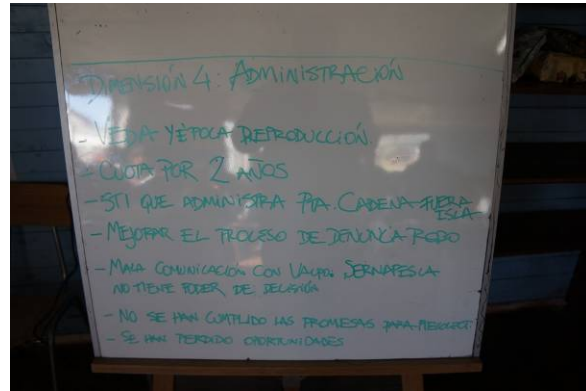
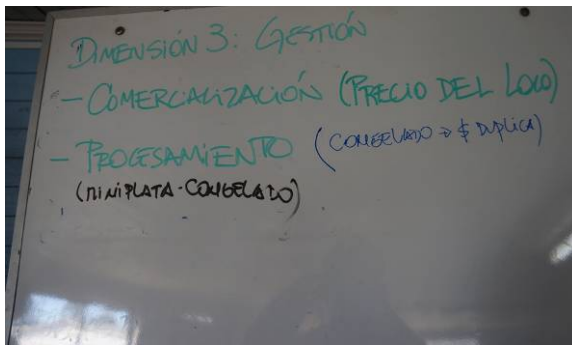
Detalle de la presentación realizada por el Dr. Fabián Tapia, Jefe de proyecto.



Detalle del trabajo grupal a cargo de los sociólogos Oscar Santis y Álvaro Ibáñez.



Resumen de papelógrafos con problemáticas en dimensiones Recurso y Área de manejo.



Resumen de papelógrafos con problemáticas en dimensiones Gestión y Administración.

Asistencia taller Isla Mocha

Lista de asistentes por organización, transcrita desde lista original de asistencia

Nombre asistente	Organización
Edgardo Herrera	Organización Funcional
Nazario Herrera	Organización Funcional
Francisco Moya	Organización Funcional
Adison Varela	Organización Funcional
Jorge Riffo	Organización Funcional
Omar Parra	Organización Funcional

Equipo de investigadores del proyecto FIP 2010-20:

MSc Carlos Leal, Biólogo Marino

MSc Oscar Santis, Sociólogo

Álvaro Ibáñez, Sociólogo



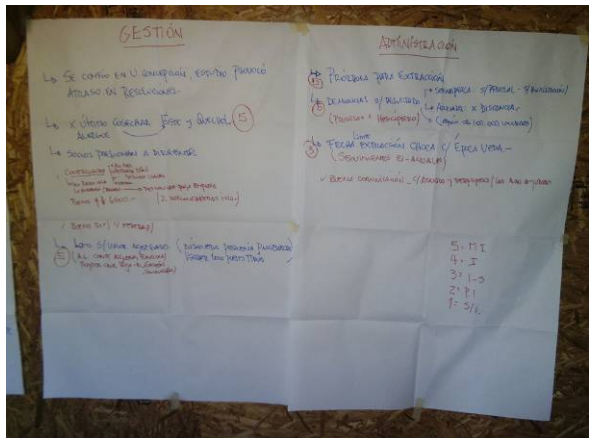
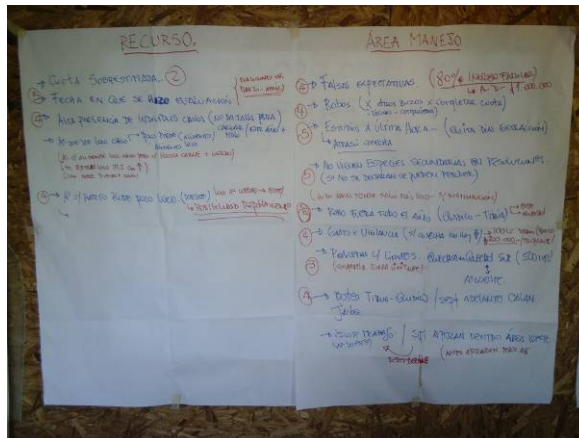
Detalle de los representantes de la Organización Funcional de Pescadores, Puerto Norte, Isla Mocha.



Detalle de la presentación realizada por el MSc. Carlos Leal.



Detalle de Taller Participativo, a cargo de los sociólogos Oscar Santis y Álvaro Ibáñez.



Resumen de papelógrafos con problemáticas en dimensiones Recurso - Área de manejo y Gestión- Administración.