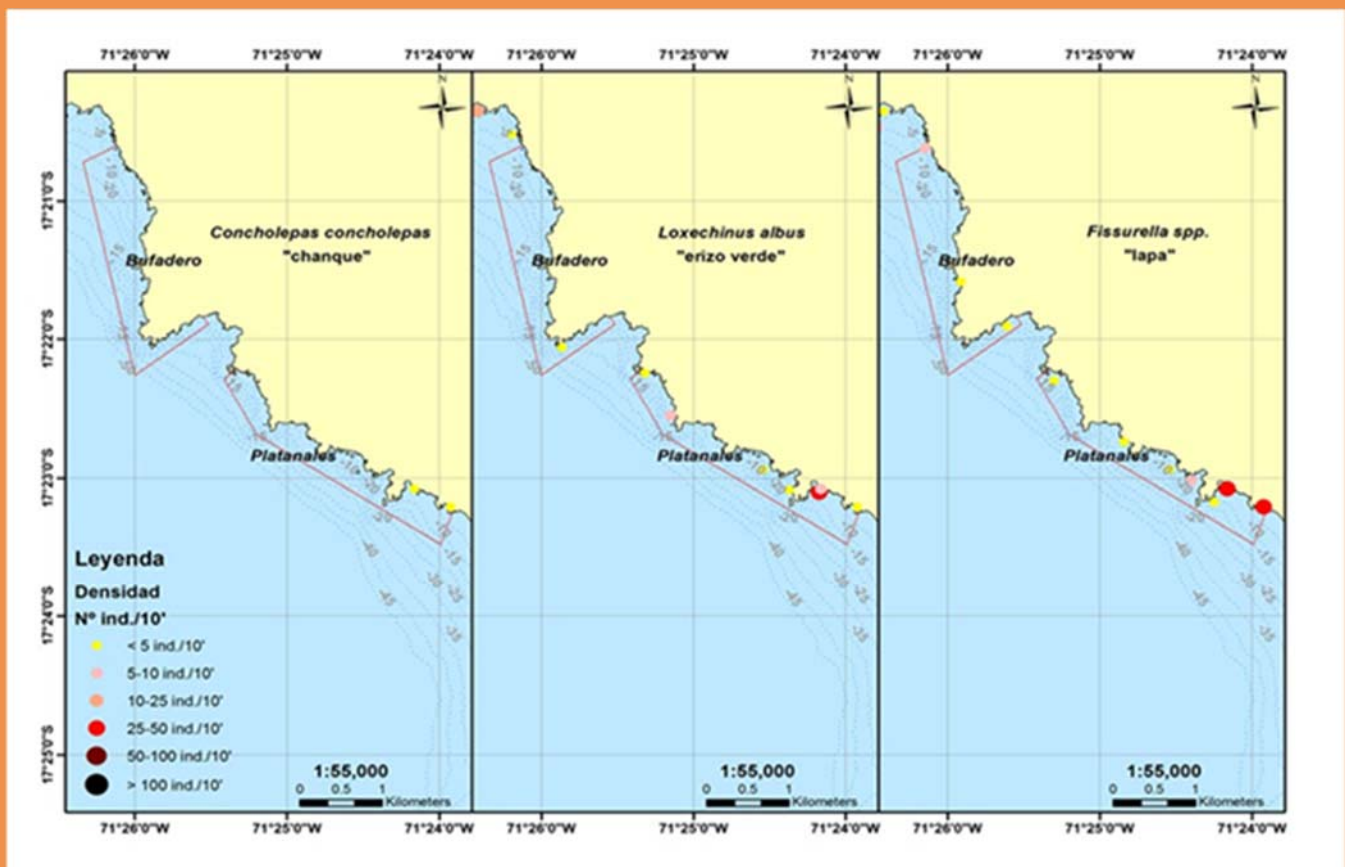




INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME TÉCNICO

Delimitación y caracterización de bancos naturales de invertebrados marinos en el litoral de las regiones de Moquegua y Tacna, como base para el ordenamiento acuícola (2016)



Laboratorio Costero de Ilo

Octubre 2017

Callao, Perú

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
1. INTRODUCCIÓN	10
2. MATERIAL Y METODOS.....	11
2.1 Bancos Naturales de Recursos Bentónicos.....	11
2.1.1 Prospección de Bancos Naturales de Recursos Bentónicos.....	11
2.1.2 Seguimiento de las Pesquerías	14
2.1.3 Aspectos Oceanográficos.....	14
2.2 Áreas potenciales para Maricultura.....	15
2.4.1 Sedimentos	15
2.4.2 Batimetría	17
2.4.3 Delimitación de áreas potenciales.....	18
3. RESULTADOS	19
3.1 Bancos Naturales de Recursos Bentónicos.....	19
3.1.1 Prospección de Bancos Naturales de Recursos Bentónicos.....	27
- <i>Concholepas concholepas</i> “chanque”,.....	27
- <i>Aulacomya atra</i> “choro”,.....	30
- <i>Loxechinus albus</i> “erizo verde”,.....	33
- <i>Fissurella latimarginata</i> “lapa negra”,	36
- <i>Thaisella chocolata</i> “caracol plomo”,	40
- <i>Octopus mimus</i> “pulpo”,	43
- <i>Romaleon polyodon</i> “cangrejo peludo”,	44
- <i>Leukoma thaca</i> “almeja”,	47
3.1.2 Abundancias Relativas de Bancos Naturales de Recursos Bentónicos.....	52
3.1.3 Seguimiento de las Pesquerías Información histórica de Bancos Naturales (2010 – 2015).....	127
Región Moquegua: Zona norte.....	137
Región Moquegua: Zona Centro.....	138
Región Moquegua: Zona Sur.....	140

Región Tacna: Zona Norte	142
Región Tacna: Zona Sur.....	146
3.2 Áreas potenciales para Maricultura.....	148
3.2.1 Sedimentos	148
a) Vila Vila	148
b) Cerro Moreno.....	150
3.2.2 Batimetría	153
a) Vila Vila	153
b) Cerro Moreno.....	155
3.2.3 Delimitación de áreas potenciales.....	156
a) Vila Vila	156
b) Cerro Moreno	157
4. CONCLUSIONES.....	158
5. PERSONAL PARTICIPANTE	159
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	159

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Bancos Naturales del Litoral de la Región Moquegua.	12
Figura 2. Bancos Naturales del Litoral de la Región Tacna.	13
Figura 3. Recorrido durante el levantamiento batimétrico en la zona de Vila Vila.	17
Figura 4. Recorrido durante el levantamiento batimétrico en la zona de Cerro Moreno. ...	18
Figura 5: Estructura de tallas de <i>Concholepas concholepas</i> “chanque” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.	27
Figura 6: Estructura de tallas de <i>Concholepas concholepas</i> “chanque” por sector en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.	28
Figura 7: Estructura de tallas de <i>Concholepas concholepas</i> “chanque” en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.	29
Figura 8: Estructura de tallas de <i>Concholepas concholepas</i> “chanque” por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.	30
Figura 9: Estructura de tallas de <i>Aulacomya atra</i> “choro” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.	31
Figura 10: Estructura de tallas de <i>Aulacomya atra</i> “choro” por sector en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.	32
Figura 11: Estructura de tallas de <i>Aulacomya atra</i> “choro” en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.	32
Figura 12: Estructura de tallas de <i>Aulacomya atra</i> “choro” por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.	33
Figura 13: Estructura de tallas de <i>Loxechinus albus</i> “erizo verde” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.	33
Figura 14: Estructura de tallas de <i>Loxechinus albus</i> “erizo verde” por sector en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.	34
Figura 15: Estructura de tallas de <i>Loxechinus albus</i> “erizo verde” en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.	35
Figura 16: Estructura de tallas de <i>Loxechinus albus</i> “erizo verde” por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.	36
Figura 17: Estructura de tallas de <i>Fissurella latimarginata</i> “lapa negra” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.	37
Figura 18: Estructura de tallas de <i>Fissurella latimarginata</i> “lapa negra” por sector en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.	38
Figura 19: Estructura de tallas de <i>Fissurella latimarginata</i> “lapa negra” en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre - Noviembre 2016.	39
Figura 20: Estructura de tallas de <i>Fissurella latimarginata</i> “lapa negra” por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre - Noviembre 2016.	40

Figura 21: Estructura de tallas de <i>Thaisella chocolata</i> “caracol plomo” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.....	40
Figura 22: Estructura de tallas de <i>Thaisella chocolata</i> “caracol plomo” por sector en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.	41
Figura 23: Estructura de tallas de <i>Thaisella chocolata</i> “caracol plomo” en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.	42
Figura 24: Estructura de tallas de <i>Thaisella chocolata</i> “caracol plomo” por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.	43
Figura 25: Estructura de tallas de <i>Octopus mimus</i> “pulpo” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.	44
Figura 26: Estructura de pesos de <i>Octopus mimus</i> “pulpo” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.	44
Figura 27: Estructura de tallas de <i>Romaleon polyodon</i> “cangrejo peludo” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.....	45
Figura 28: Estructura de tallas de <i>Romaleon polyodon</i> “cangrejo peludo” en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.	45
Figura 29: Estructura de tallas de <i>Romaleon polyodon</i> “cangrejo peludo” por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.	47
Figura 30: Estructura de tallas de <i>Leukoma thaca</i> “almeja” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.	47
Figura 31: Estructura de tallas de <i>Leukoma thaca</i> “almeja” por sector en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.....	48
Figura 32: Estructura de tallas de <i>Leukoma thaca</i> “almeja” en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.	49
Figura 33: Estructura de tallas de <i>Leukoma thaca</i> “almeja” por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.....	50
Figura 34: Estructura de tallas de <i>Gari solida</i> “almeja” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.....	50
Figura 35: Estructura de tallas de <i>Gari solida</i> “almeja” por sector en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.	51
Figura 36: Estructura de tallas de <i>Gari solida</i> “almeja” por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre - Noviembre 2016.....	52
Figura 37: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Yerbabuena, Región Moquegua-2016.....	53
Figura 38: Abundancia relativa (ind./m ²) de depredadores en el banco natural Yerbabuena, Región Moquegua-2016.....	54
Figura 39: Abundancia relativa (ind./m ²) de <i>Lessonia nigrescens</i> y <i>L. trabeculata</i> en el banco natural Yerbabuena, Región Moquegua-2016.....	55
Figura 40: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Bufadero y Platanales, Región Moquegua-2016.....	57

Figura 41: Abundancia relativa (ind./m ²) de depredadores en los bancos naturales	
Bufadero y Platanales, Región Moquegua-2016.	58
Figura 42: Abundancia relativa (ind./m ²) de <i>Lessonia nigrescens</i> en los bancos naturales	
Bufadero y Platanales, Región Moquegua-2016.	59
Figura 43: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales	
Platanales Sur-Escoria, Región Moquegua-2016.....	61
Figura 44: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales	
Platanales Sur-Escoria, Región Moquegua-2016.....	62
Figura 45: Abundancia relativa (ind./m ²) de depredadores en los bancos naturales	
Platanales Sur-Escoria, Región Moquegua-2016.....	63
Figura 46: Abundancia relativa (ind./m ²) de <i>Lessonia nigrescens</i> y <i>L. trabeculata</i> en los bancos	
naturales Platanales Sur-Escoria, Región Moquegua-2016.	64
Figura 47: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales	
Miraflores-San Vicente, Región Moquegua-2016.....	66
Figura 48: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales	
Miraflores-San Vicente, Región Moquegua-2016.....	67
Figura 49: Abundancia relativa (ind./m ²) de depredadores en los bancos naturales	
Miraflores-San Vicente, Región Moquegua-2016.....	68
Figura 50: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Basural-	
Patillos, Región Moquegua-2016.....	70
Figura 51: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Basural-	
Patillos, Región Moquegua-2016.....	71
Figura 52: Abundancia relativa (ind./m ²) de depredadores en los bancos naturales Basural-	
Patillos, Región Moquegua-2016.....	72
Figura 53: Abundancia relativa (ind./m ²) de <i>Lessonia nigrescens</i> en los bancos naturales	
Basural-Patillos, Región Moquegua-2016.	73
Figura 54: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Boca del	
Río-Corralitos, Región Moquegua-2016.	75
Figura 55: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Boca del	
Río-Corralitos, Región Moquegua-2016.....	76
Figura 56: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Boca del	
Río-Corralitos, Región Moquegua-2016.....	77
Figura 57: Abundancia relativa (ind./m ²) de depredadores en los bancos naturales Boca del	
Río-Corralitos, Región Moquegua-2016.	78
Figura 58: Abundancia relativa (ind./m ²) de <i>Lessonia nigrescens</i> y <i>L. trabeculata</i> en los bancos	
naturales Boca del Río-Corralitos, Región Moquegua-2016.....	79
Figura 59: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Leonas-	
Punta Coles, Región Moquegua-2016.....	81
Figura 60: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Leonas-	
Punta Coles, Región Moquegua-2016.....	82

Figura 61: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Leonas-Punta Coles, Región Moquegua-2016.....	83
Figura 62: Abundancia relativa (ind./m ²) de depredadores en los bancos naturales Leonas-Punta Coles, Región Moquegua-2016.....	84
Figura 63: Abundancia relativa (ind./m ²) de <i>Lessonia nigrescens</i> y <i>L. trabeculata</i> en los bancos naturales Leonas-Punta Coles, Región Moquegua-2016.	85
Figura 64: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de <i>Concholepas concholepas</i> por periodo de muestreo en los bancos naturales Leonas-Punta Coles, Región Moquegua-2016.....	86
Figura 65: Abundancia relativa (ind./m ²) de <i>Emerita analoga</i> en los bancos naturales Pozo Lizas-Coquina, Región Moquegua-2016.	88
Figura 66: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Tancona, Región Moquegua-2016.....	89
Figura 67: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Tancona, Región Moquegua-2016.	90
Figura 68: Abundancia relativa (ind./m ²) de depredadores en el banco natural Tancona, Región Moquegua-2016.....	91
Figura 69: Abundancia relativa (ind./m ²) de <i>Lessonia trabeculata</i> en el banco natural Tancona, Región Moquegua-2016.....	92
Figura 70: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de <i>Concholepas concholepas</i> en el banco natural Tancona, Región Moquegua-2016.....	93
Figura 71: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Picata-Picata Sur, Región Tacna-2016.....	95
Figura 72: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Picata-Picata Sur, Región Tacna-2016.....	96
Figura 73: Abundancia relativa (ind./m ²) de depredadores en los bancos naturales Picata-Picata Sur, Región Tacna-2016.....	97
Figura 74: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Santa Rosa, Región Tacna-2016.	98
Figura 75: Abundancia relativa (ind./m ²) de depredadores en el banco natural Santa Rosa, Región Tacna-2016.	99
Figura 76: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de <i>Concholepas concholepas</i> en el banco natural Santa Rosa, Región Tacna-2016.	100
Figura 77: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Meca-Lozas, Región Tacna-2016.	102
Figura 78: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Meca-Lozas, Región Tacna-2016.	103
Figura 79: Abundancia relativa (ind./m ²) de depredadores en los bancos naturales Meca-Lozas, Región Tacna-2016.	104
Figura 80: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de <i>Concholepas concholepas</i> en los bancos naturales Meca-Lozas, Región Tacna-2016.	105

Figura 81: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Morro Sama, Región Tacna-2016.	107
Figura 82: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Morro Sama, Región Tacna-2016.	108
Figura 83: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Morro Sama, Región Tacna-2016.	109
Figura 84: Abundancia relativa (ind./m ²) de depredadores en el banco natural Morro Sama, Región Tacna-2016.	110
Figura 85: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Mesas, Región Tacna-2016.	112
Figura 86: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Mesas, Región Tacna-2016.	113
Figura 87: Abundancia relativa (ind./m ²) de depredadores en el banco natural Mesas, Región Tacna-2016.	114
Figura 88: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Canepa-Tomoyo Beach, Región Tacna-2016.	116
Figura 89: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Vila Vila-Tomoyo Beach, Región Tacna-2016.	117
Figura 90: Abundancia relativa (ind./m ²) de depredadores en los bancos naturales Vila Vila-Tomoyo Beach, Región Tacna-2016.	118
Figura 91: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Planchón-Playa Brava, Región Tacna-2016.	120
Figura 92: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Planchón-Playa Brava, Región Tacna-2016.	121
Figura 93: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de depredadores en los bancos naturales Planchón-Playa Brava, Región Tacna-2016.	122
Figura 94: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Cerro Cortado-La Yarada, Región Tacna-2016.	123
Figura 95: Abundancia relativa (ind./10' búsqueda) de <i>Mesodesma donacium</i> en el banco natural La Yarada, Región Tacna-2016.	125
Figura 96: Abundancia relativa (ind./m ²) de <i>Emerita analoga</i> en los bancos naturales Cerro Cortado-Los Palos, Región Tacna-2016.	126
Figura 97: Desembarque (T) de <i>Concholepas concholepas</i> "chanque" en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.	127
Figura 98: Desembarque (T) de <i>Aulacomya atra</i> "choro" en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.	129
Figura 99: Desembarque (T) de <i>Loxechinus albus</i> "erizo verde" en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.	130
Figura 100: Desembarque (T) de <i>Fissurella spp.</i> "lapa" en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.	131

Figura 101: Desembarque (T) de <i>Thaisella chocolata</i> “caracol plomo” en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.....	133
Figura 102: Desembarque (T) de <i>Octopus mimus</i> “pulpo” en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.....	134
Figura 103: Desembarque (T) de “almeja” en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.....	135
Figura 104: Desembarque (T) de <i>Romaleon polyodon</i> “cangrejo peludo” en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.	136
Figura 105: Contenido de fracción de arena (%) en la zona de Vila Vila.	149
Figura 106: Contenido de fracción de limo – arcilla (%) en la zona de Vila Vila.	150
Figura 107: Fracción de arena por estación de muestreo en la zona de Vila Vila.	150
Figura 108: Contenido de fracción de arena (%) en la zona de Cerro Moreno.....	151
Figura 109: Contenido de fracción de Limo - Arcilla (%) en la zona de Cerro Moreno.	152
Figura 110: Fracción de arena por estación de muestreo en la zona de Cerro Moreno.....	153
Figura 111: Batimetría de la zona de Vila Vila.	154
Figura 112: Batimetría de la zona de Cerro Moreno.....	155
Figura 113: Batimetría de la zona de Vila Vila.	156
Figura 114: Batimetría de la zona de Cerro Moreno.....	157

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estaciones de muestreo en la zona de Vila Vila.	15
Tabla 2: Estaciones de muestreo en la zona de Cerro Moreno.	16
Tabla 3: Escala de clasificación de Wentworth.....	16
Tabla 4: Vértices de los Bancos Naturales de la Región Moquegua entre Yerbabuena y Jaboncillo.	19
Tabla 5: Vértices de los Bancos Naturales de la Región Moquegua entre Pocoma – Media Luna.....	20
Tabla 6: Vértices de los Bancos Naturales de la Región Moquegua entre Patillos y Tancona.	21
Tabla 7: Vértices de los Bancos Naturales de la Región Tacna entre Picata y Lozas.	22
Tabla 8: Vértices de los Bancos Naturales de la Región Tacna entre Morro Sama y Canepa.	23
Tabla 9: Vértices de los Bancos Naturales de la Región Tacna entre Vila Vila y Los Palos.	24
Tabla 10: Presencia de Recursos en los Bancos Naturales de la Región Moquegua.	25
Tabla 11: Presencia de Recursos en los Bancos Naturales de la Región Tacna.....	26
Tabla 12: Resultados oceanográficos de la zona norte del litoral de la región Moquegua.	138

Tabla 13: Resultados oceanográficos de la zona centro del litoral de la región Moquegua.	
.....	139
Tabla 14: Resultados oceanográficos de la zona sur del litoral de la región Moquegua..	141
Tabla 15: Resultados oceanográficos de la zona norte del litoral de la región Tacna.....	145
Tabla 16: Resultados oceanográficos de la zona sur del litoral de la región Tacna.	147
Tabla 17: Vértices en Coordenadas Geograficas y UTM área de Vila Vila Región Tacna..	157
Tabla 18: Vértices en Coordenadas Geograficas y UTM área de Cerro Moreno Región Tacna.	158

1. INTRODUCCIÓN

En el litoral de las regiones Moquegua y Tacna, existen diferentes bancos naturales de invertebrados marinos bentónicos los cuales vienen siendo objeto de una fuerte explotación, por buceo a compresora, buzos pulmoneros y saltamocheros por orilla desde la década de los '90.

Sin embargo es importante mencionar que en las últimas décadas numerosos factores han llevado a la actividad extractiva artesanal a intensificar su esfuerzo pesquero, y como consecuencia de ello es que la abundancia de los stock poblacionales de los recursos bentónicos han disminuido notablemente; entre estos factores cabe destacar la implementación de equipos de las actividades de buceo, el incremento de la flota artesanal, el ingreso de un mayor número de personas (pescadores artesanales) como actividad de libre acceso y la apertura de los mercados externos que generaron una elevada demanda de recursos principalmente de *Concholepas concholepas* chanque, *Octopus mimus* pulpo, *Thaisella chocolata* caracol plomo, *Fissurella latimarginata* "lapa negra" entre otros. Otro factor importante fue los efectos negativos de la corriente El Niño 97-98.

Actualmente se dispone de información localizada y puntual sobre las principales zonas de extracción por recursos y tipos de fondo marino, la que ha permitido establecer algunas acciones de ordenamiento de las actividades de extracción y maricultura; sin embargo, es necesario complementar y actualizar esta información a fin de contar con una base catastral dinámica de zonas de extracción en el litoral, identificando las zonas de concentración y áreas de expansión de acuerdo a criterios biológicos y ecológicos, lo cual posibilitará la definición de áreas para procurar el desarrollo acuícola en forma ordenada y consensuada entre las diferentes actividades que se realizan en la zona marino costera.

Este escenario de empobrecimiento gradual del sector pesquero artesanal, ha obligado al gobierno peruano e instituciones vinculadas al sector pesquero, buscar nuevas alternativas de solución a la problemática de dicho sector.

Dada la importancia de esta actividad extractiva, desde el punto de vista socioeconómico, considerando el gran número de personas que se dedican directa e indirectamente; por lo que resulta necesario generar planes de ordenamiento del sector con fines de desarrollo sostenible para dicho sector.

El IMARPE Sede Ilo, como parte de sus investigaciones realiza el seguimiento de la pesquería del recurso evidenciando una alta presencia de ejemplares menores a la talla mínima de captura en los desembarques; por otro lado, el Área de Investigación de Recursos Bentónicos del IMARPE Sede Ilo, lleva a cabo monitoreos biológicos poblacionales de recursos de importancia comercial, con la finalidad de disponer de información actualizada y periódica de sus principales indicadores biológico-poblacionales y ambientales en zonas seleccionadas en el litoral de Ilo - Moquegua y en Tacna.

El Instituto del Mar del Perú (IMARPE), en el marco del Proyecto PpR - Acuicultura, viene realizando desde el año 2014 prospecciones marinas en el litoral del Perú con la finalidad de proponer áreas potenciales para la maricultura que no generen conflicto con la pesquería artesanal; para el 2016 como parte de la tercera etapa del proyecto se continúan estas actividades en la región sur del Perú, donde se ha realizado una actualización de los bancos naturales de dichas regiones.

2. MATERIAL Y METODOS

2.1 Bancos Naturales de Recursos Bentónicos

2.1.1 Prospección de Bancos Naturales de Recursos Bentónicos

Los estudios realizados comprenden el litoral costero de la región Moquegua, desde la zona denominada Punta Yerbabuena (17° 19' 9.9" S - 71° 28' 25.6" W) por el norte hasta el límite fronterizo con la Región Tacna, playa Tancona (17°49'11.7" S – 71°08'55.8" W).

El área correspondiente a la Región Moquegua, se dividió en tres sectores para facilitar los muestreos (Figura 1); sector 1: desde Yerbabuena hasta Jaboncillo, sector 2: Pocoma hasta Media Luna y Sector 3: Patillos hasta Tancona.

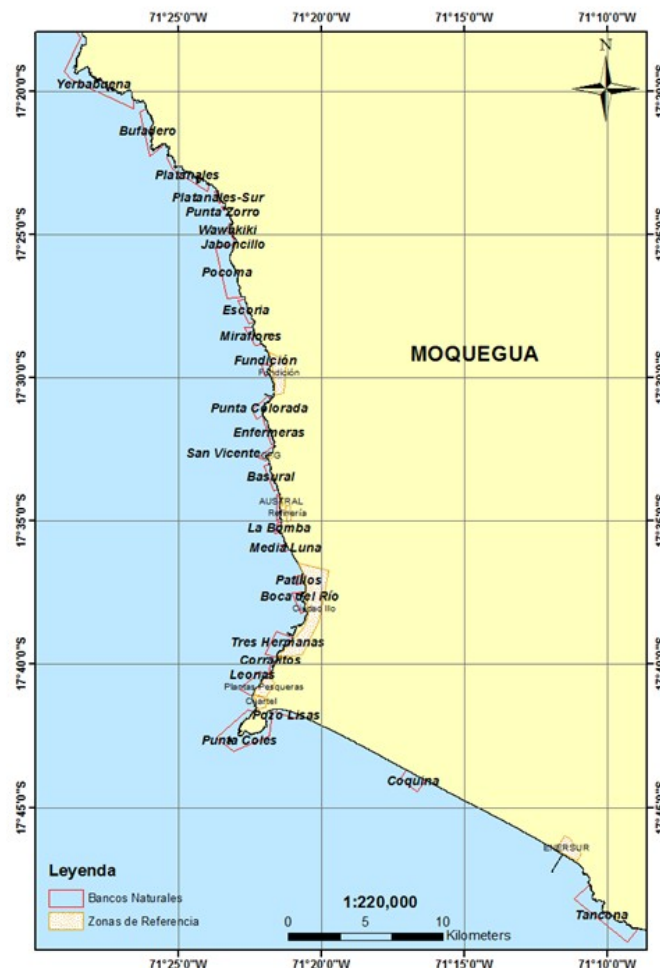


Figura 1. Bancos Naturales del Litoral de la Región Moquegua.

En el litoral de Tacna, que comprende desde la Playa Tancona ($17^{\circ} 49' 11.7''$ S - $71^{\circ} 08' 55.8''$ W) por el norte, hasta el límite del dominio marítimo sur ($18^{\circ} 20' 56.8''$ S - $70^{\circ} 22' 47.32''$ W) por el sur (Figura 2), de igual forma el litoral se dividió en tres sectores, sector 1: desde Picata hasta Lozas, sector 2: Morro Sama – Canepa y Sector 3: Vila Vila hasta Los Palos.

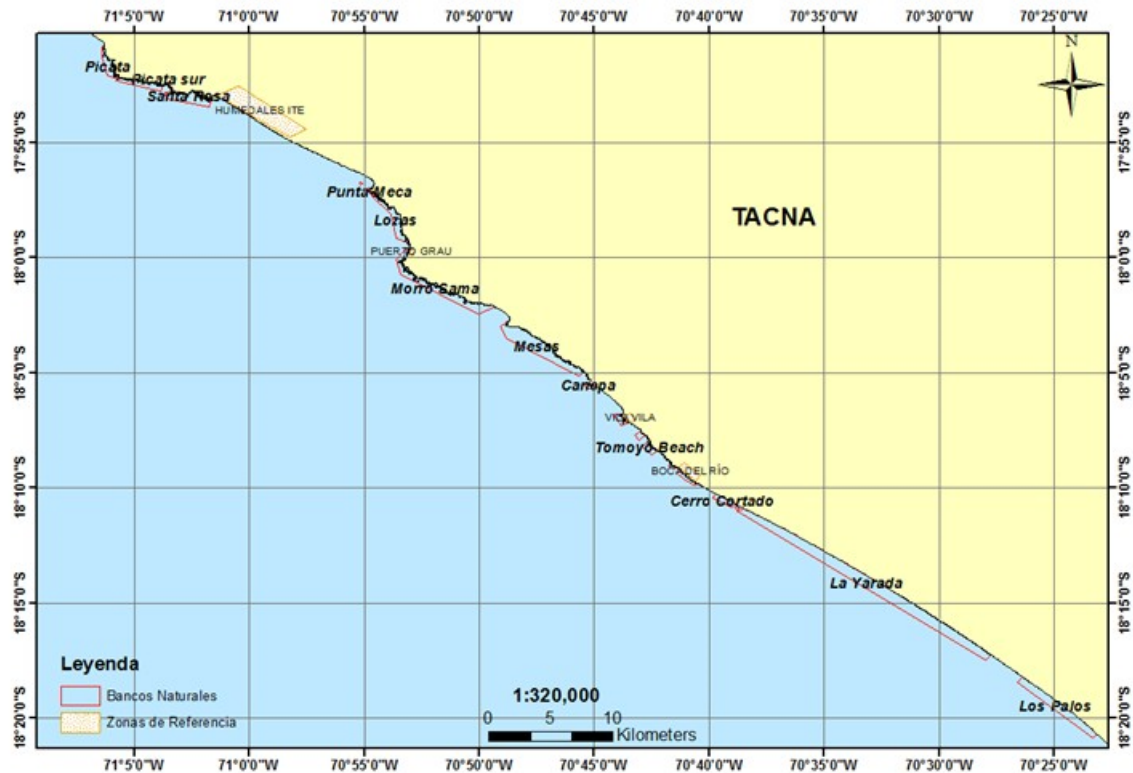


Figura 2. Bancos Naturales del Litoral de la Región Tacna.

Considerando los bancos naturales identificados en el 2003, se planifico 5 días de muestreo por mar durante 5 meses, donde se planificó 500 estaciones de muestreo para el litoral de Ilo y Tacna.

Para el desplazamiento hacia las estaciones y la colecta de muestras se empleó la embarcación marisquera artesanal “El Huascar”, provista de compresora y equipos de buceo semiautónomo; asimismo el muestreo por orilla se realizó con la movilidad de la institución y el apoyo de dos buzos pulmoneros.

Las estaciones de muestreo fueron consideradas las realizadas en el Informe Técnico de Identificación y Delimitación de Bancos Naturales de Recursos Bentónicos en el Litoral de la Región Moquegua y Tacna (2003), donde se realizó inmersiones por parte del buzo marisquero experimentado, extrayéndose todo los recursos distribuidos en un área de 1m², asimismo se colectó de la misma manera 2 réplicas por cada estación. La ubicación de la

réplica fue a una distancia no mayor a 10 metros; por otro lado el buzo científico realizó una descripción del área reconociendo las especies presa, depredadores y otras especies.

Asimismo, en cada una de las estaciones se realizó una colecta de recursos bentónicos mediante buceo semiautónomo por parte del buzo marisquero experimentado, que tuvo una duración 10 minutos de buceo efectivo.

Las muestras colectadas fueron contabilizadas, almacenadas en bolsas plásticas y etiquetadas a bordo de la embarcación, luego en laboratorio se procedió a tomar los datos de longitud y peso correspondiente y a realizar el muestreo biológico respectivo.

2.1.2 Seguimiento de las Pesquerías

Se analizó 10 años de la información del desembarque de la pesquería de invertebrados marinos correspondientes del año 2006 al 2015 la cual fue proporcionada por el Área de Seguimiento a la Pesquería del Laboratorio Costero de Ilo; que tiene personal en el desembarcadero artesanal del puerto de Ilo y el desembarcadero artesanal de Morro Sama – Tacna, los cuales registran diariamente especies, volumen de captura, zona de pesca y arte de pesca.

2.1.3 Aspectos Oceanográficos

Se registró información sobre la temperatura superficial y de fondo del mar mediante un termómetro superficial y otros de inmersión. Se colectaron muestras de agua en superficie y a un metro de fondo para el análisis de salinidad y oxígeno disuelto.

La concentración de oxígeno disuelto del agua de mar; se determinó “in situ” mediante el método de Winkler, modificado por CARRITT Y CARPENTER 1966.

Para el análisis de salinidad se determinó con el Salinómetro Portasal Guildline Modelo 8410^a.

2.2 Áreas potenciales para Maricultura

2.4.1 Sedimentos

Con la finalidad de caracterizar e identificar los diferentes tipos de sustrato del fondo marino de las áreas seleccionadas se realizó una evaluación batilitológica; para lo cual se realizaron de 3 a 4 perfiles por área seleccionada, realizándose a lo largo del perfil inmersiones mediante el uso de equipo semi-autonomo Hooka en las zonas con profundidades menores a 25 m, mientras que en para la toma de muestras en profundidades mayores se utilizó una draga Van veen de 0,04 m² de área de mordida (Tablas 1 y 2).

Para determinar la composición granulométrica, se analizaron muestras de sedimentos provenientes de cada área.

Tabla 1: Estaciones de muestreo en la zona de Vila Vila.

Zona	Estación	Longitud			Latitud			Profundidad (m)
		°	'	"	°	'	"	
Vila Vila	1	18	6	51.9	70	44	16.1	17.8
	2	18	6	56.9	70	44	20.9	22.7
	3	18	7	4	70	44	27	28.3
	4	18	6	34	70	44	27.7	18.3
	5	18	6	40.7	70	44	33.3	23.2
	6	18	6	46	70	44	38.8	27.8
	7	18	6	16.1	70	44	41.2	18.1
	8	18	6	22.3	70	44	46.3	23.4
	9	18	6	30.0	70	44	51.9	28.7
	10	18	6	0.8	70	44	56.7	17.2
	11	18	6	7.4	70	45	1.6	22.7
	12	18	6	16.2	70	45	7	29.4

Tabla 2: Estaciones de muestreo en la zona de Cerro Moreno.

Zona	Estación	Longitud			Latitud			Profundidad (m)
		°	'	"	°	'	"	
Cerro Moreno	1	18	14	21.3	70	33	49.6	32
	2	18	14	11.3	70	33	44.2	27.3
	3	18	14	3.6	70	33	40	22.5
	4	18	13	52.8	70	34	41.6	32.4
	5	18	13	40.7	70	34	37.9	27.1
	6	18	13	31.6	70	34	34	21.9
	7	18	13	23.1	70	35	29.4	31.5
	8	18	13	13.4	70	35	24.7	27.9
	9	18	13	4.2	70	35	20.8	21.5
	10	18	12	58.1	70	36	16.8	32.4
	11	18	12	47.1	70	36	10.8	26.3
	12	18	12	39	70	36	6.2	21.7

Para determinar el tipo de grano, se utilizó tamices para las fracciones de grava y arena, según Ingram (1971). Las fracciones de limo y arcilla, se reportaron como una sola. La clasificación textural se realizó empleando un diagrama ternario Grava-Arena-Fango. Los valores del tamaño de grano se denotan empleando unidades Phi, de acuerdo a la escala de Wentworth (1922), donde $\Phi = -\log_2$ (tamaño de grano en mm) (Tabla 3). Se determinó la media y selección (parámetros estadísticos del tamaño de grano), según el método de los momentos (Krumbein & Pettijohn, 1938).

Tabla 3: Escala de clasificación de Wentworth.

Tipo	Nombre Genérico	Escala de Wentworth (Tamaño de rango)	Diametro de partícula (mm)
Grava	Roca	< - 8	> 253
	Canto Rodado	- 6 a - 8	64 a 256
	Guijarro	- 2 a - 6	4 a 64
	Granulo	- 1 a - 2	2 a 4
Arena	Arena muy Gruesa	0 a - 1	1 a 2
	Gruesa	1 a 0	0.5 a 1
	Media	2 a 1	0.25 a 0.5
	Fina	3 a 2	0.125 a 0.25
	Muy fina	4 a 3	0.0625 a 0.125
Fango	Limo	8 a 4	0.0039 a 0.0625
	Arcilla	> 8	< 0.0039

2.4.2 Batimetría

Con la finalidad de obtener la morfología del relieve del fondo marino de las áreas seleccionadas se realizó un sondeo batimétrico a bordo de la E/P del proyecto, utilizando una ecosonda portátil GARMIN GPSMAP 178C, de registro en pantalla, y de un GPS GARMIN Map 60CSx.

La toma de información se registró de forma continua cada 15" a través de recorridos de transectos equidistantes (50 a 70 m) perpendiculares a la línea de costa hasta una distancia aproximada de 1 milla náutica o a una profundidad de 30 m, registrándose la posición en coordenadas geográficas utilizando el Datum WGS 84. Simultáneamente, el operador de ecosonda procedió a registrar en una planilla la profundidad y tipo de sustrato para cada lectura de GPS registrada (Figura 3 y 4).



Figura 3: Recorrido durante el levantamiento batimétrico en la zona de Vila Vila.

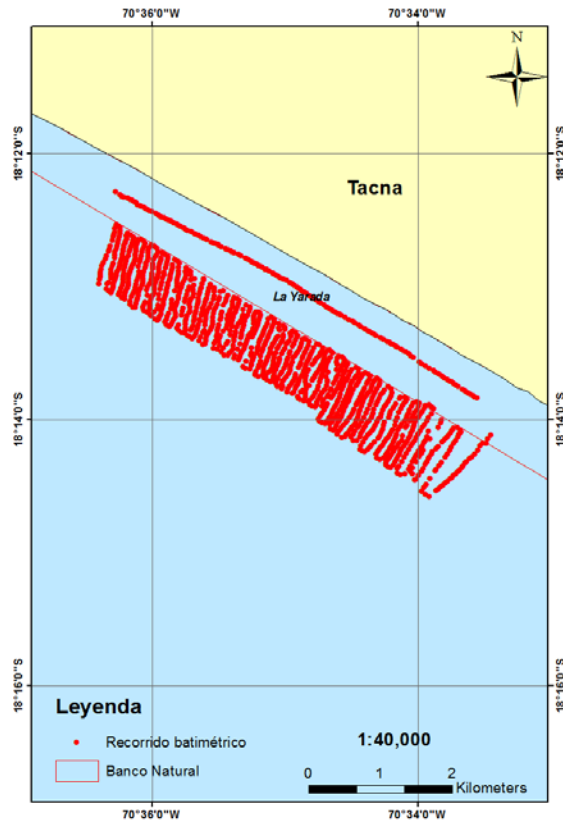


Figura 4: Recorrido durante el levantamiento batimétrico en la zona de Cerro Moreno.

2.4.3 Delimitación de áreas potenciales

Para la delimitación de áreas potenciales para la maricultura se trabajó con el Gobierno Regional de Tacna que ejecutan el proyecto Fortalecimiento de la Cadena Productiva Acuícola de los Recursos Bentónicos Marinos de Importancia Comercial (macha, chanque y concha de abanico), en la Región Tacna, donde el IMARPE tiene un convenio de cooperación técnica para la ejecución de algunas actividades del proyecto. Por otro lado en la Región Moquegua el 2011 culminó la ejecución del proyecto “Fomento de la Maricultura Intensiva en la Provincia de Ilo Región Moquegua” financiado por el Gobierno Regional de Moquegua y ejecutado por el IMARPE Sede Ilo; donde se delimitó 6 áreas potenciales para la maricultura, con la habilitación administrativa y sanitaria respectivamente, y actualmente están consideradas en el catastro acuícola nacional; las zonas son Yerbabuena 83.96 ha, Bufadero 287.7 ha, Platanales 172,0 ha, Playa de Gringos o Wawakiki 101.4 ha, Pozo de Lizas 133.5 ha y Tancona 360.2 ha; que suman un total de 1138.76 hectáreas.

3. RESULTADOS

3.1 Bancos Naturales de Recursos Bentónicos

El sector 1 del litoral de la Región Moquegua corresponde a la zona norte que corresponde de la zona de Yerbabuena hasta Jaboncillo, donde se tiene 7 bancos naturales de sustrato duro georeferenciados con coordenadas geográficas y UTM, que forman polígonos con un número de vértices de acuerdo a la morfología o configuración del borde costero, allí tenemos los bancos naturales de: Yerbabuena, Bufadero, Platanales, Platanales sur, Punta Zorro, Wawakiki y Jaboncillo (Tabla 4).

Tabla 4: Vértices de los Bancos Naturales de la Región Moquegua entre Yerbabuena y Jaboncillo.

Sector	Código	Banco Natural	Vertice	Latitud			Longitud			UTM	
				°	'	"	°	'	"	Norte	Este
1	M1	Yerbabuena	A	17	17	37.7	71	28	34.9	236755	8086251
			B	17	17	46.0	71	28	41.4	236565	8085994
			C	17	18	6.4	71	28	25.9	237033	8085371
			D	17	19	17.2	71	28	56.6	236153	8083182
			E	17	19	34.6	71	28	43.1	236558	8082652
			F	17	20	35.4	71	26	33.8	240401	8080831
			G	17	20	16.0	71	26	34.1	240385	8081428
1	M2	Bufadero	A	17	20	34.9	71	26	4.9	241255	8080857
			B	17	20	43.2	71	26	20.4	240800	8080597
			C	17	22	15.7	71	26	0.0	241439	8077759
			D	17	21	53.7	71	25	31.0	242287	8078447
			E	17	21	44.9	71	25	36.5	242121	8078716
1	M3	Platanales	A	17	22	9.7	71	25	16.0	242736	8077960
			B	17	22	17.3	71	25	24.9	242476	8077723
			C	17	22	41.4	71	25	11.9	242869	8076987
			D	17	23	28.7	71	23	59.3	245031	8075556
			E	17	23	13.0	71	23	54.1	245179	8076044
1	M4	Platanales Sur	A	17	23	28.0	71	23	38.8	245636	8075588
			B	17	23	29.5	71	23	43.4	245501	8075540
			C	17	23	54.1	71	23	34.4	245776	8074787
			D	17	23	52.0	71	23	26.5	246009	8074855
1	M5	Punta Zorro	A	17	24	1.1	71	23	20.7	246184	8074577
			B	17	24	1.4	71	23	28.1	245965	8074565
			C	17	24	8.5	71	23	25.6	246042	8074348
			D	17	24	5.9	71	23	18.6	246247	8074430
1	M6	Wawakiki	A	17	24	40.2	71	23	4.9	246665	8073380
			B	17	24	36.0	71	23	12.5	246439	8073507
			C	17	24	52.9	71	23	20.7	246203	8072984
			D	17	24	55.5	71	23	10.1	246517	8072908
			E	17	24	49.3	71	23	8.4	246565	8073099
1	M7	Jaboncillo	A	17	25	1.0	71	23	4.5	246685	8072741
			B	17	25	1.1	71	23	9.2	246546	8072736
			C	17	25	11.1	71	23	4.6	246686	8072430
			D	17	25	7.4	71	23	0.2	246814	8072546

El sector 2 corresponde a la zona centro del litoral de la Región Moquegua que comprende desde la zona de Pocoma hasta Media Luna, donde se tiene 11 bancos naturales georeferenciados: Pocoma, Escoria, Miraflores, Fundición, Punta Colorada, Enfermeras, San Vicente, Basural, Refinería, La Bomba y Media Luna (Tabla 5).

Tabla 5: Vértices de los Bancos Naturales de la Región Moquegua entre Pocoma – Media Luna.

Sector	Código	Banco Natural	Vértice	Latitud			Longitud			UTM	
				°	'	"	°	'	"	Norte	Este
2	M8	Pocoma	A	17	25	20.4	71	23	1.5	8072146	246781
			B	17	25	25.9	71	23	43.1	8071961	245555
			C	17	27	12.9	71	23	17.6	8068680	246349
			D	17	27	9.2	71	22	43.2	8068806	247363
2	M9	Escoria	A	17	27	15.0	71	22	39.1	8068630	247485
			B	17	27	16.5	71	22	56.0	8068577	246987
			C	17	28	6.2	71	22	32.3	8067057	247707
			D	17	28	2.8	71	22	19.5	8067167	248083
2	M10	Miraflores	A	17	28	13.0	71	22	23.4	8066852	247971
			B	17	28	14.5	71	22	41.9	8066799	247425
			C	17	28	50.6	71	22	19.5	8065697	248101
			D	17	28	48.8	71	22	5.0	8065757	248528
2	M11	Fundición	A	17	29	33.0	71	21	45.2	8064406	249129
			B	17	29	31.4	71	22	5.2	8064448	248539
			C	17	29	55.8	71	21	58.5	8063699	248749
			D	17	29	52.2	71	21	48.2	8063814	249408
2	M12	Punta Colorada	A	17	30	44.6	71	21	45.9	8062203	249136
			B	17	30	35.8	71	21	52.9	8062472	248926
			C	17	31	6.6	71	22	24.3	8061512	248011
			D	17	31	27.0	71	22	16.2	8060889	248259
			E	17	31	17.7	71	22	1.8	8061180	248679
2	M13	Enfermeras	A	17	31	24.6	71	21	57.8	8060969	248800
			B	17	31	26.4	71	22	1.6	8060912	248688
			C	17	32	18.9	71	21	45.0	8059304	249198
			D	17	32	17.3	71	21	38.2	8059355	249399
2	M14	San Vicente	A	17	32	25.0	71	21	38.3	8059118	249399
			B	17	32	22.0	71	21	42.4	8059210	249276
			C	17	32	46.7	71	22	10.9	8058439	248446
			D	17	32	52.8	71	21	57.3	8058257	248849
			E	17	32	49.1	71	21	51.0	8058373	249033
2	M15	Basural	A	17	33	0.8	71	21	46.9	8058015	249159
			B	17	33	4.2	71	21	59.9	8057906	248776
			C	17	33	56.0	71	21	38.9	8056320	249416
			D	17	33	51.5	71	21	30.8	8056461	249652
2	M16	Refinería	A	17	34	6.0	71	21	26.4	8056017	249789
			B	17	34	5.2	71	21	34.9	8056039	249538
			C	17	34	56.6	71	21	34.9	8054459	249558
			D	17	34	55.5	71	21	23.4	8054496	249895
2	M17	La Bomba	A	17	35	2.4	71	21	22.5	8054284	249925
			B	17	35	2.8	71	21	31.5	8054268	249658
			C	17	35	25.2	71	21	36.9	8053578	249509
			D	17	35	23.4	71	21	24.2	8053638	249883
2	M18	Media Luna	A	17	35	47.8	71	21	13.1	8052891	250220
			B	17	35	49.1	71	21	26.4	8052847	249828
			C	17	36	3.8	71	21	15.3	8052398	250161
			D	17	35	58.0	71	21	6.8	8052581	250409

El sector 3 corresponde a la zona sur del litoral de Moquegua, donde se tiene 9 bancos naturales de los cuales 1 es de sustrato blando (Pozo Lizas) y están georeferenciados y se distribuyen desde la zona de Patillos hasta Tancona, en este sector se ubica Punta Coles y es parte de la Reserva Nacional del Sistema de Isla Islotes y Puntas Guaneras. Los bancos naturales de este sector son: Patillos, Boca del Río, Tres Hermanas, Corralitos, Leonas, Punta Coles, Pozo Lizas, Coquina y Tancona (Tabla 6).

Tabla 6: Vértices de los Bancos Naturales de la Región Moquegua entre Patillos y Tancona.

Sector	Código	Banco Natural	Vértice	Latitud			Longitud			UTM	
				°	'	"	°	'	"	Norte	Este
3	M19	Patillos	A	17	36	54.7	71	20	39.0	8050847	251252
			B	17	36	56.6	71	20	56.2	8050782	250745
			C	17	37	13.2	71	20	52.2	8050273	250869
			D	17	37	8.7	71	20	36.7	8050417	251323
3	M20	Boca del Río	A	17	37	27.2	71	20	34.1	8049849	251407
			B	17	37	29.7	71	21	1.9	8049762	250589
			C	17	38	13.4	71	20	42.8	8048425	251169
			D	17	38	6.4	71	20	32.3	8048644	251475
3	M21	Tres Hermanas	A	17	39	3.8	71	21	1.4	8046868	250639
			B	17	38	50.8	71	21	33.5	8047256	249687
			C	17	39	37.7	71	21	58.0	8045805	248776
			D	17	39	45.0	71	21	31.4	8045590	249771
3	M22	Corralitos	A	17	39	54.3	71	21	38.4	8045302	249568
			B	17	39	52.2	71	21	45.3	8045364	249363
			C	17	40	22.2	71	21	51.3	8044439	249199
			D	17	40	22.1	71	21	46.1	8044444	249351
3	M23	Leonas	A	17	40	25.8	71	21	58.8	8044325	248978
			B	17	40	14.8	71	22	8.3	8044660	248694
			C	17	40	50.9	71	22	50.8	8043534	247455
			D	17	41	7.3	71	22	24.5	8043040	248237
3	M24	Punta Coles	A	17	41	40.1	71	22	22.7	8042031	248303
			B	17	41	34.6	71	22	35.3	8042196	247929
			C	17	42	32.8	71	23	40.7	8040381	246024
			D	17	43	1.5	71	23	4.0	8039513	247117
			E	17	42	29.6	71	21	49.9	8040521	249289
			F	17	41	40.8	71	21	43.7	8042024	249453
			G	17	41	37.5	71	21	51.3	8042123	249228
3	M25	Pozo Lizas	A	17	41	31.3	71	21	33.0	8042320	249764
			B	17	41	41.6	71	21	35.1	8042003	249706
			C	17	41	53.0	71	20	50.5	8041646	249257
			D	17	41	43.2	71	20	48.1	8041949	249324
3	M26	Coquina	A	17	43	40.6	71	17	1.2	8038443	257824
			B	17	43	58.8	71	17	14.1	8037879	257451
			C	17	44	26.3	71	16	39.7	8037045	258475
			D	17	44	2.3	71	16	19.8	8037791	259052
3	M27	Tancona	A	17	47	40.5	71	10	37.2	8031200	269226
			B	17	48	10.0	71	11	9.5	8030282	268285
			C	17	49	41.6	71	9	19.4	8027503	271561
			D	17	49	11.7	71	8	55.8	8028431	272245

En el litoral de la Región Tacna, el sector 1 comprende 06 bancos naturales: Picata, Picata Sur, Santa Rosa, Meca, Punta Meca y Lozas. (Tabla 7).

Tabla 7: Vértices de los Bancos Naturales de la Región Tacna entre Picata y Lozas.

Sector	Código	Banco Natural	Vertice	Latitud			Longitud			UTM	
				°	'	"	°	'	"	Norte	Este
1	T1	Picata	A	17	50	49.6	71	6	17.5	8025474	276941
			B	17	50	50.5	71	6	25	8025444	276721
			C	17	51	17	71	6	25.2	8024628	276725
			D	17	51	44.5	71	6	3.5	8023790	277374
			E	17	51	53.6	71	6	13.4	8023506	277085
			F	17	52	4.3	71	6	9.5	8023178	277204
			G	17	52	11.8	71	5	46.6	8022955	277881
			H	17	52	2.1	71	5	43.1	8023254	277981
1	T2	Picata Sur	A	17	52	10.3	71	5	35.6	8023006	278204
			B	17	52	19.2	71	5	48.7	8022729	277820
			C	17	52	44.7	71	3	50.9	8022080	280941
			D	17	52	28.7	71	3	43.0	8021983	281297
1	T3	Santa Rosa	A	17	52	45.0	71	3	19.4	8021983	282225
			B	17	52	47.9	71	3	38.6	8021888	281660
			C	17	53	4.6	71	3	37.7	8021374	281694
			D	17	53	26.6	71	1	44.8	8020734	285023
			E	17	53	1.4	71	1	39.5	8021511	285172
1	T4	Meca	A	17	56	42.6	70	55	10.5	8014831	296693
			B	17	56	46.8	70	55	11.7	8014703	296659
			C	17	56	48.8	70	55	10.3	8014642	296703
			D	17	56	47.2	70	55	4.7	8014692	296867
1	T6	Punta Meca	A	17	56	57.8	70	54	37.9	8014374	297659
			B	17	56	57.9	70	54	49.4	8014367	297320
			C	17	57	10.1	70	54	48.3	8013991	297355
			D	17	57	17.5	70	54	37.7	8013769	297671
			E	17	57	14.7	70	54	29.8	8013857	297902
1	T6	Lozas	A	17	57	17.0	70	54	27.6	8013787	297968
			B	17	57	20.3	70	54	38.6	8013683	297645
			C	17	58	7.8	70	53	50.1	8012235	299086
			D	17	59	8.4	70	53	37.1	8010376	299487
			E	17	59	21.3	70	53	4.9	8009990	300440

El sector 2 o zona centro del litoral de la Región Tacna se dividió en tres bancos naturales que están georeferenciados en coordenadas geográficas y UTM, Morro Sama, Mesas y Canepa con 4 vértices (Tabla 8).

Tabla 8: Vértices de los Bancos Naturales de la Región Tacna entre Morro Sama y Canepa.

Sector	Código	Banco Natural	Vertice	Latitud			Longitud			UTM	
				°	'	"	°	'	"	Norte	Este
2	T7	Morro Sama	A	17	59	42.8	70	53	2.8	8009329	300508
			B	17	59	37.8	70	53	11.4	8009481	300254
			C	18	0	4.8	70	53	35.5	8008642	299553
			D	18	0	42.5	70	53	26.1	8007487	299842
			E	18	2	26.4	70	50	3.3	8004353	305840
			F	18	2	8.4	70	49	19.9	8004918	307110
2	T8	Mesas	A	18	2	39.5	70	48	39.5	8003974	308307
			B	18	3	1.0	70	49	4.4	8003306	307583
			C	18	3	31.0	70	48	47.5	8002387	308089
			D	18	3	20.4	70	48	8.6	8002725	309229
			E	18	5	9.3	70	45	40.0	7999419	313631
			F	18	4	59.4	70	45	28.0	7999727	313980
2	T9	Canepa	A	18	5	26.2	70	45	10.6	7998908	314500
			B	18	5	29.7	70	45	28.4	7998795	313978
			C	18	5	41.4	70	45	14.5	7998440	314389
			D	18	5	35.7	70	44	59.3	7998619	314835

El sector 3 o zona sur del litoral de la Región Tacna presenta 9 bancos naturales desde la zona de Vila Vila hasta Los Palos, los cuales están georeferenciados con coordenadas geográficas y UTM. Los bancos naturales son: Vila Vila, Las Gaviotas, Tomoyo Beach, Planchón, Playa Brava, con 4 vértices las zonas de Las Gaviotas, Tomoyo Beach, Planchon, Cerro Cortado, Llostay, La Yarada y Los Palos, los tres últimos bancos naturales son de fondo blando (Tabla 9).

En el litoral de la Región Moquegua se tiene 27 bancos naturales los cuales podemos agruparlos en dos grupos por la presencia de los recursos bentónicos, así tenemos un primer grupo en el sector 3 con seis bancos naturales los cuales son de norte a sur: Boca del Río, Tres Hermanas, Corralitos, Leonas, Punta Coles y Tancona, con mayor presencia de especies con un número que varía de 9 a 7 especies bentónicas; el segundo grupo se ubica en el sector 2 con 5 bancos naturales los cuales son: Pocoma, Escoria, Miraflores, Fundición y Punta Colorada que presenta un número que varía de 8 a 6 especies bentónicas (Tabla 10).

Tabla 9: Vértices de los Bancos Naturales de la Región Tacna entre Vila Vila y Los Palos.

Sector	Código	Banco Natural	Vertice	Latitud			Longitud			UTM	
				°	'	"	°	'	"	Norte	Este
3	T10	VilaVila	A	18	6	48.6	70	43	46.0	7996398	317011
			B	18	6	46.6	70	43	56.9	7996457	316691
			C	18	6	51.4	70	44	8.1	7996305	316362
			D	18	7	17.0	70	43	50.4	7995523	316890
			E	18	7	9.1	70	43	28.5	7995773	317531
3	T11	Las Gaviotas	A	18	7	30.8	70	42	56.2	7995115	318487
			B	18	7	41.8	70	43	13.8	7994772	317973
			C	18	7	55.9	70	43	1.3	7994342	318346
			D	18	7	41.7	70	42	45.2	7994782	318814
3	T12	Tomoyo Beach	A	18	7	54.2	70	42	34.0	7994401	319147
			B	18	8	12.5	70	42	53.8	7993834	318569
			C	18	8	35.9	70	42	30.4	7993121	319266
			D	18	8	22.5	70	42	14.3	7993537	319734
3	T13	Planchón	A	18	8	57.8	70	41	36.6	7992462	320852
			B	18	9	2.7	70	41	44.7	7992308	320614
			C	18	9	11.8	70	41	33.2	7992032	320958
			D	18	9	4.7	70	41	23.9	7992253	321227
3	T14	Playa Brava	A	18	9	11.9	70	41	15.7	7992034	321471
			B	18	9	20.2	70	41	24.2	7991776	321222
			C	18	9	39.0	70	41	4.2	7991203	321817
			D	18	9	53.1	70	40	37.5	7990777	322605
			E	18	9	49.0	70	40	29.3	7990905	322844
3	T15	Cerro Cortado	A	18	10	15.0	70	39	43.8	7990118	324189
			B	18	10	27.6	70	39	51.7	7989730	323960
			C	18	10	52.3	70	39	1.1	7988984	325455
			D	18	10	42.0	70	38	51.2	7989302	325742
3	T16	Llostay	A	18	10	46.0	70	38	48.1	7989180	325834
			B	18	10	50.9	70	38	53.2	7989028	325686
			C	18	10	56.6	70	38	44.9	7988855	325931
			D	18	10	49.6	70	38	40.0	7989072	326074
3	T17	La Yarada	A	18	10	53.9	70	38	30.3	7988942	326359
			B	18	11	0.8	70	38	47.2	7988727	325864
			C	18	17	28.0	70	27	57.7	7976986	345047
			D	18	17	15.3	70	27	43.4	7977678	345462
3	T18	Los Palos	A	18	18	12.7	70	26	22.2	7975632	347860
			B	18	18	27.7	70	26	35.6	7975167	347470
			C	18	20	52.0	70	23	18.6	7970777	353288
			D	18	20	41.4	70	23	5.7	7971106	353665

Para el litoral de Tacna se identifica 3 grupos con mayor presencia de especies bentónicas, así tenemos un primer grupo que el número de especies varía de 9 a 8 por banco natural los cuales son Punta Meca, Lozas, Morro Sama y Mesas, el 2do grupo son los bancos naturales de Tomoyo Beach (8 sp), Planchón (5 sp) y Playa Brava (5sp) y el 3er grupo las zonas de Picata (6 sp), Picata Sur (6 sp) y Santa Rosa (5 sp) (Tabla 11).

Tabla 10: Presencia de Recursos en los Bancos Naturales de la Región Moquegua.

Banco Natural	Chanque	Choro	Erizo verde	Caracol plomo	Almeja	Lapa	Barquillo	Cholga	Pulpo	Cangrejo peludo	Cangrejo violáceo	Muy muy
Yerbabuena	+		+			+	+		+			
Bufadero			+	+		+			+			
Platanales	+		+			+			+			
Platanales Sur						+					+	
Punta Zorro												
Wawakiki	+		+			+			+			
Jaboncillo	+		+			+						
Pocoma	+		+	+	+	+			+			
Escoria	+		+	+	+	+		+	+	+		
Miraflores	+	+	+	+		+		+	+			
Fundición	+			+	+	+		+	+	+		
Punta Colorada	+		+		+	+		+	+			
Enfermeras			+			+						
San Vicente	+		+			+			+			
Basural	+		+		+	+			+			
Refinería	+		+			+						
La Bomba	+		+			+						
Media Luna	+		+			+				+		
Patillos	+		+			+						
Boca del Río	+		+	+	+	+		+	+	+	+	
Tres Hermanas	+	+	+	+		+	+			+		
Corralitos	+	+	+	+		+	+	+	+	+		
Leonas	+	+	+	+		+		+	+	+		
Punta Coles	+	+	+	+	+	+	+		+			
Pozo Lizas										+		+
Coquina				+						+		
Tancona	+		+	+	+	+	+		+			

Tabla 11: Presencia de Recursos en los Bancos Naturales de la Región Tacna.

Banco Natural	Chanque	Choro	Erizo verde	Caracol plomo	Almeja	Lapa	Barquillo	Cholga	Pulpo	Cangrejo peludo	Cangrejo violáceo	Macha	Muy muy
Picata	+		+	+		+	+				+		
Picata Sur	+			+	+	+	+		+				
Santa Rosa	+			+		+	+	+					
Meca	+			+		+				+	+		
Punta Meca	+			+		+	+	+	+	+	+		
Lozas	+	+		+		+	+	+	+	+			
Morro Sama	+	+	+	+	+	+	+		+	+			
Mesas	+	+	+	+		+			+	+	+		
Canepa	+		+			+				+			
VilaVila			+		+	+	+			+			
Las Gaviotas	+		+			+							
Tomoyo Beach	+	+	+	+		+		+		+	+		
Planchón	+		+			+				+	+		
Playa Brava	+		+	+		+		+	+	+	+		
Cerro Cortado													+
Llostay	+		+			+					+		
La Yarada												+	+
Los Palos													+

3.1.1 Prospección de Bancos Naturales de Recursos Bentónicos

- *Concholepas concholepas* “chanque”.

Especie bentónica de mayor importancia comercial en el litoral sur, por la demanda de las fábricas procesadoras para el mercado exterior, su talla mínima de captura es de 80 mm de longitud peristomal. En el Litoral de la región Moquegua se midieron 1532 ejemplares obtenidos en los muestreos realizados de mayo hasta agosto del 2016 en los 27 bancos naturales, los cuales presentaron un rango de tallas de 31 mm y 127 mm, asimismo presentó dos modas 57 mm y 75 mm, su longitud promedio fue de 61,61 mm y registró una alta incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de captura, el 91,12 % (Figura 5).

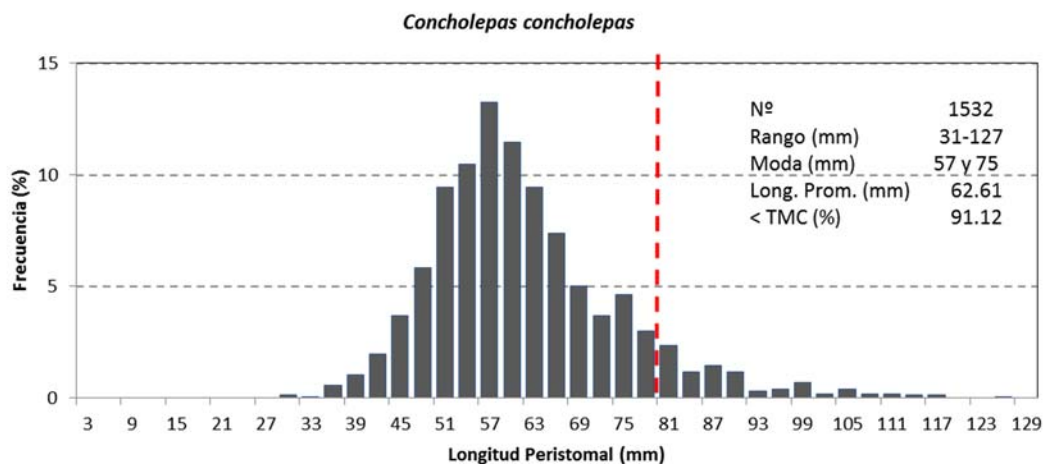


Figura 5: Estructura de tallas de *Concholepas concholepas* “chanque” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

En el sector 1 que comprende desde Yerbabuena sur a Jaboncillo, se registró las tallas de 219 ejemplares, con un rango de tallas de 37 mm y 127 mm, y tres modas 45 mm, 60 mm y 99 mm de longitud peristomal, una longitud promedio de 64,94 mm y el 84,02 % por debajo de la talla mínima de captura (Figura 6).

El sector 2 o zona centro tuvo mayor presencia de chanque que comprende desde la zona de Pocoma hasta Media Luna, con 1080 ejemplares medidos, un rango de talla de 31 mm a 117 mm de longitud peristomal, bimodal de 57 mm y 87 mm y una longitud promedio de

60,86 mm y el 92,96 % de los ejemplares por debajo de la talla mínima de captura (Figura 6).

En la zona de Patillos a Tancona o sector 3, se midieron 233 ejemplares con un rango de tallas de 40 mm a 108 mm, tres modas de 51 mm, 75 mm y 99 mm de longitud peristomal, una longitud promedio de 61,95 mm y la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de captura fue 89,27 % (Figura 6).

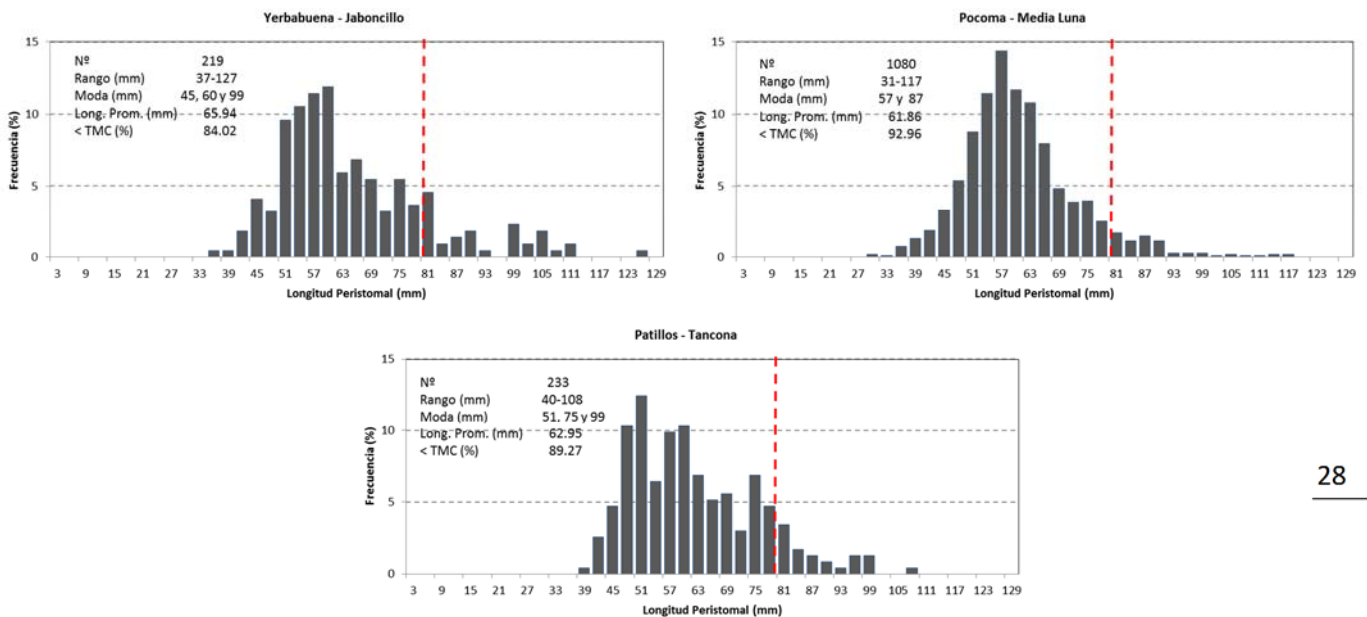


Figura 6: Estructura de tallas de *Concholepas concholepas* “chanque” por sector en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

En el Litoral de la Región Tacna los bancos naturales que se muestrearon de setiembre a noviembre del 2016, presentaron un mayor número de ejemplares de “chanque” comparado a Moquegua, lo cual se debe a la presencia de algunos bancos naturales “semilleros” como Santa Rosa y Meca ubicados en el primer sector.

Se midieron 1998 ejemplares de “chanque” con un rango de tallas de 29 mm y 109 mm de longitud peristomal, una moda de 54 mm, su longitud promedio fue de 54,23 mm y la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de captura fue 98,95 % (Figura 7).

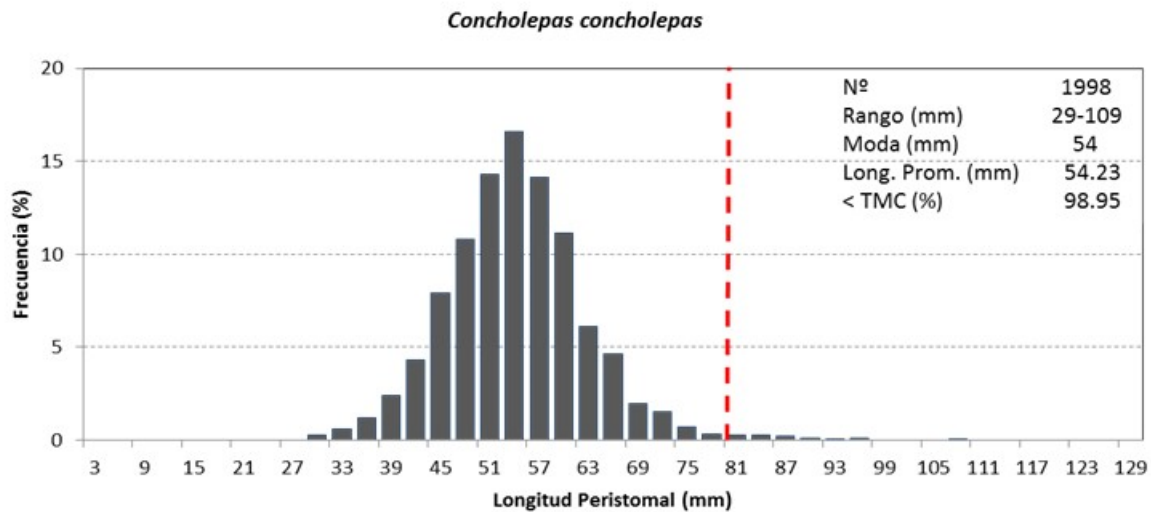


Figura 7: Estructura de tallas de *Concholepas concholepas* “chanque” en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.

El sector 1 de Picata a Lozas presentó el mayor número de ejemplares para el litoral de Tacna, donde se midió 1695 unidades con rangos talla de 29 mm a 96 mm de longitud peristomal, una moda de 54 mm, su longitud promedio de 53,79 mm y el 98,88 % menor a la talla mínima de captura (Figura 8).

En la zona de Morro Sama a Canepa sector 2, se midieron 164 ejemplares con un rango de tallas de 33 mm a 87 mm de longitud peristomal, con moda de 54 mm, una longitud promedio de 55.88 mm y el 99.39 % por debajo de la talla mínima de captura (Figura 8).

Los bancos naturales del sector 3 de Vila Vila a Los Palos, registraron 139 ejemplares con un rango de tallas de 30 mm a 109 mm de longitud peristomal, moda de 57 mm, su longitud promedio de 57.66 mm y el 99.28 % de ejemplares muestreado por debajo de la talla mínima de captura (Figura 8).

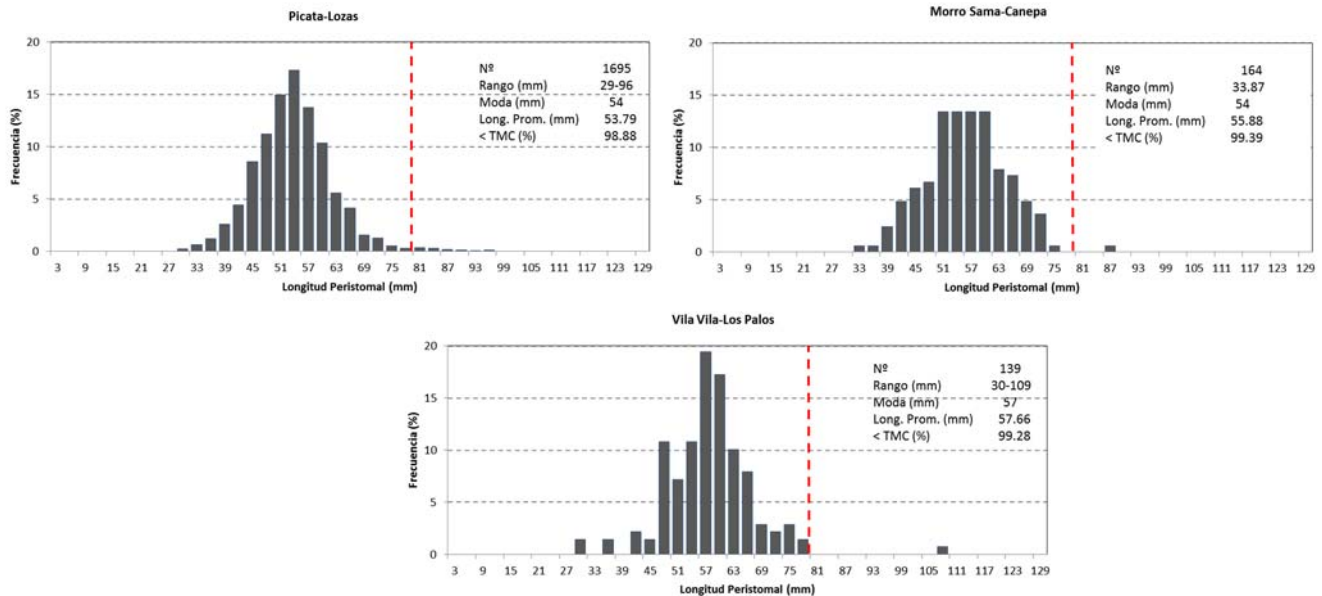


Figura 8: Estructura de tallas de *Concholepas concholepas* “chanque” por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.

- *Aulacomya atra* “choro”

Bivalvo bentónico que desde el 2010 ha presentado un incremento de su actividad pesquera en un 200 %, dicha pesca es destinada en su gran mayoría a los mercados mayoristas de la ciudad de Lima, teniendo como intermediarios a los comercializadores, dichas ventas se logran considerando que las zonas de pesca del recurso choro en el puerto de Ilo cuentan con registro sanitarios

En la región Moquegua se realizaron los muestreos de mayo – agosto del 2016 donde se midieron 2286 ejemplares, con un rango de tallas de 11 mm a 86 mm de longitud total, una moda de 54 mm, su longitud promedio en 53.32 mm y el 91.52 % de los ejemplares menores a la talla mínima de captura (Figura 9).

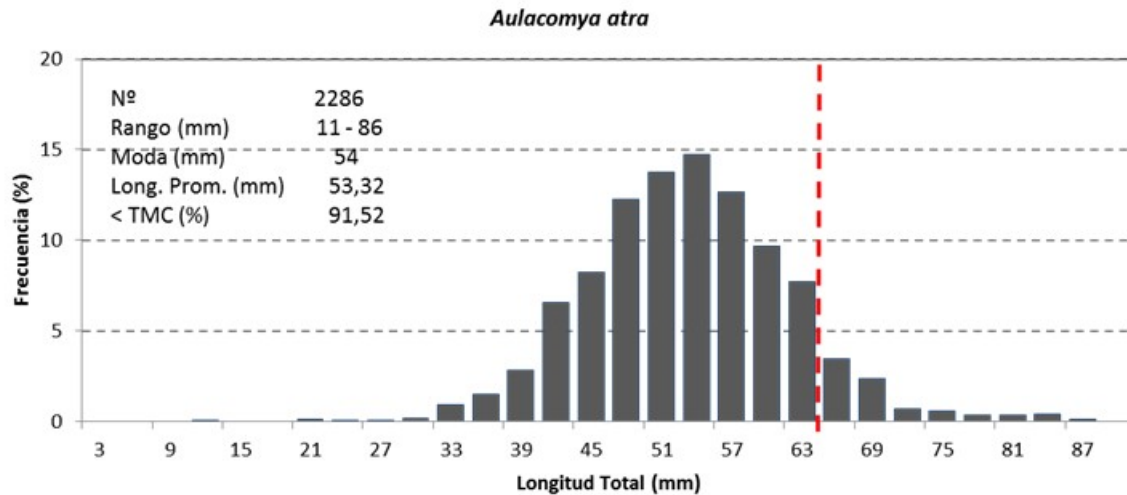


Figura 9: Estructura de tallas de *Aulacomya atra* “choro” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

Para el sector 1 en la región Moquegua no se registró la presencia del recurso choro que comprende desde Yerbabuena hasta Jaboncillo.

Se tiene presencia del recurso en el sector 2 desde Pocoma a Media Luna, donde se midieron 57 ejemplares con un rango de tallas de 20 mm a 86 mm de longitud total, presentó dos modas 63 mm y 84 mm, la longitud promedio de 70.40 mm y el 29.82 % por debajo de la talla mínima de captura, estos ejemplares se registraron en el banco natural de Miraflores (Figura 10).

El sector 3 del litoral de Moquegua desde la zona de Patillos hasta Tancona, los principales bancos naturales de “choro” son Leonas, Punta Coles, Corralitos y Tres Hermanas. Se midieron 2230 ejemplares con un rango de tallas que varió de 11 a 86 mm de longitud total, una moda de 54 mm, longitud promedio de 52.88 mm y los ejemplares menores a la talla mínima de captura representó el 93.09 % (Figura 10).

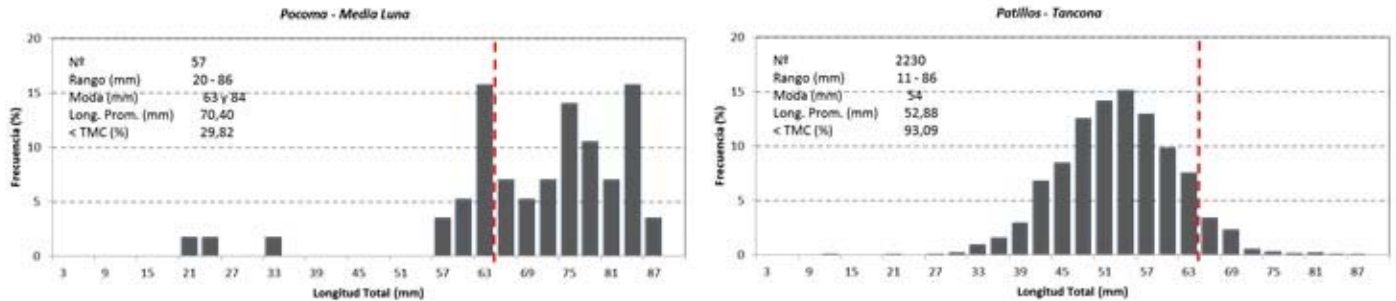


Figura 10: Estructura de tallas de *Aulacomya atra* “choro” por sector en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

Para el litoral de Tacna los muestreos se realizaron de setiembre a noviembre, y se midieron un total de 1830 ejemplares con un rango de tallas de 11 mm a 93 mm de longitud total, presentando dos modas, una de 21 mm y la segunda de 60 mm, con una longitud promedio de 45.84 mm y el 89.95 % de los ejemplares menores a la talla mínima de captura (Figura 11).

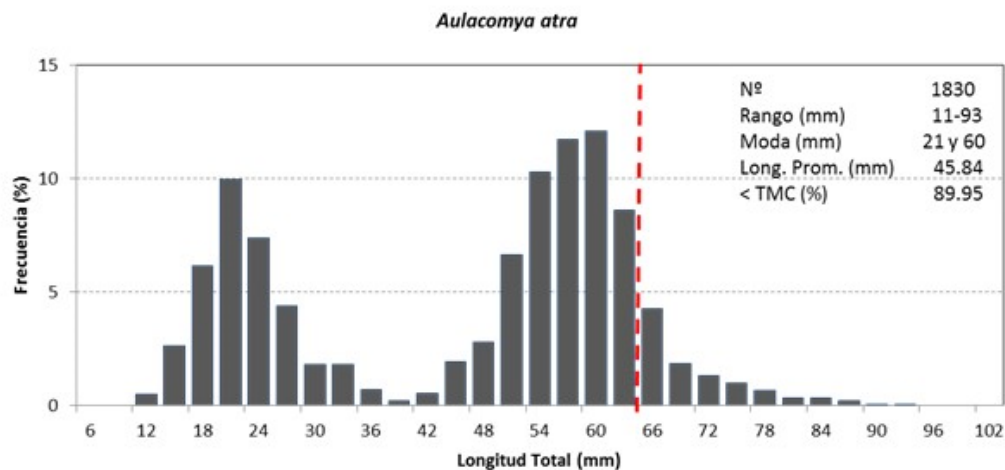


Figura 11: Estructura de tallas de *Aulacomya atra* “choro” en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.

El sector 1 de los bancos naturales de Picata a Lozas tienen presencia de “choro”, se registró solo en las zona de Lozas donde se midieron 660 ejemplares con un rango de tallas de 11 mm a 87 mm, con dos modas de 21 mm y 63 mm de longitud total, una longitud promedio de 32.41 mm y el 90.61 % por debajo de la talla mínima de captura (Figura 12).

Los bancos naturales de Morro Sama a Canepa correspondiente al sector 2, registraron 1168 ejemplares con un rango de tallas de 13 mm a 93 mm de longitud total, presentando dos modas 33 mm y 57 mm, con una longitud promedio de 53.40 mm y el 89.64 % de ejemplares menores a la talla mínima de captura (Figura 12).

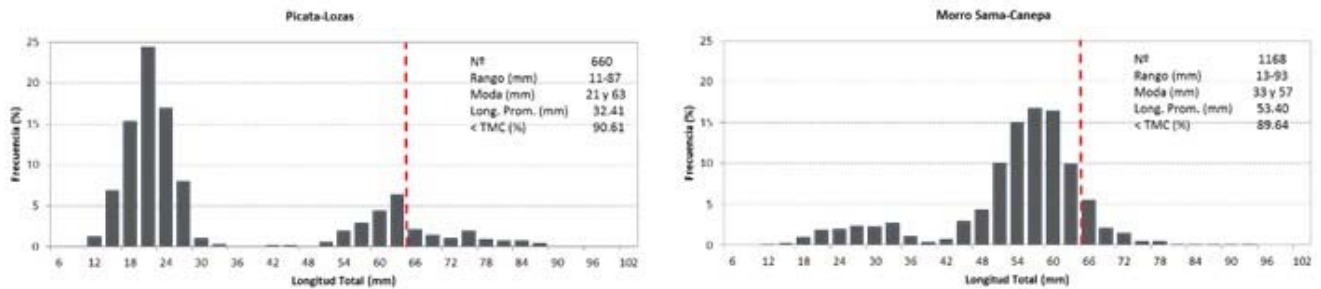


Figura 12: Estructura de tallas de *Aulacomya atra* "choro" por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.

- *Loxechinus albus* "erizo verde"

Equinodermo de importancia comercial pero estacional, para el litoral de Moquegua se midieron 2964 ejemplares con un rango de talla de 23 mm a 106 mm de diámetro de testa, una moda de 65 mm, con una longitud promedio de 67.11 mm y el 62.96 % por debajo de la talla mínima de captura (Figura 13).

33

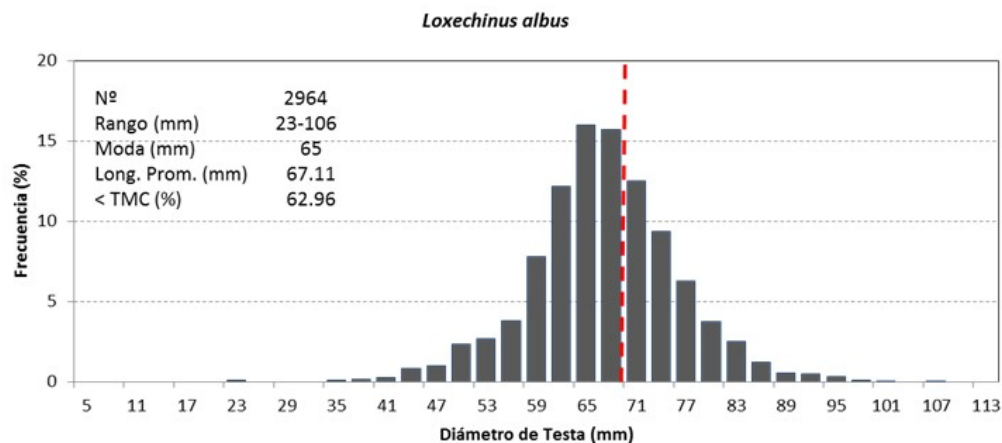


Figura 13: Estructura de tallas de *Loxechinus albus* "erizo verde" en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

En el sector 1 del banco natural de Yerbabuena hasta Jaboncillo se midieron 219 ejemplares con un rango de talla de 37 mm y 127 mm de diámetro de testa, una longitud

promedio de 64.94 mm y los ejemplares menores a la talla mínima de captura representó el 84.02 % del total muestreado (Figura 14). En los bancos naturales de Pocoma a Media Luna del sector 2 se analizó 983 ejemplares con un rango de 35 mm a 101 mm de diámetro de testa, bimodal de 50 mm y 71 mm, una longitud promedio de 67.95 mm y el 54.02 % de los ejemplares por debajo de la talla mínima de captura (Figura 14).

El sector 3, desde las zonas de Patillo a Tancona se muestrearon 1653 ejemplares, con un rango de talla de 24 mm y 97 mm de diámetro de testa, una moda de 65 mm, longitud promedio de 66.12 mm y el 64.12 % menor a la talla mínima de captura (Figura 14).

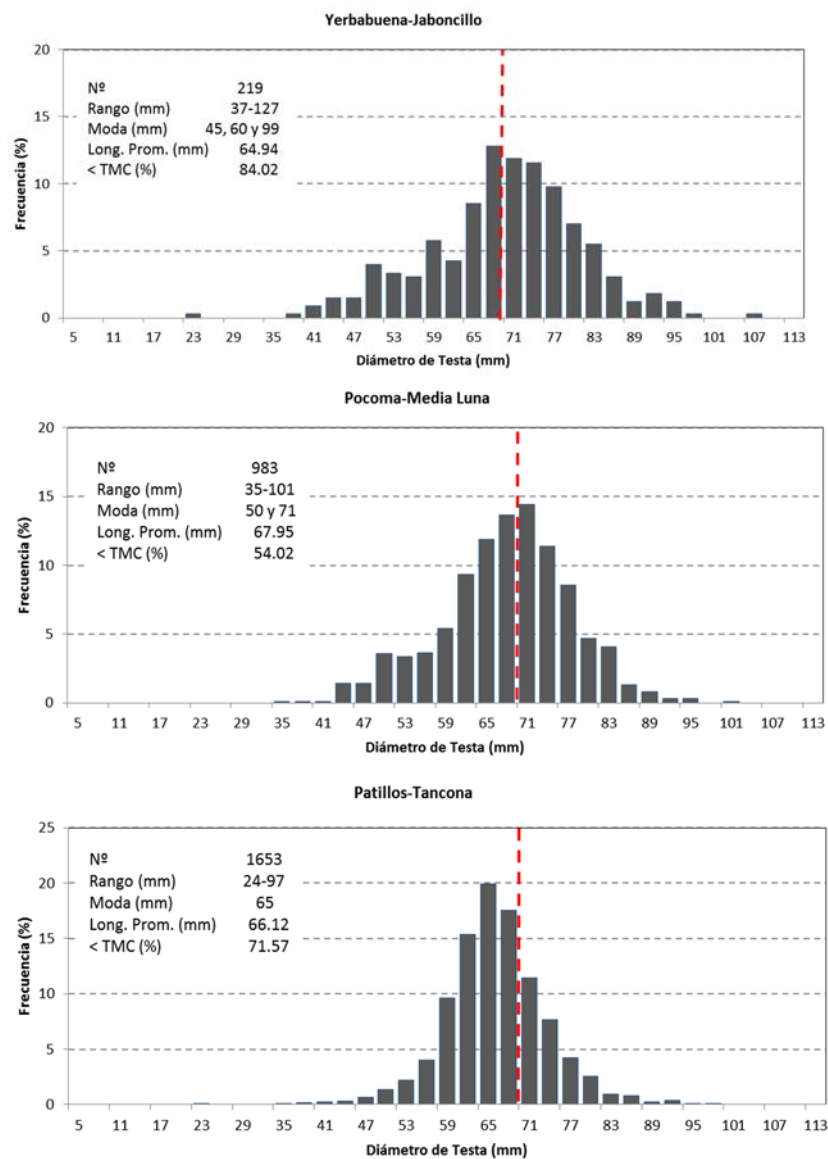


Figura 14: Estructura de tallas de *Loxechinus albus* “erizo verde” por sector en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

Para el litoral de Tacna se midieron un total de 1446 “erizos verdes” con un rango de talla de 36 mm y 98 mm de diámetro de testa, moda de 65 mm, longitud promedio de 66.88 mm y el 63.07 % menor a la TMC (Figura 15).

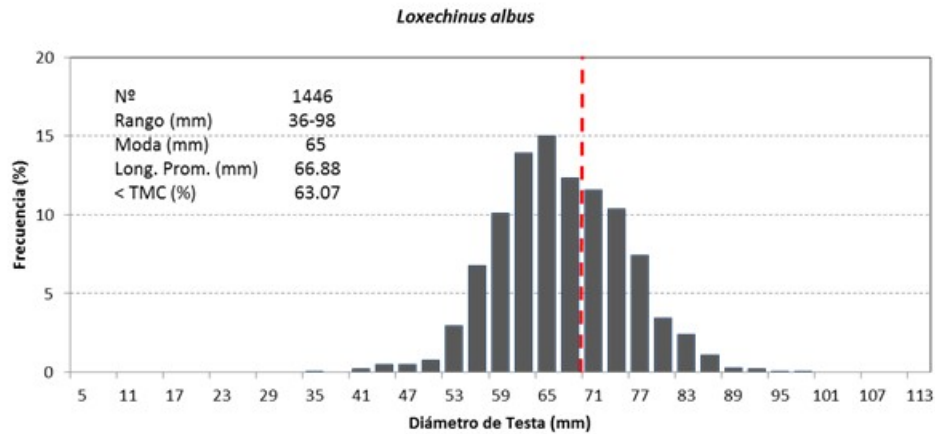


Figura 15: Estructura de tallas de *Loxechinus albus* “erizo verde” en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.

Del muestreo por sectores del “erizo verde” tenemos a los bancos naturales de Morro Sama a Canepa con mayor presencia del recurso, seguido de la zona de Vila Vila a los Palos.

El sector 1 de Picata a Lozas se muestrearon 151 ejemplares con un rango de talla de 44 mm a 88 mm de diámetro de testa, una moda de 62 mm, longitud promedio 65.32 mm de diámetro y el 63.07 % menor a la talla mínima de captura (Figura 16).

La zona de Morro Sama a Canepa, sector 2 se midieron 788 ejemplares, con un rango de tallas de 36 mm a 98 mm de diámetro de testa, moda 65 mm, longitud promedio 65.62 mm y los ejemplares menores a la talla mínima de captura 71.07 % (Figura 16).

En el sector 3, bancos naturales de Vila Vila a Los Palos se analizaron 507 ejemplares con un rango de tallas de 40 mm a 92 mm, moda 74 mm, longitud promedio de 51.22 mm y el 29.19 % menor a la TMC (Figura 16).

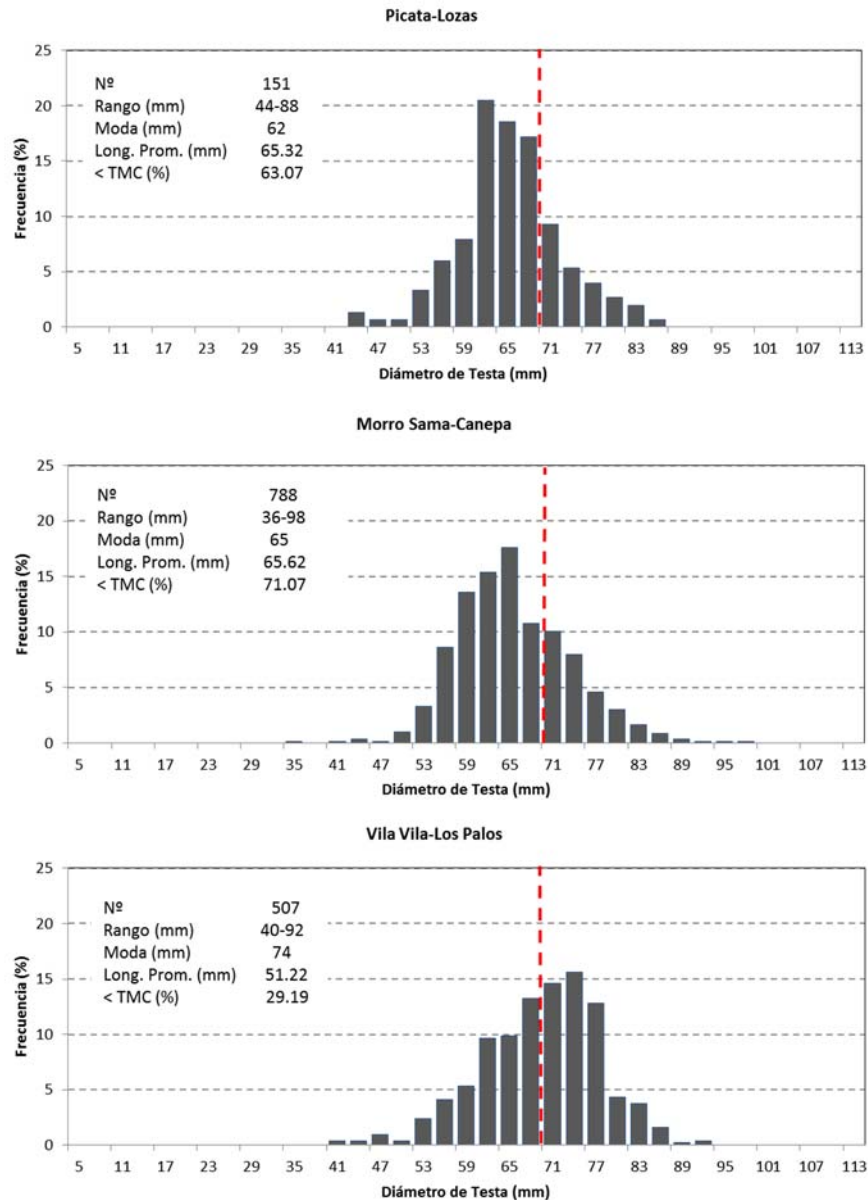


Figura 16: Estructura de tallas de *Loxechinus albus* “erizo verde” por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.

- *Fissurella latimarginata* “lapa negra”

La más representativa de las diferentes especies de *Fissurella*, en el litoral de la región Moquegua se midió 2332 ejemplares con un rango de talla de 19 mm a 84 mm de longitud total, moda 46 mm, una longitud promedio 47.97 mm y el 95.11 % menor a la talla mínima de captura (Figura 17).

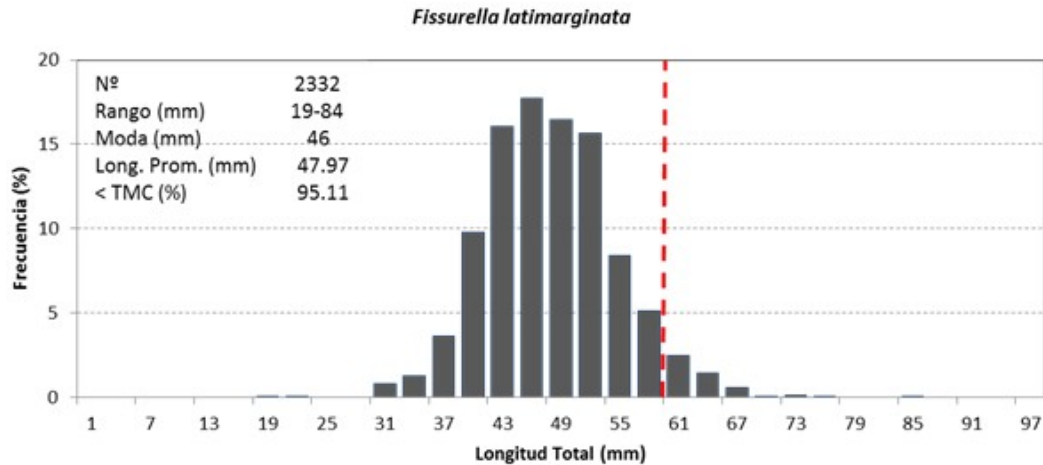


Figura 17: Estructura de tallas de *Fissurella latimarginata* “lapa negra” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

El sector 1, se tiene muestreado 351 “lapas negras”, con un rango de tallas de 31 mm a 68 mm de longitud total, moda de 52 mm, longitud promedio de 49.13 mm y el 91.74 % menor a la talla mínima de captura (Figura 18).

En la zona de Pocoma a Media Luna que comprende el sector 2, se midieron 975 ejemplares, rango de tallas de 19 mm a 75 mm de longitud total, moda de 43 mm y longitud promedio de 47.76 mm y el 97.25 % menor a la TMC (Figura 18).

En el sector 3 de Patillos a Tancona, se analizaron 1006 ejemplares con un rango de tallas de 30 mm a 84 mm de longitud total, moda de 46 mm, longitud promedio de 47.78 mm y los ejemplares menores a la talla mínima de captura fue el 94.23 % del total medido (Figura 18).

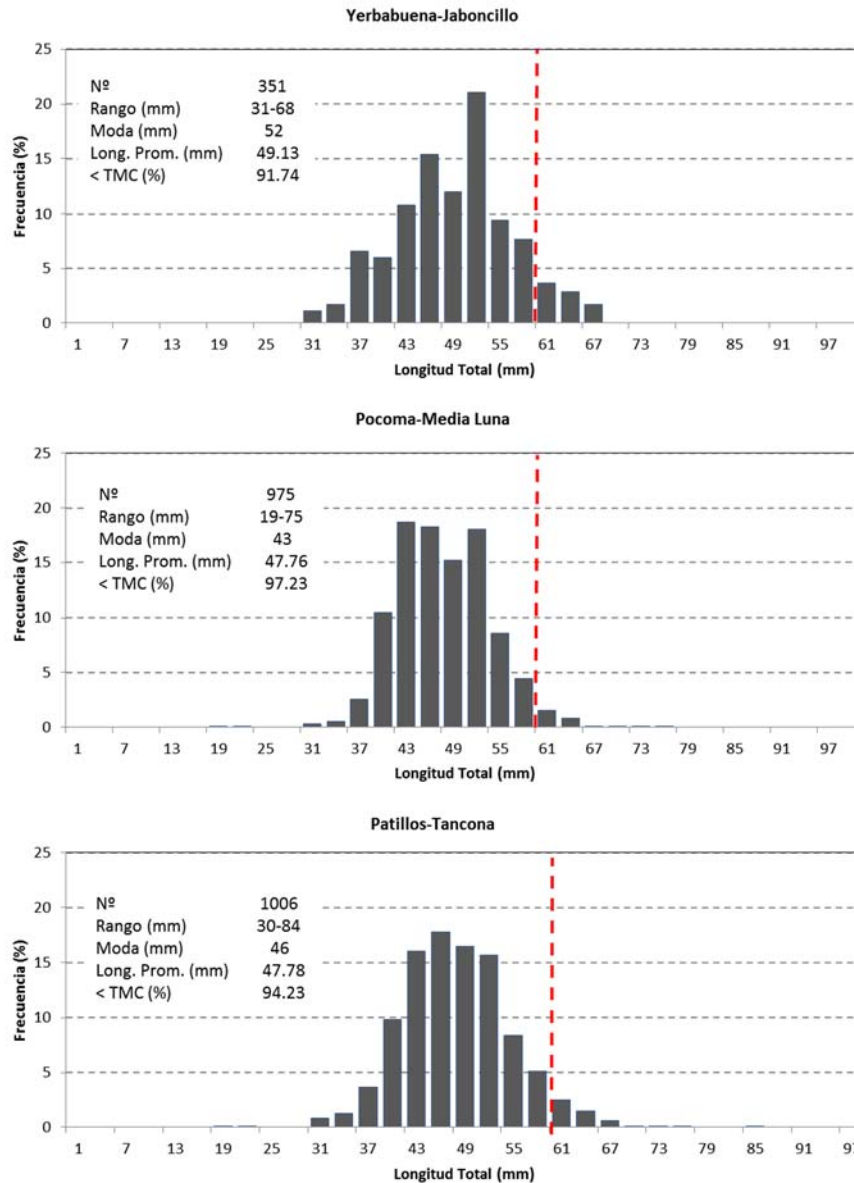


Figura 18: Estructura de tallas de *Fissurella latimarginata* “lapa negra” por sector en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016

En el litoral de la región Tacna los muestreos para “lapa negra” se realizaron de setiembre a noviembre del 2016, donde se midió 1125 ejemplares con un rango de tallas de 25 mm a 75 mm de longitud total, moda de 43 mm, longitud promedio de 45.74 mm y el 95.47 % menor a la talla mínima de captura (Figura 19).

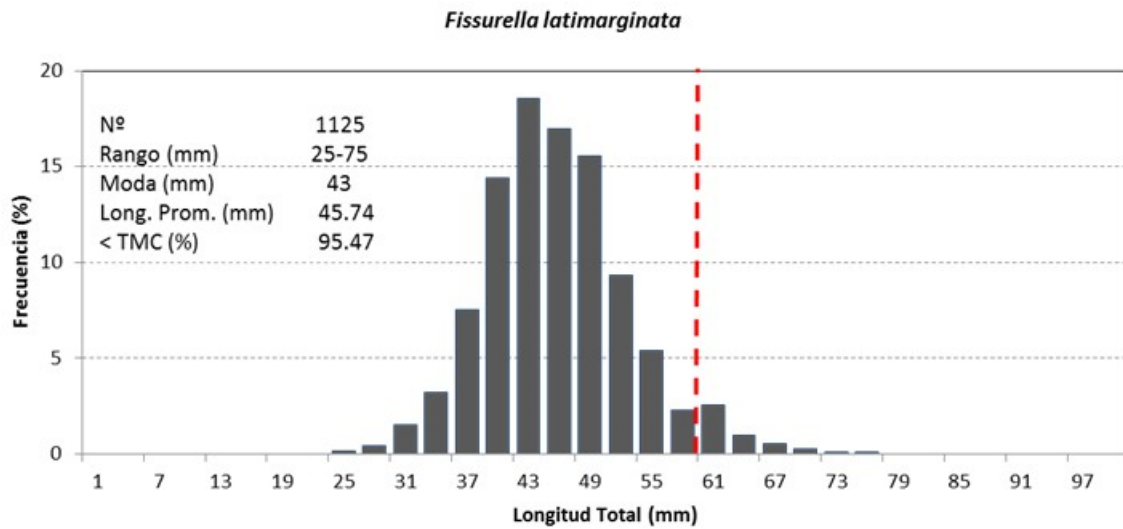


Figura 19: Estructura de tallas de *Fissurella latimarginata* “lapa negra” en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre - Noviembre 2016.

El sector 1 desde la zona de Picata a Lozas registró 208 ejemplares con un rango de tallas de 26 mm a 75 mm de longitud total, moda de 52 mm, longitud promedio de 50.28 mm y el 81.25 % de ejemplares menores a la talla mínima de captura (Figura 20).

En los bancos naturales desde Morro Sama a Canepa correspondientes al sector 2, se midió 506 ejemplares con un rango de tallas de 25 mm a 70 mm de longitud total, longitud promedio de 44.51 mm y el 98.22 % debajo a la talla mínima de captura (Figura 20).

La zona de Vila Vila a Los Palos del sector 3, presentó 411 ejemplares con un rango de talla de 27 mm a 62 mm, moda de 46 mm, longitud promedio de 44.95 mm y el 99.27 % menor a la TMC (Figura 20).

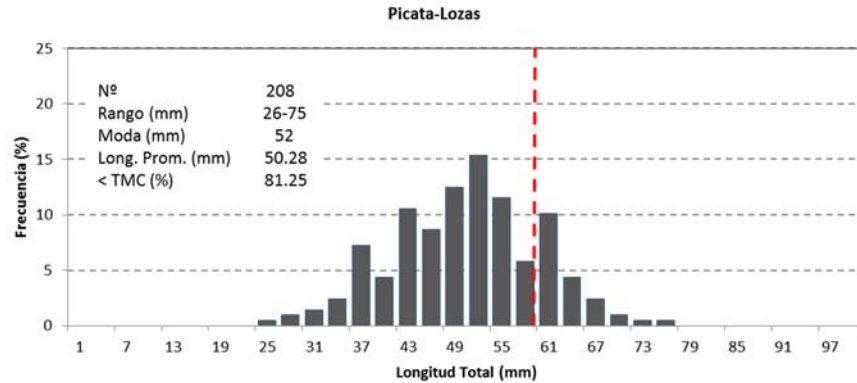


Figura 20: Estructura de tallas de *Fissurella latimarginata* “lapa negra” por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre - Noviembre 2016.

- *Thaisella chocolata* “caracol plomo”

En la provincia de Ilo Región Moquegua se midieron 1626 ejemplares los cuales presentaron un rango de tallas de 23 mm a 87 mm de longitud peristomal, moda de 49 mm, longitud promedio 52.52 mm y el 77.31 % de los ejemplares por debajo de la talla mínima de captura que es 60 mm (Figura 21).

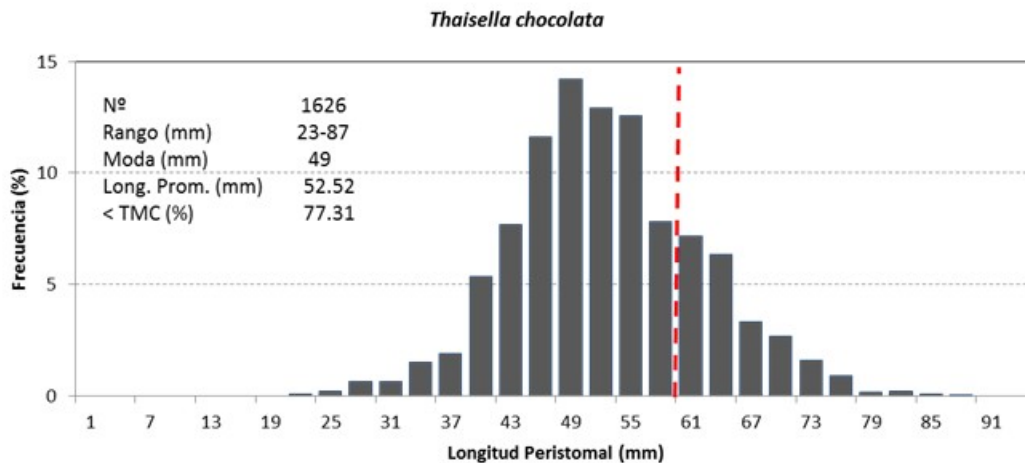


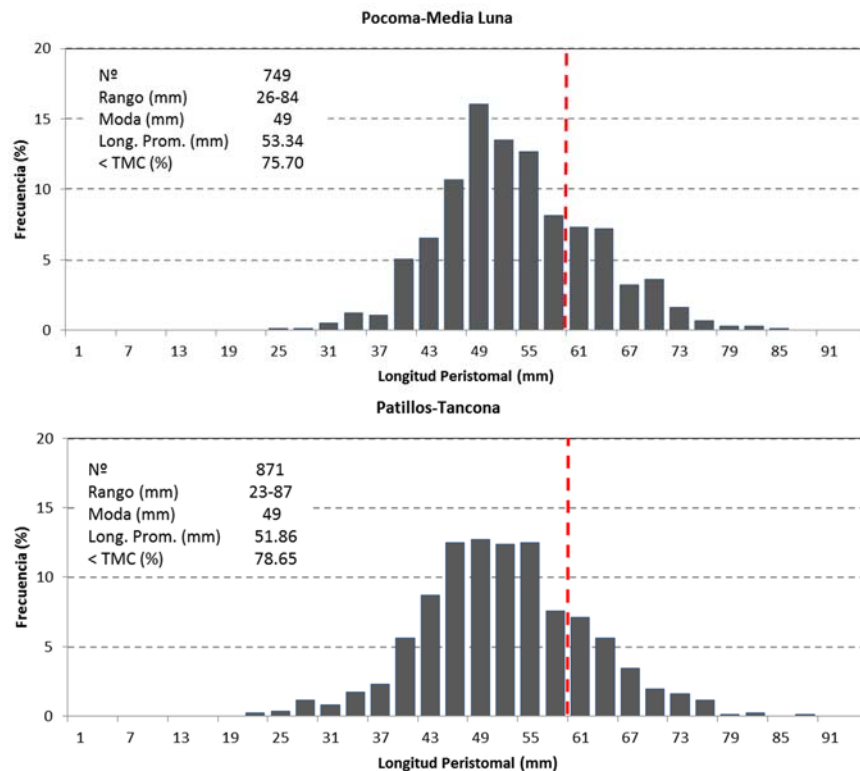
Figura 21: Estructura de tallas de *Thaisella chocolata* “caracol plomo” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

El sector 1 del litoral de la región Moquegua no tuvo presencia del recurso “caracol”; en la zona de Pocoma a Media Luna correspondiente al sector 2 se midieron 749 ejemplares con un rango de tallas que fluctuó de 26 mm a 84 mm de longitud peristomal, una moda de 49

mm y la longitud promedio de 53.34 mm y el 75.70 % por debajo de la talla mínima de captura (Figura 22).

En el sector 3 de Patillos a Tancona se muestrearon 871 ejemplares, con un rango de tallas que varió de 23 mm a 87 mm, con una moda de 49 mm, longitud promedio de 51.86 mm y los ejemplares menores a la talla mínima de captura fue el 78.65 % (Figura 22).

Figura 22: Estructura de tallas de *Thaisella chocolata* “caracol plomo” por sector en los



bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

Para el litoral de Tacna los ejemplares muestreados fueron 2826, el rango de tallas varió de 12 mm a 81 mm de longitud peristomal, se observó una moda de 43 mm, longitud promedio de 47.66 mm y el 97.35 % de los ejemplares estuvieron por debajo de la talla mínima de captura (Figura 23).

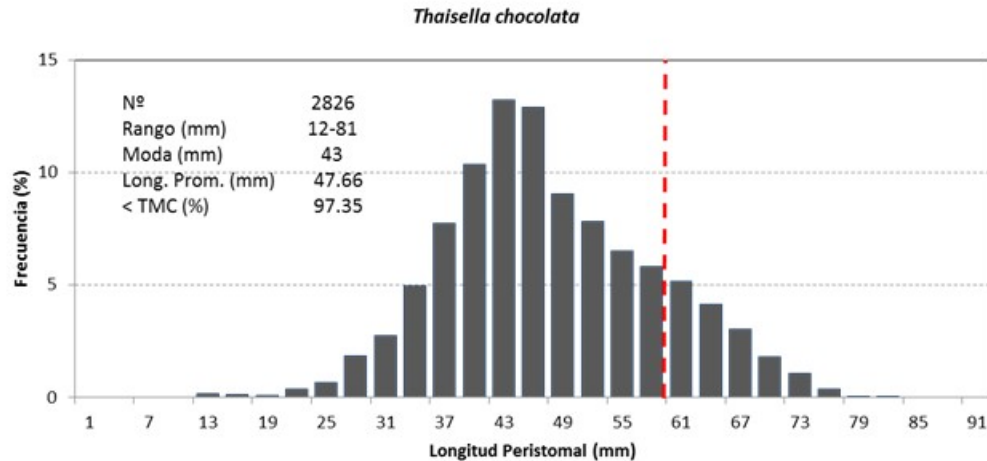


Figura 23: Estructura de tallas de *Thaisella chocolata* “caracol plomo” en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.

En el análisis por sectores tenemos para el sector 1 del banco natural de Picata a Lozas 1776 ejemplares medidos, el rango de tallas comprendió de 13 mm a 76 mm de longitud peristomal, moda de 43 mm, longitud promedio de 43.75 mm y el 98.82 % de los ejemplares por debajo de la talla mínima de captura (Figura 24).

42

En el sector 2 que comprenden desde Morro Sama a Canepa, se muestrearon 934 ejemplares, con una distribución de tallas de 14 mm a 81 mm de longitud peristomal, una moda de 61 mm, longitud promedio de 55.17 mm y el 94.54 % menores a la talla mínima de captura (Figura 24).

El sector 3 de Vila Vila a Los Palos, presentó 116 ejemplares, con un rango de tallas de 12 mm a 74 mm de longitud peristomal, bimodal de 40 mm y 43 mm, longitud promedio de 47.03 mm y los ejemplares menores a la talla mínima de captura fue el 97.41 % (Figura 24).

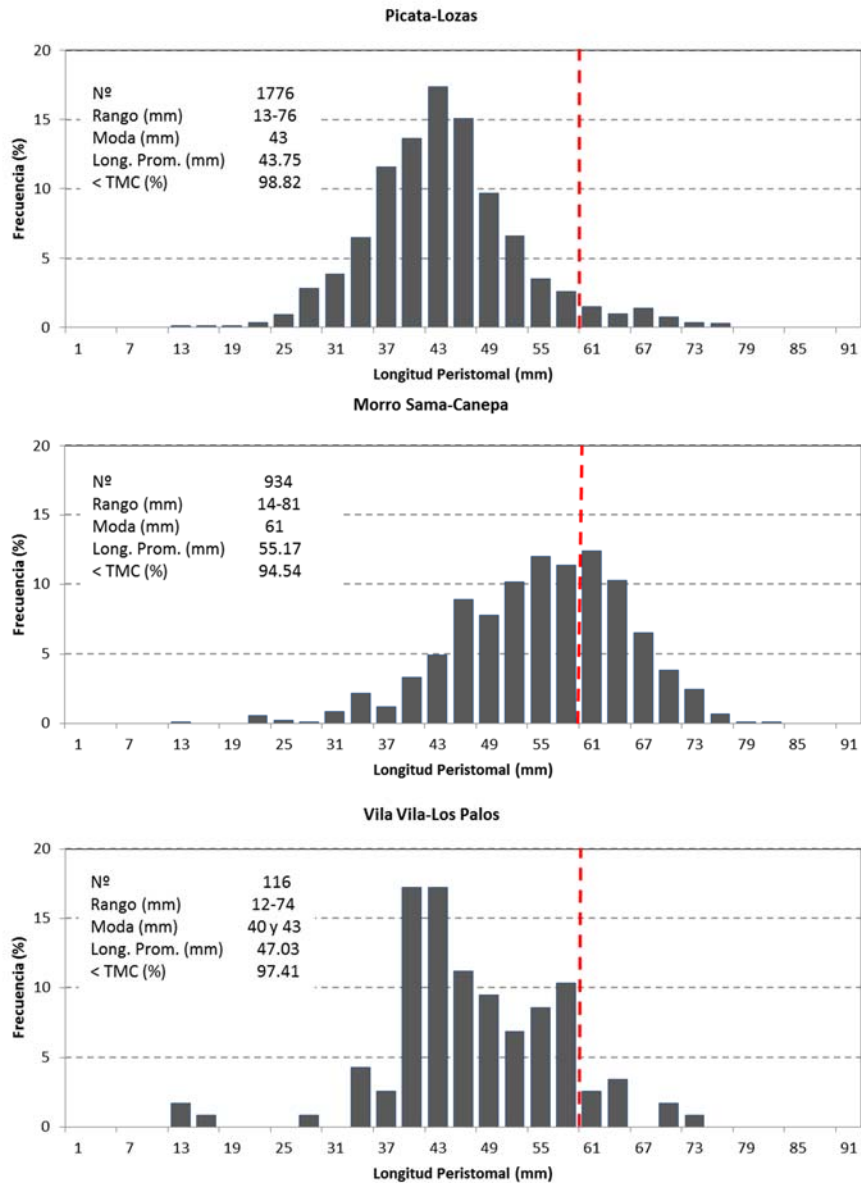


Figura 24: Estructura de tallas de *Thaisella chocolata* “caracol plomo” por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.

- *Octopus mimus* “pulpo”

Se registró una mayor presencia para el puerto de Ilo, donde se observa la estructura de tallas con una distribución comprendida entre 78 mm y 212 mm de longitud de manto, moda de 110 mm y su longitud promedio fue de 125 mm (Figura 25).

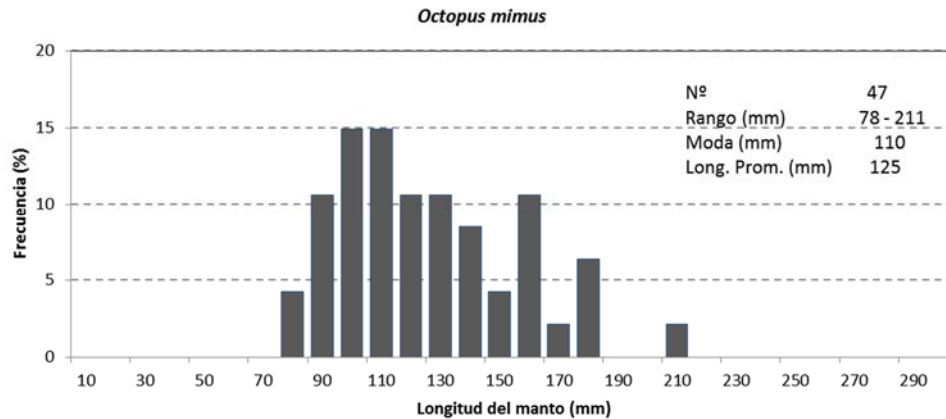


Figura 25: Estructura de tallas de *Octopus mimus* “pulpo” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

La estructura de pesos (kg) del pulpo presentó un rango que vario de 0.3 kg hasta 3.4 kg, con un peso promedio de 1.1 kg y el 63.83 % de los ejemplares analizados por debajo de la talla mínima de captura (Figura 26).

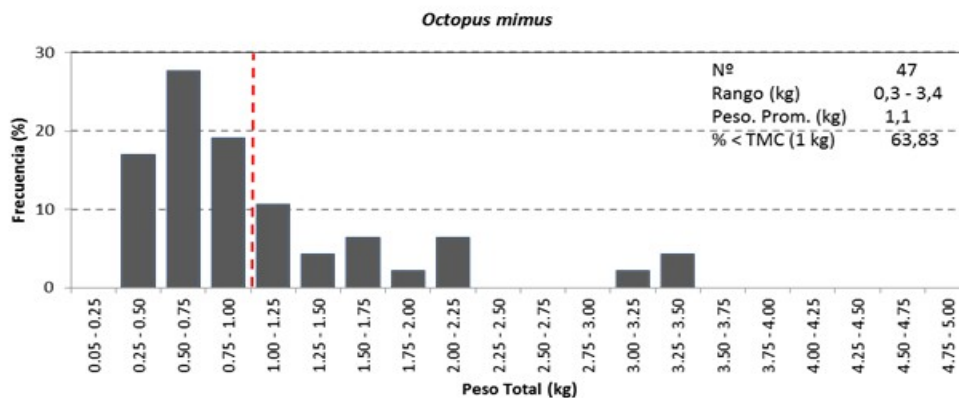


Figura 26: Estructura de pesos de *Octopus mimus* “pulpo” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

- *Romaleon polyodon* “cangrejo peludo”

Presente en el litoral de la región Moquegua, donde se muestreó 77 ejemplares con un rango de tallas que varió de 63 mm a 142 mm de longitud del cefalotórax, modas en 101 mm y 106 mm, longitud promedio de 104.14 mm y el 62.34 % por debajo de la talla mínima de captura (Figura 27).

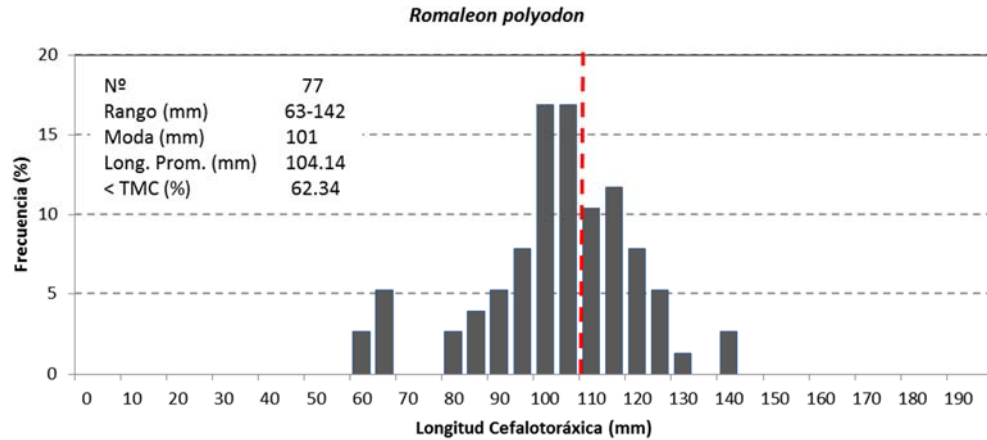


Figura 27: Estructura de tallas de *Romaleon polyodon* “cangrejo peludo” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

En el litoral de la región Tacna se tiene mayor presencia del “cangrejo peludo” donde se midió 311 ejemplares con un rango de tallas que varió de 40 mm a 146 mm, moda de 106 mm y una longitud promedio de 108.18 mm y el 56.27 % por debajo de la talla mínima de captura (Figura 28).

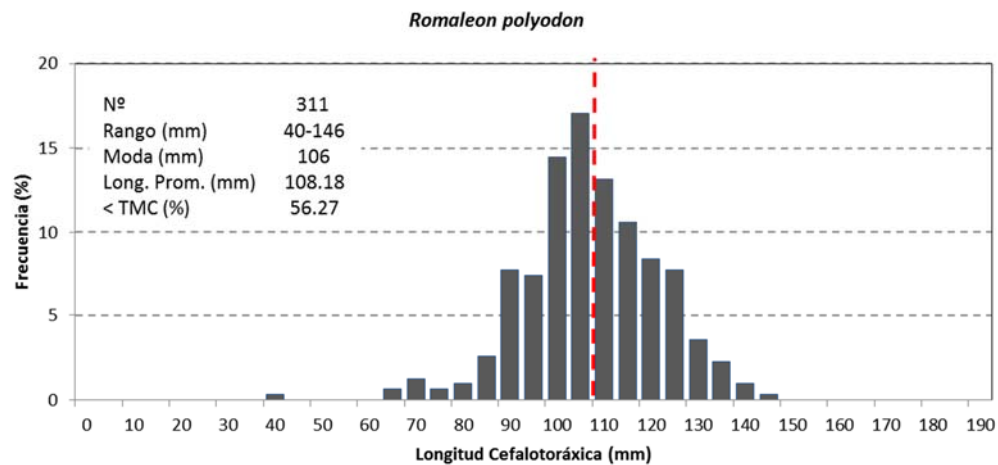
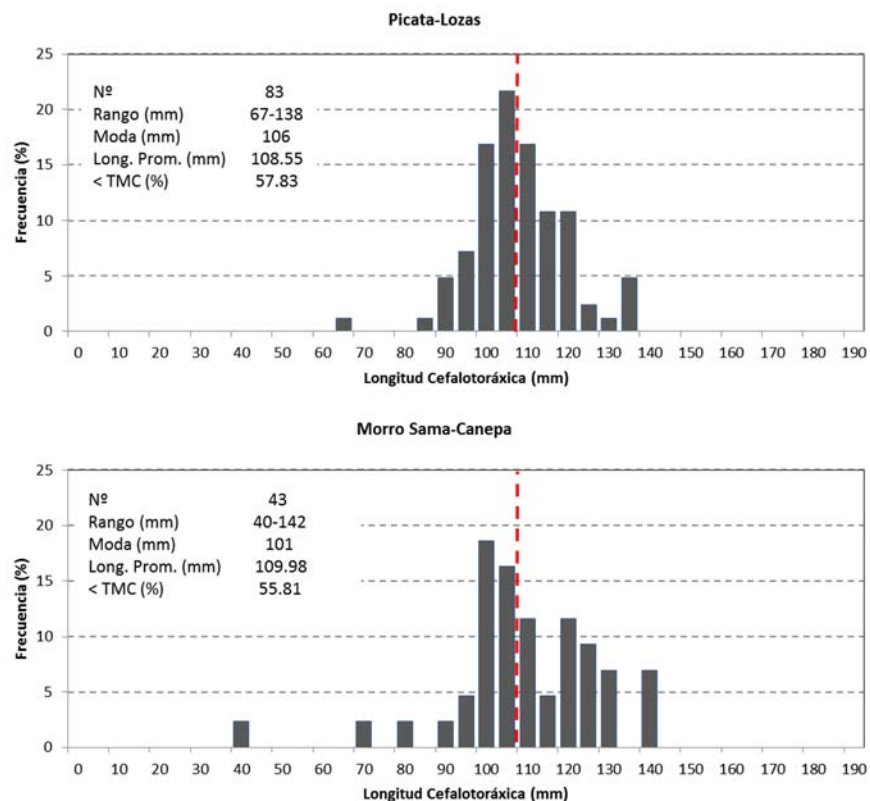


Figura 28: Estructura de tallas de *Romaleon polyodon* “cangrejo peludo” en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.

En el sector 1 del litoral de Tacna de la zona de Picata a Lozas se midieron 83 “cangrejo peludo” con un rango de talla entre 67 mm y 138 mm, moda de 106 mm de cefalotórax, longitud promedio de 108.55 mm y el 57.83 % por debajo de la talla mínima de captura (Figura 29).

En la zona de Morro Sama a Canepa se muestrearon 43 ejemplares con un rango de talla que varió de 40 mm a 142 mm de longitud de cefalotórax, moda de 101 mm, longitud promedio de 109.98 mm y los ejemplares menores a la talla mínima de captura fue el 55.81 % (Figura 29).

En los bancos naturales del sector 3 desde Vila Vila a Los Palos se analizaron 143 ejemplares de “cangrejo peludo” con un rango de tallas de 67 mm a 146 mm de longitud de cefalotórax, moda de 106 mm y longitud promedio de 107.59 mm y el 55.68 % por debajo de la talla mínima de captura (Figura 29).



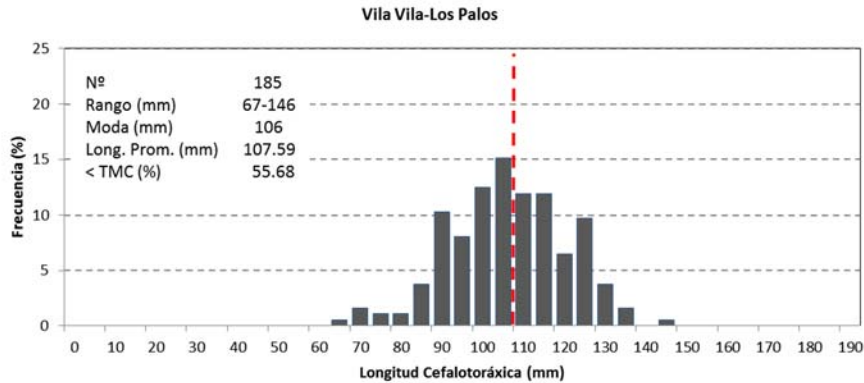


Figura 29: Estructura de tallas de *Romaleon polyodon* “cangrejo peludo” por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.

- *Leukoma thaca* “almeja”,

Para el litoral de la región Moquegua se midieron 347 ejemplares con un rango de tallas comprendido entre 19 mm y 74 mm de longitud valvar, moda de 46 mm y longitud promedio de 45.90 mm (Figura 30).

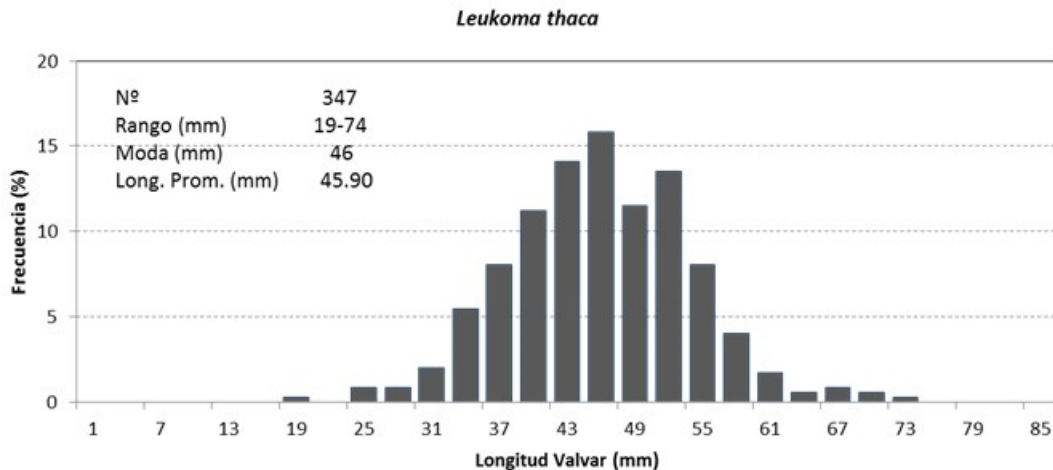
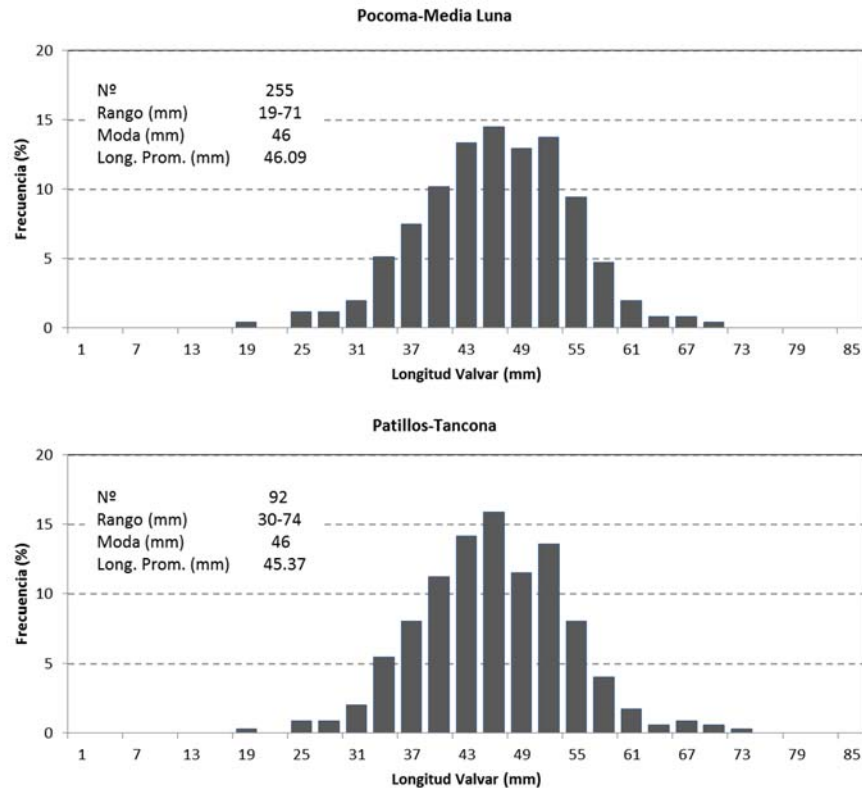


Figura 30: Estructura de tallas de *Leukoma thaca* “almeja” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

En el sector 2 de Pocomo a Media Luna se midieron 255 ejemplares con un rango de talla que entre 19 mm y 71 mm de longitud valvar, una moda de 46 y longitud promedio de 46.09 mm (Figura 31).

En la zona de Patillos a Tancona sector 3, se muestrearon 92 ejemplares con un rango que varió de 30 mm a 74 mm de longitud valvar, moda de 46 y longitud promedio de 45.37 mm (Figura 31).

Figura 31: Estructura de tallas de *Leukoma thaca* “almeja” por sector en los bancos



naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

En el litoral de Tacna los muestreos se realizaron de Setiembre a Noviembre del 2016, los ejemplares medidos fueron 195 con un rango de tallas que varió de 26 mm a 63 mm de longitud valvar, moda de 49 mm y longitud promedio de 45.03 mm (Figura 32).

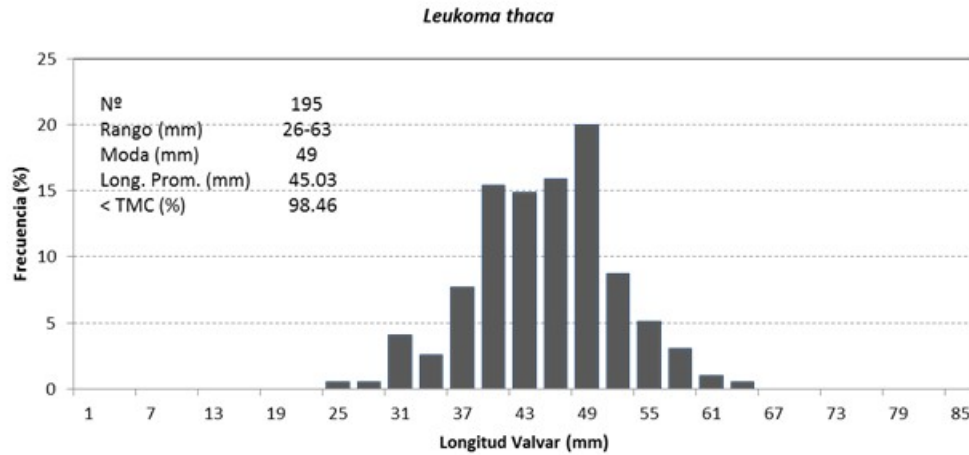


Figura 32: Estructura de tallas de *Leukoma thaca* “almeja” en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.

En el sector 1 de Picata a Lozas se tiene 25 ejemplares medidos con un rango de tallas comprendido entre 28 mm y 63 mm, bimodal de 40 mm y 46 mm, y una longitud promedio de 44.32 mm (Figura 33).

En la zona de Morro Sama a Canepa sector 2 del litoral de Tacna, se midieron 170 ejemplares, presentando un rango de tallas de 28 mm a 61 mm, moda de 49 mm y una longitud promedio de 45.14 mm (Figura 33).

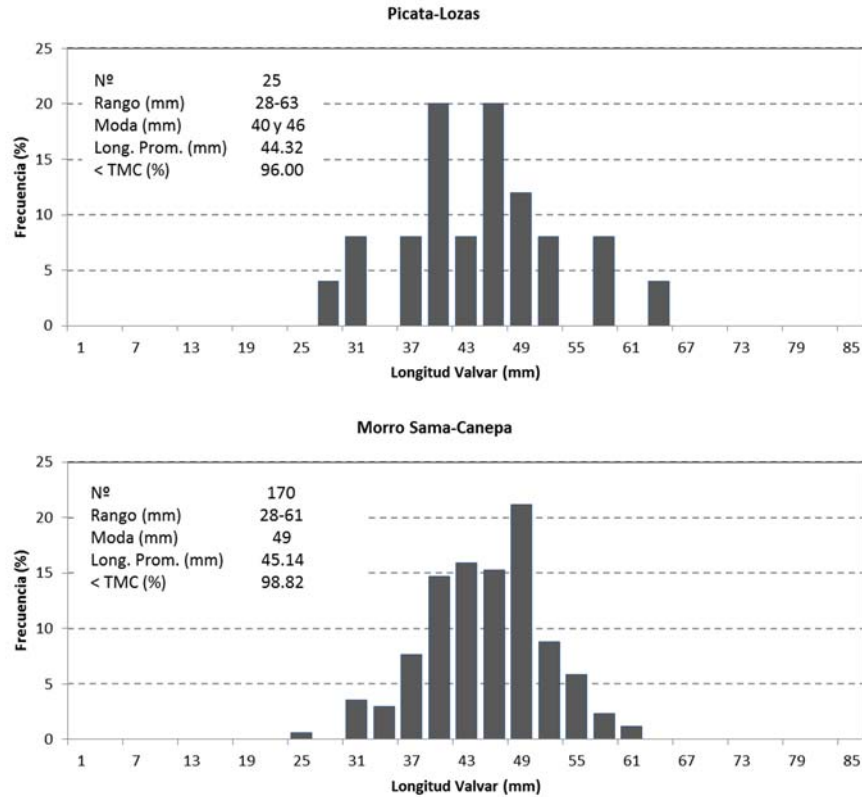


Figura 33: Estructura de tallas de *Leukoma thaca* “almeja” por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre – Noviembre 2016.

50

- *Gari solida* “almeja”

En la región Moquegua se midieron 152 ejemplares, con una distribución de tallas de 21 mm a 66 mm, una moda principal de 64 mm dos secundarias de 52 mm y 34 mm, la longitud promedio fue de 52.98 mm y el 100% menor a la talla mínima de captura (Figura 34).

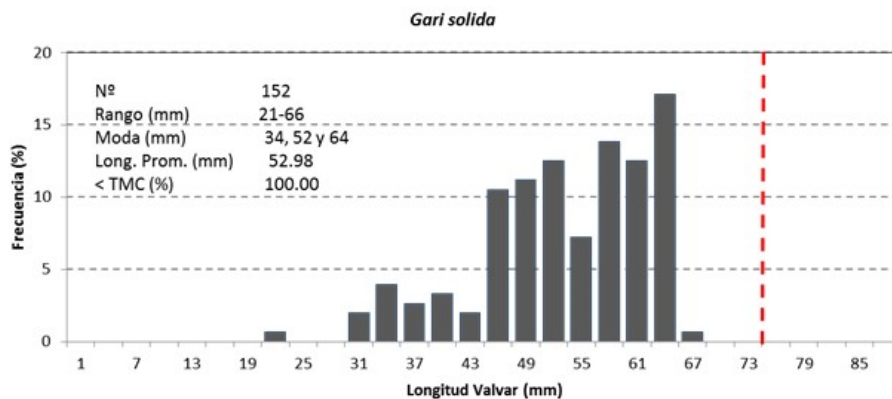


Figura 34: Estructura de tallas de *Gari solida* “almeja” en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

El sector 2 de Pocoma a Media Luna registró 43 ejemplares con un rango de talla que varió de 21 mm a 65 mm de longitud valvar, una moda principal de 64 mm y dos secundarias de 46 y 34 mm, su longitud promedio de 45.79 mm y el 100 % por debajo a la TMC (Figura 35).

En la zona sur del litoral de Moquegua sector 3, de Patillos a Tancona, se midieron 109 ejemplares con un rango de tallas de 34 mm a 66 mm de longitud valvar, presentando dos modas 58 mm y 42 mm, la longitud promedio de 55.82 mm y el 100 % menor a la talla mínima de captura (Figura 35).

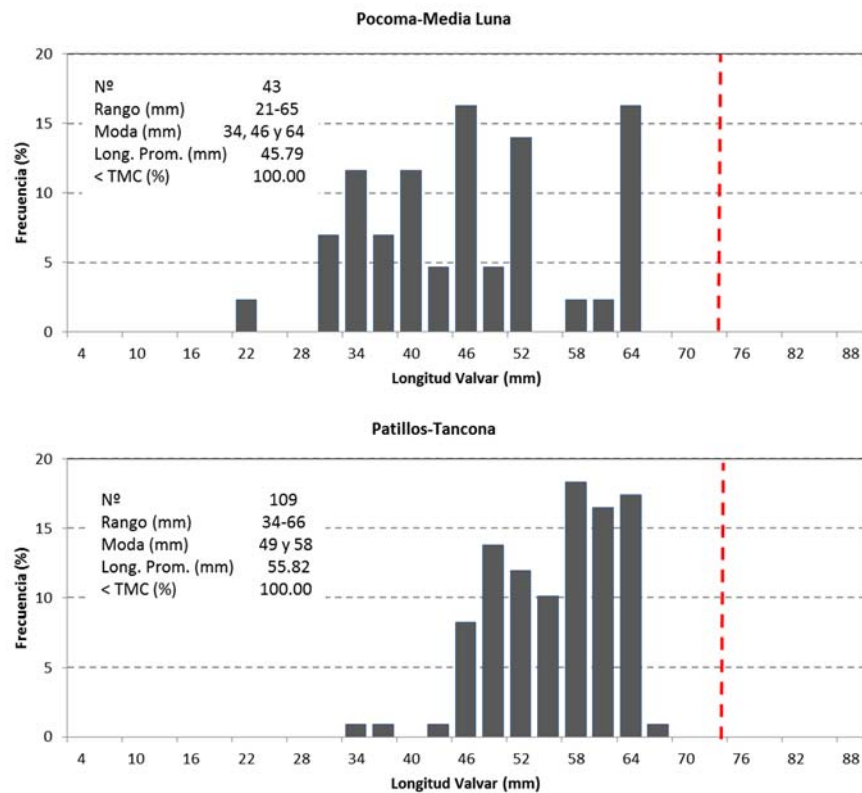


Figura 35: Estructura de tallas de *Gari solida* “almeja” por sector en los bancos naturales de la Región Moquegua. Mayo – Agosto 2016.

En el litoral de la región Tacna solo se midieron 17 ejemplares con rango de tallas de 24 mm a 65 mm de longitud valvar, moda de 52, longitud promedio de 46.82 mm y el 100 % por debajo de la talla mínima de captura (Figura 36).

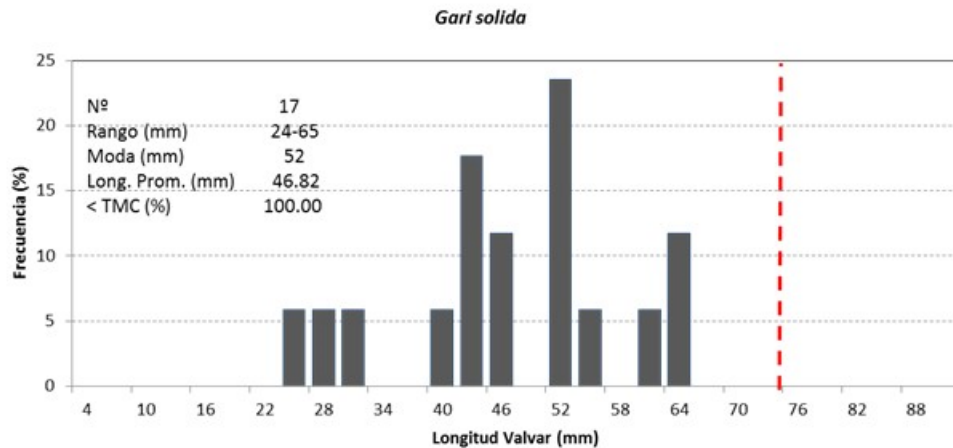


Figura 36: Estructura de tallas de *Gari solida* “almeja” por sector en los bancos naturales de la Región Tacna. Setiembre - Noviembre 2016.

3.1.2 Abundancias Relativas de Bancos Naturales de Recursos Bentónicos

52

En el banco natural de Yerbabuena, de los recursos de importancia comercial los recursos con mayores abundancias relativas fueron el “erizo verde” que presentó de 50 a 100 ind/10' de buceo efectivo, la “lapa” se presenta en más estaciones con abundancias relativas <5 ind/10' de buceo efectivo, el chanque solo se presentó en 2 estaciones dentro del banco natural con abundancias relativas menores a 10 ind/10' de buceo efectivo (Figura 37).

De las especies depredadoras se tiene a las “estrellas de mar”, “erizo negro” y “sol de mar”, presentándose en un mayor número de estaciones comparado a las especies de importancia comercial con abundancias principalmente < 5 ind/m² excepto el “erizo negro” que presentó 6 estaciones de 5-10 ind/m² (Figura 38).

Para las macroalgas en esta zona, se observa que predomina el “aracanto negro”, el cual se distribuye en la zona intermareal y tiene abundancias de 15 – 20 unid/m² y el “aracanto palo” que es sub mareal presente abundancias de 3 – 6 unid/m² (Figura 39).

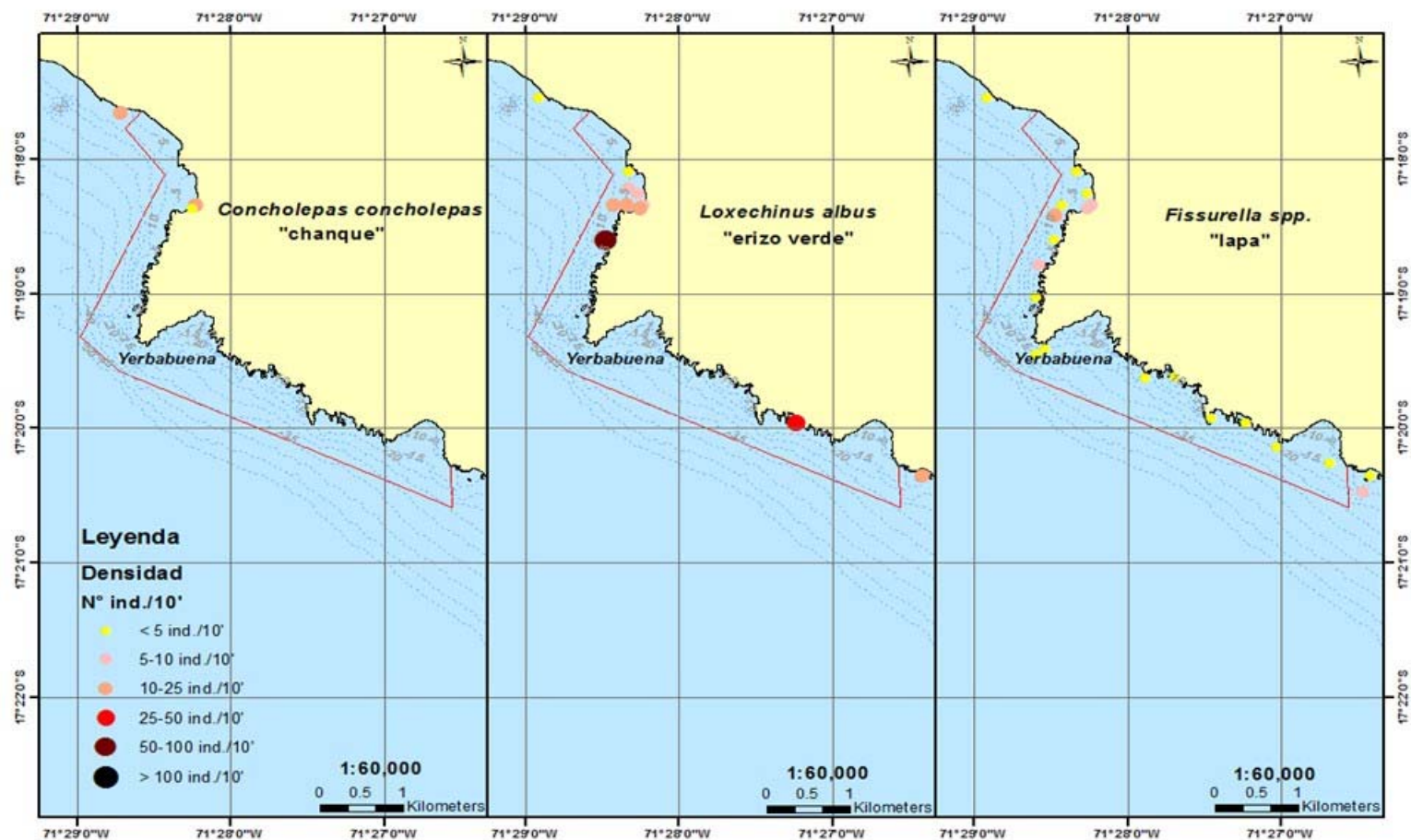


Figura 37: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Yerbabuena, Región Moquegua-2016.

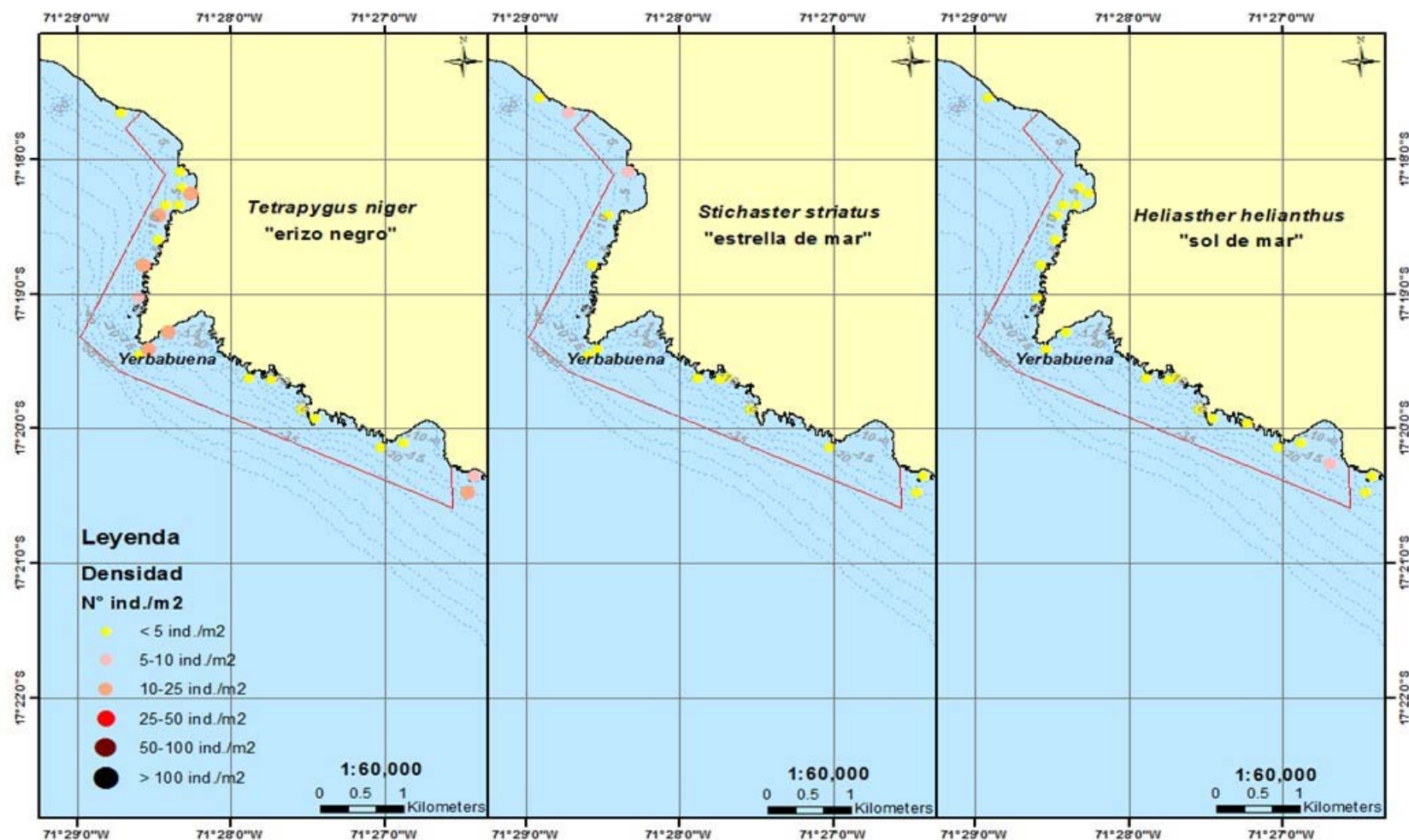


Figura 38: Abundancia relativa (ind./m²) de depredadores en el banco natural Yerbabuena, Región Moquegua-2016.

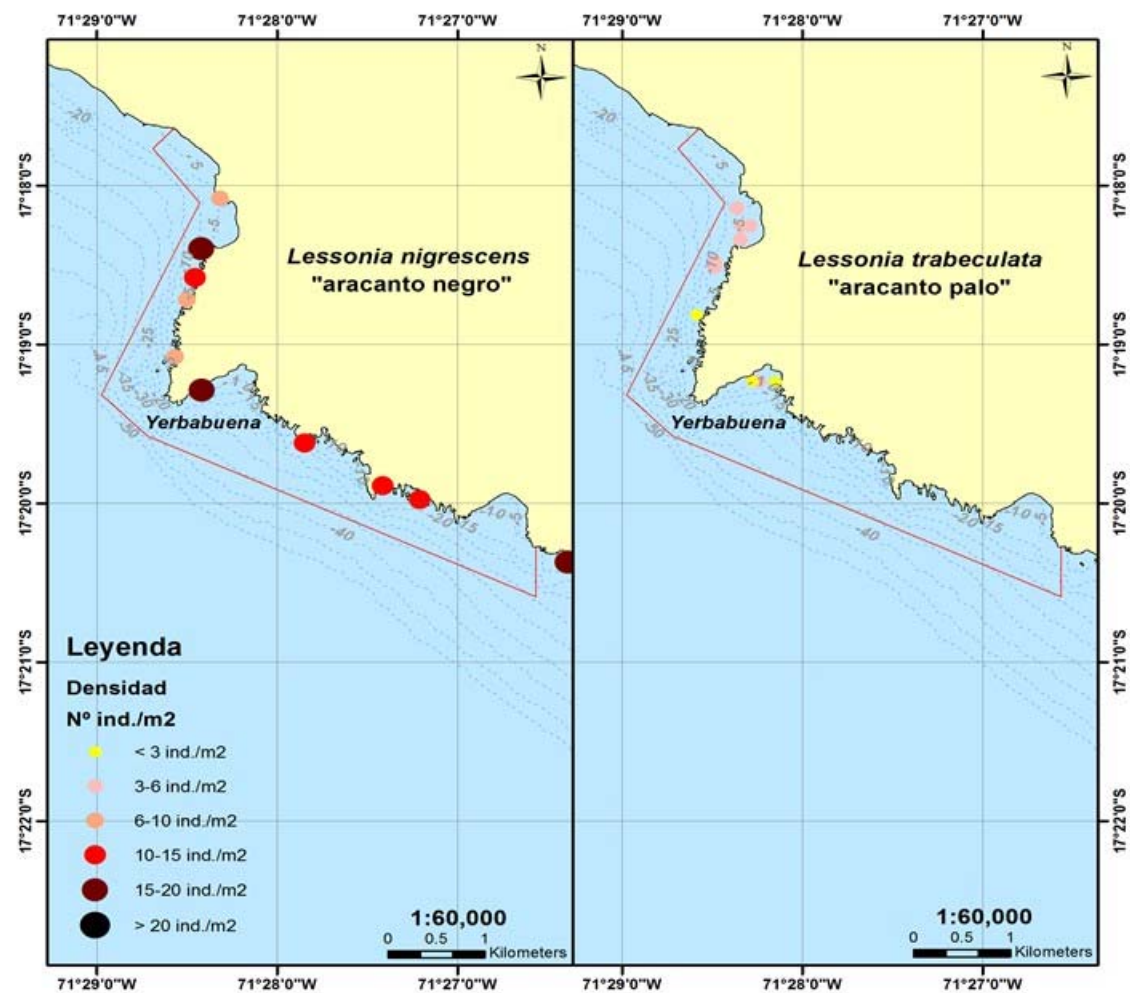


Figura 39: Abundancia relativa (ind./m²) de *Lessonia nigrescens* y *L. trabeculata* en el banco natural Yerbabuena, Región Moquegua-2016.

En el banco natural de Bufadero de los recursos de importancia comercial solo se registró la presencia de “erizo verde” y “lapa” con abundancias relativas <5 ind/10' de buceo efectivo, para el chanque fue negativo; para el banco natural de Platanales se registró 2 estaciones de “chanque” con abundancias <5 ind/10' de buceo efectivo y para el “erizo verde” y “lapa” con abundancias relativas de 25 - 50 ind/10' de buceo efectivo (Figura 40).

De las especies depredadoras se tiene a las “estrellas de mar”, “erizo negro” y “sol de mar”, para la zona de Bufadero y Platanales donde se presentó el mayor número de estaciones comparado a las especies de importancia comercial, siendo la más abundante el “erizo negro” presentando de 10 – 25 ind/m² para dichos bancos naturales, la “estrella de mar” y “sol de mar” presentaron abundancias de <5 ind/m² (Figura 41).

Las macroalgas predominantes en los bancos de Bufadero y Platanales fue “aracanto negro”, donde la mayoría de las estaciones presentaron abundancias de 15 – 20 unid/m² (Figura 42).

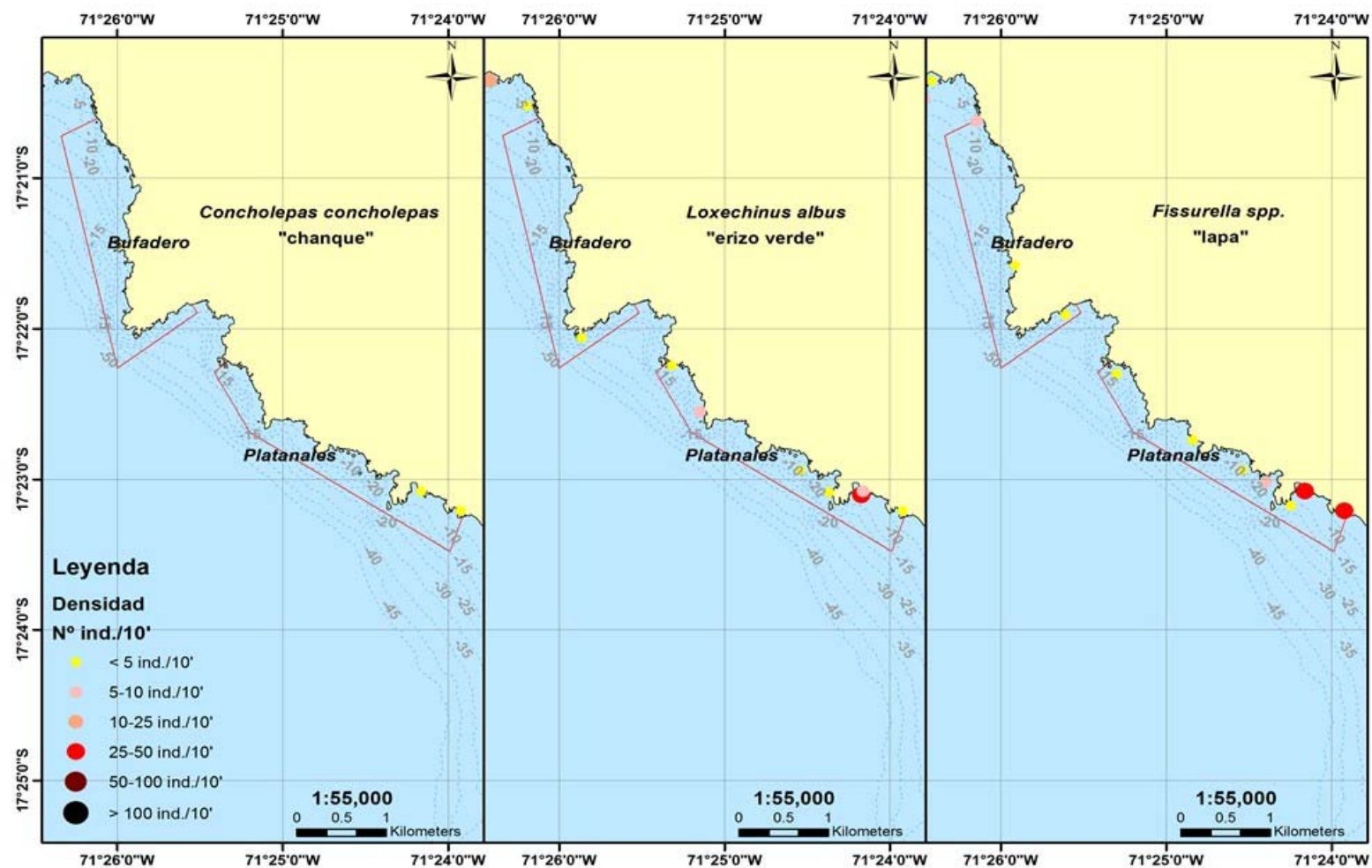


Figura 40: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Bufadero y Platanales, Región Moquegua-2016.

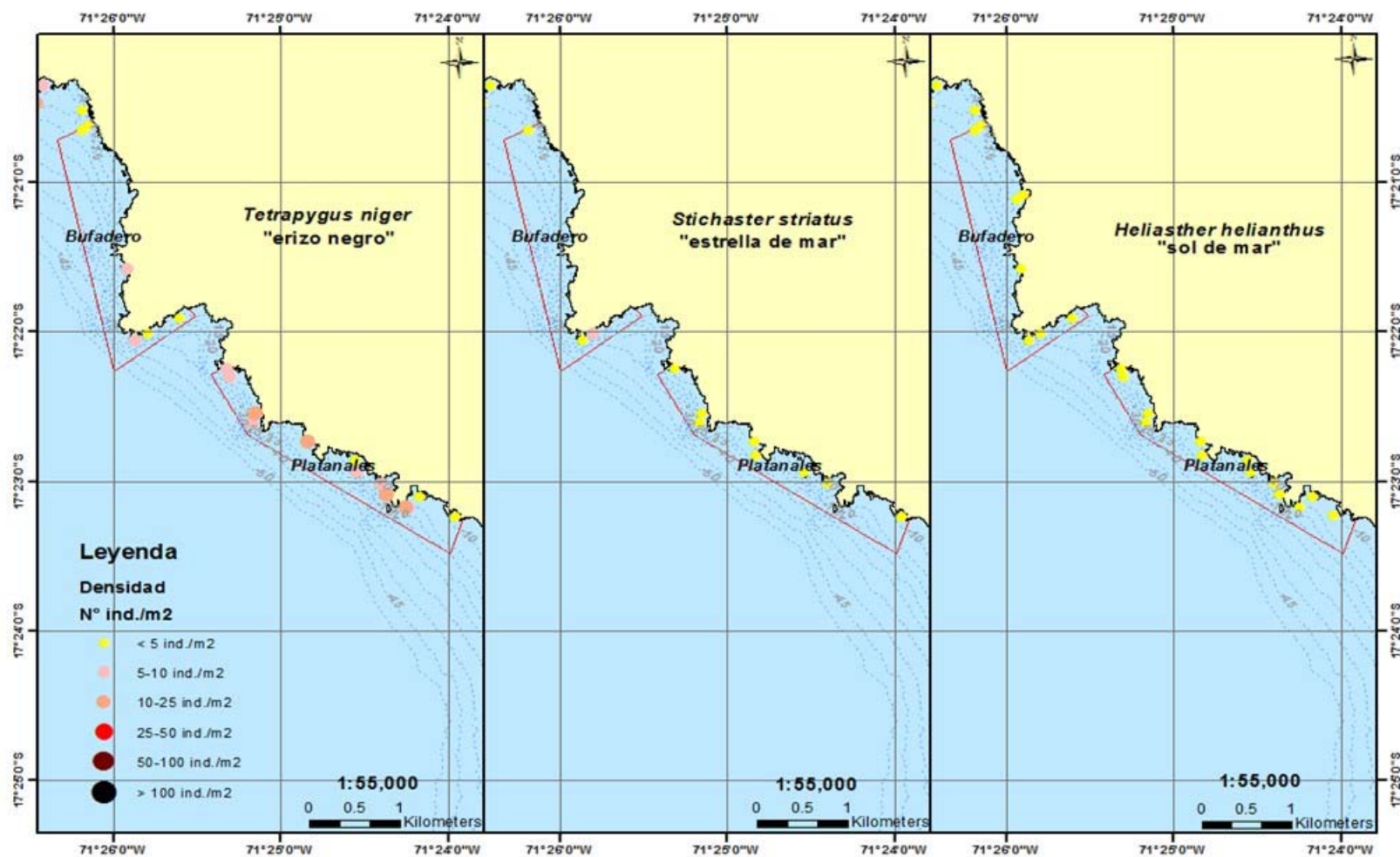


Figura 41: Abundancia relativa (ind./m²) de depredadores en los bancos naturales Bufoadero y Platanales, Región Moquegua-2016.

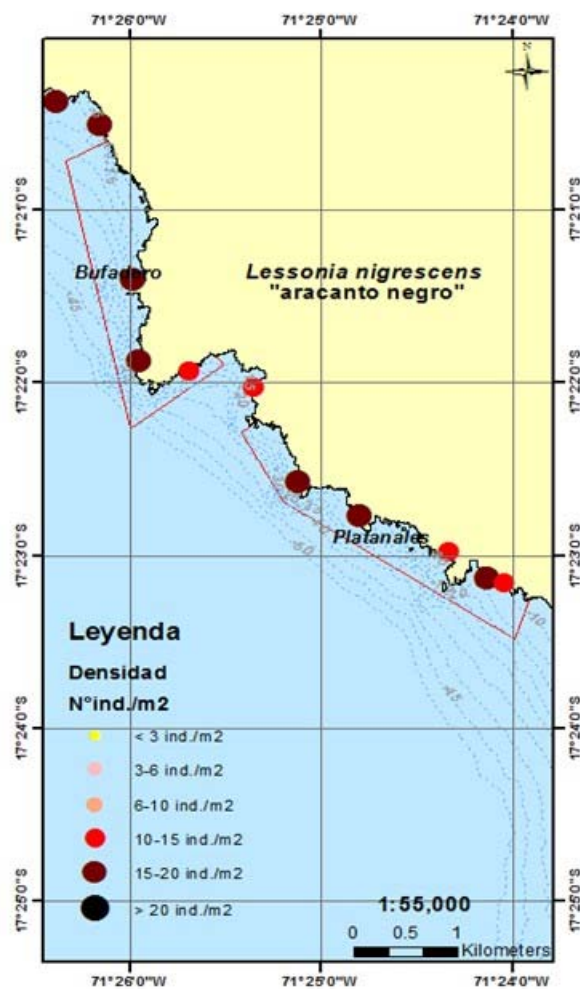


Figura 42: Abundancia relativa (ind./m²) de *Lessonia nigrescens* en los bancos naturales Bufadero y Platanales, Región Moquegua-2016.

En los bancos naturales de Platanales Sur, Punta Zorro, Wawakiki, Jaboncillo, Pocoma y Escoria, de los recursos de importancia comercial, el “chanque” se registró en todos los bancos con abundancias que variaron de 25-50 individuos hasta <5 ind/10' buceo efectivo excepto en Platanales Sur y Punta Zorro que fue negativo, el “erizo verde” se distribuyó principalmente en los bancos de Pocoma y Escoria con abundancias que llegaron hasta 50-100 ind/10' buceo efectivo por estación de muestreo, en los bancos de Wawakiki y Jaboncillo fue de 10-25 ind/10' buceo efectivo; y la “lapa” estuvo presente en todos los bancos y principalmente en Pocoma con abundancias de 50-100 ind/10' (Figura 43).

El “caracol plomo” solo se registró en Pocoma en una estación y en Escoria 7 estaciones con abundancias >100 ind/10' buceo efectivo; la “almeja” solo tiene presencia en Pocoma con 50-100 ind/10' y para “cangrejo peludo” solo el banco natural de Escoria con abundancias <5 ind/10' (Figura 44).

De las especies depredadoras se tiene presencia de las “estrellas de mar”, “erizo negro” y “sol de mar”, para todos los bancos naturales, el “erizo negro” presentó las mayores abundancias de 5-10 ind/m² en los bancos de Wawakiki, Pocoma y Escoria y los demás bancos < 5 ind/ m²; la “estrella de mar” en Platanales sur y Punta Zorro con abundancias de 5-10 ind/m² y los otros bancos <5 ind/m² y por último el “sol de mar” en todos los bancos con abundancias <5 ind/m² (Figura 45).

El “aracanto negro” solo se registró en los bancos de Platanales Sur (15-20 ind/ m²), Punta Zorro (10-15 ind/m²) y Wawakiki (6-10 ind/m²) y el “aracanto palo” en la zona de Pocoma con abundancias de 6-10 ind/m² (Figura 46).

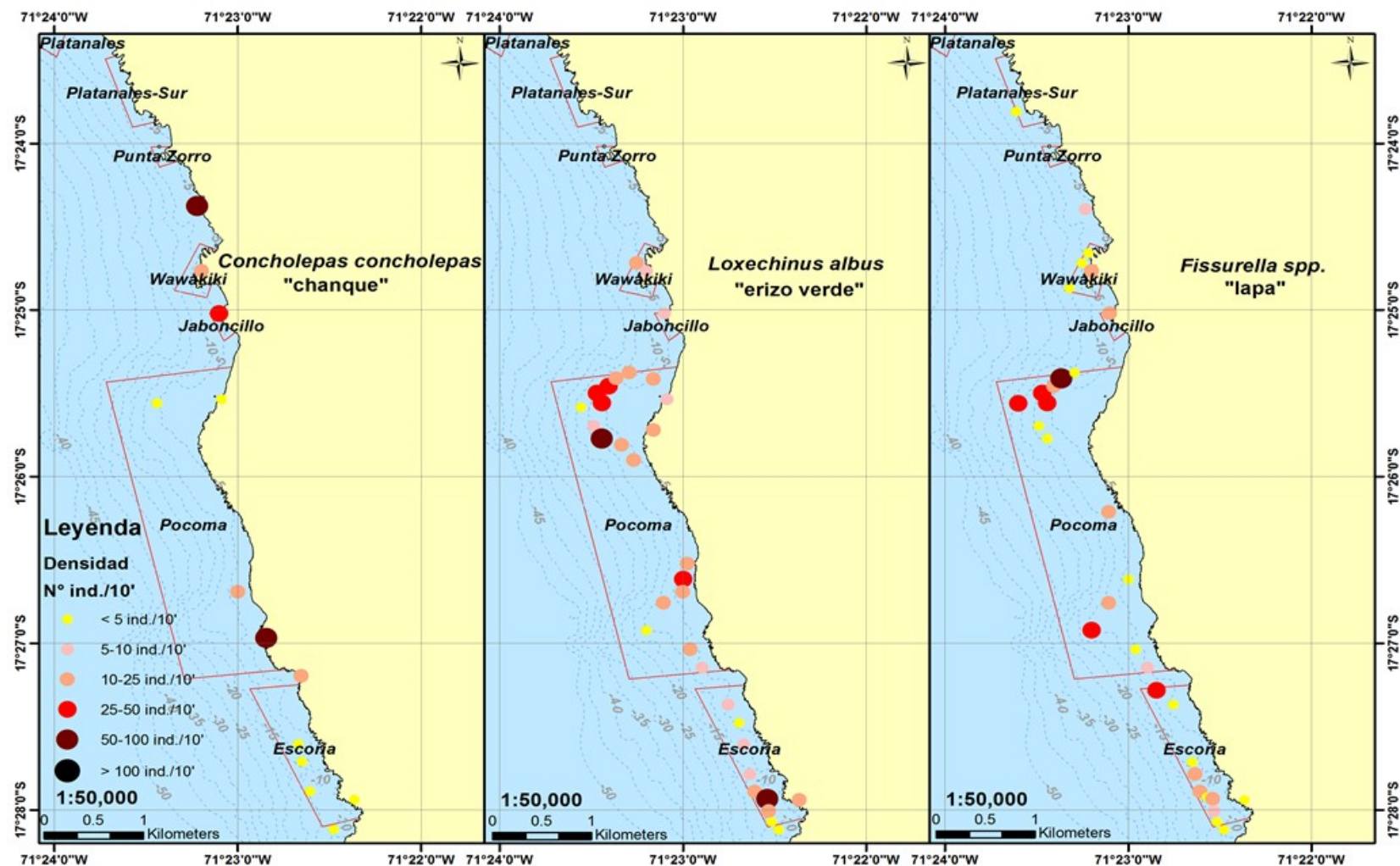


Figura 43: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Platanales Sur-Escoria, Región Moquegua-2016.

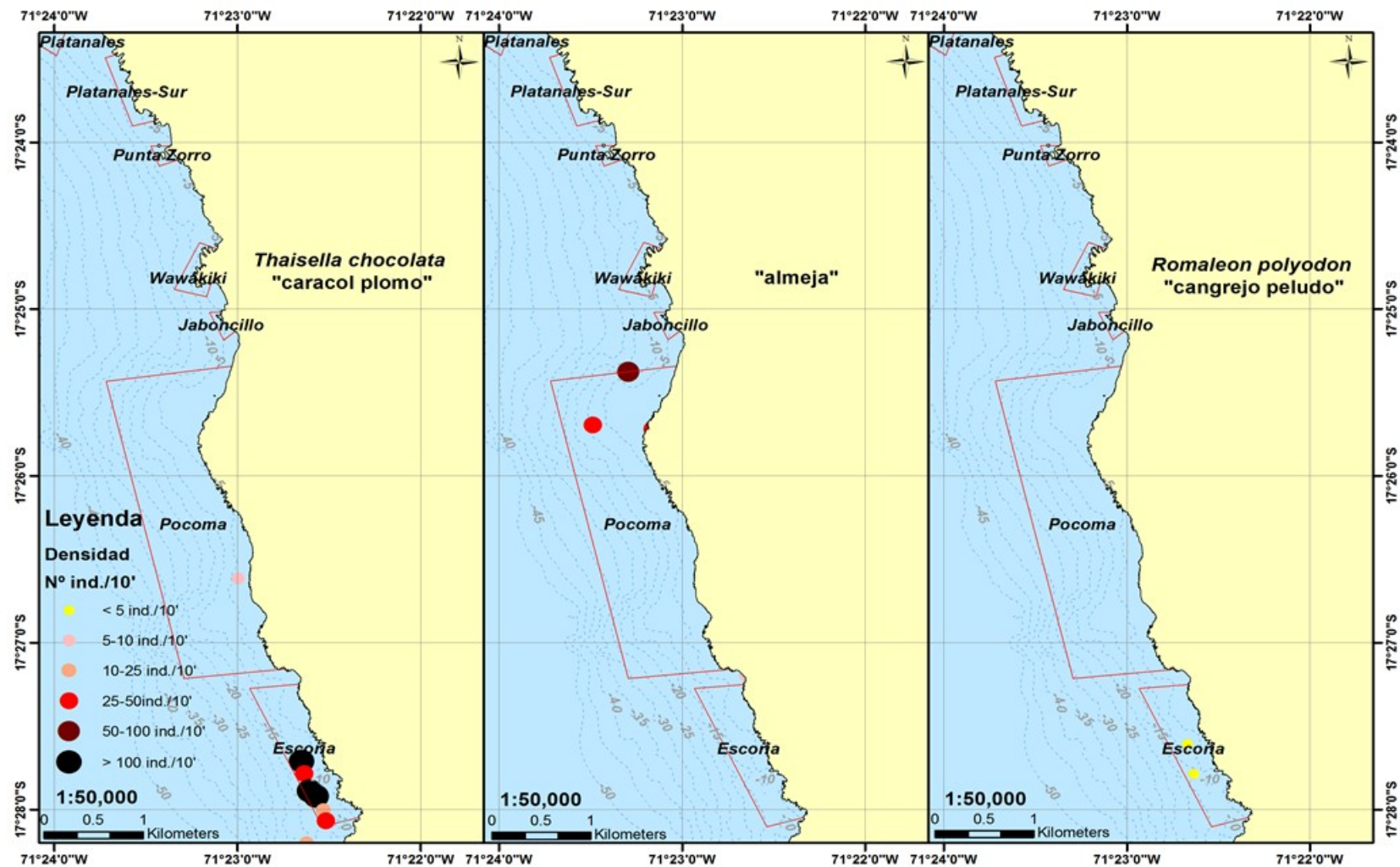


Figura 44: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Platanales Sur-Escoria, Región Moquegua-2016.

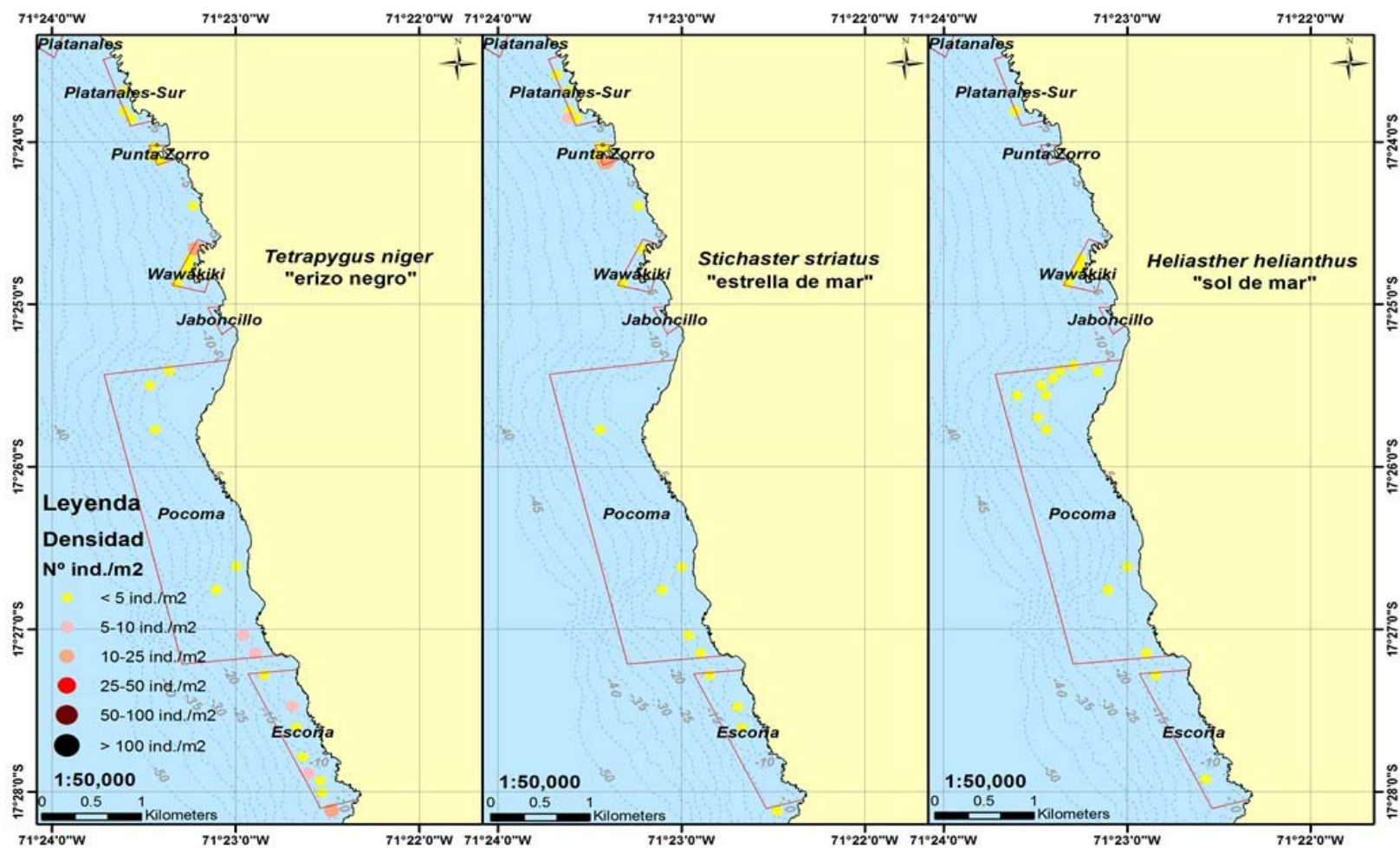


Figura 45: Abundancia relativa (ind./m²) de depredadores en los bancos naturales Platanales Sur-Escoria, Región Moquegua-2016.

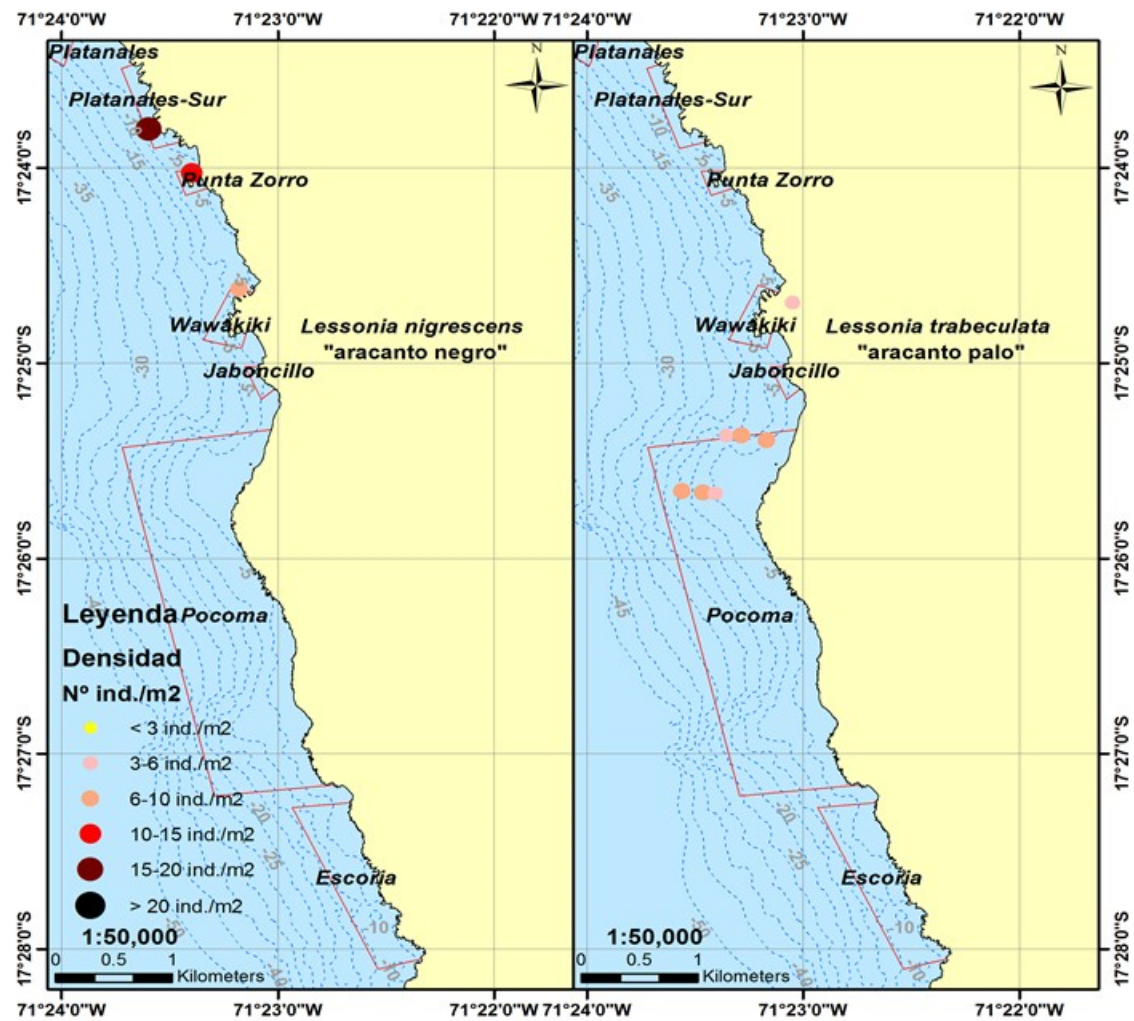


Figura 46: Abundancia relativa (ind./m²) de *Lessonia nigrescens* y *L. trabeculata* en los bancos naturales Platanales Sur-Escoria, Región Moquegua-2016.

En los bancos naturales de Miraflores, Fundición, Punta Colorada y San Vicente se registró el “chanque”, siendo el más representativo el banco de Fundición con abundancia >100 ind/10', seguido de Miraflores con 25-50 ind/10' y por último San Vicente y Punta Colorada. El “choro” solo está presente en el banco natural de Miraflores de 10-25 ind/0.25 m². El “erizo verde” lo tenemos en todos los bancos excepto Fundición y las abundancias se presentaron desde 25-50 ind/10' de buceo efectivo (Figura 47).

La “lapa” está presente en todos los bancos naturales con abundancias desde 50-100 ind/10' de buceo efectivo, para San Vicente y Punta Colorada, el “caracol plomo” solo se registró en Miraflores (>100 ind/10') y Fundición (<5 ind/10') para las otras zonas fue negativo; “almeja” registró su distribución en Punta colorada y Fundición con abundancias de 10-25 y <5 ind/10' respectivamente (Figura 48).

De las especies depredadoras se tiene presencia de las “estrellas de mar”, “erizo negro” y “sol de mar”, para todos los bancos naturales con abundancias de 10-25 a <5 ind/m² (Figura 49).

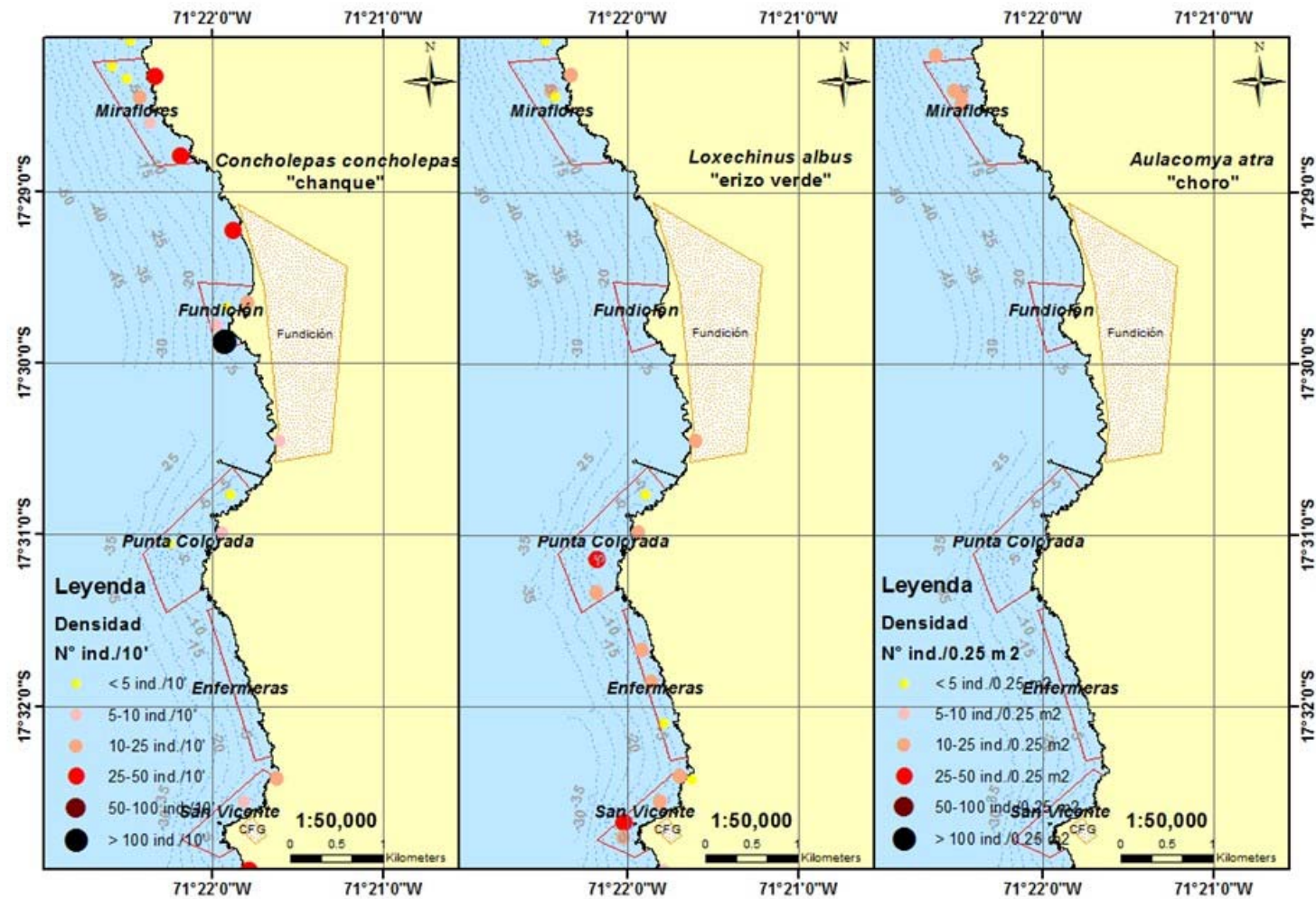


Figura 47: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Miraflores-San Vicente, Región Moquegua-2016.

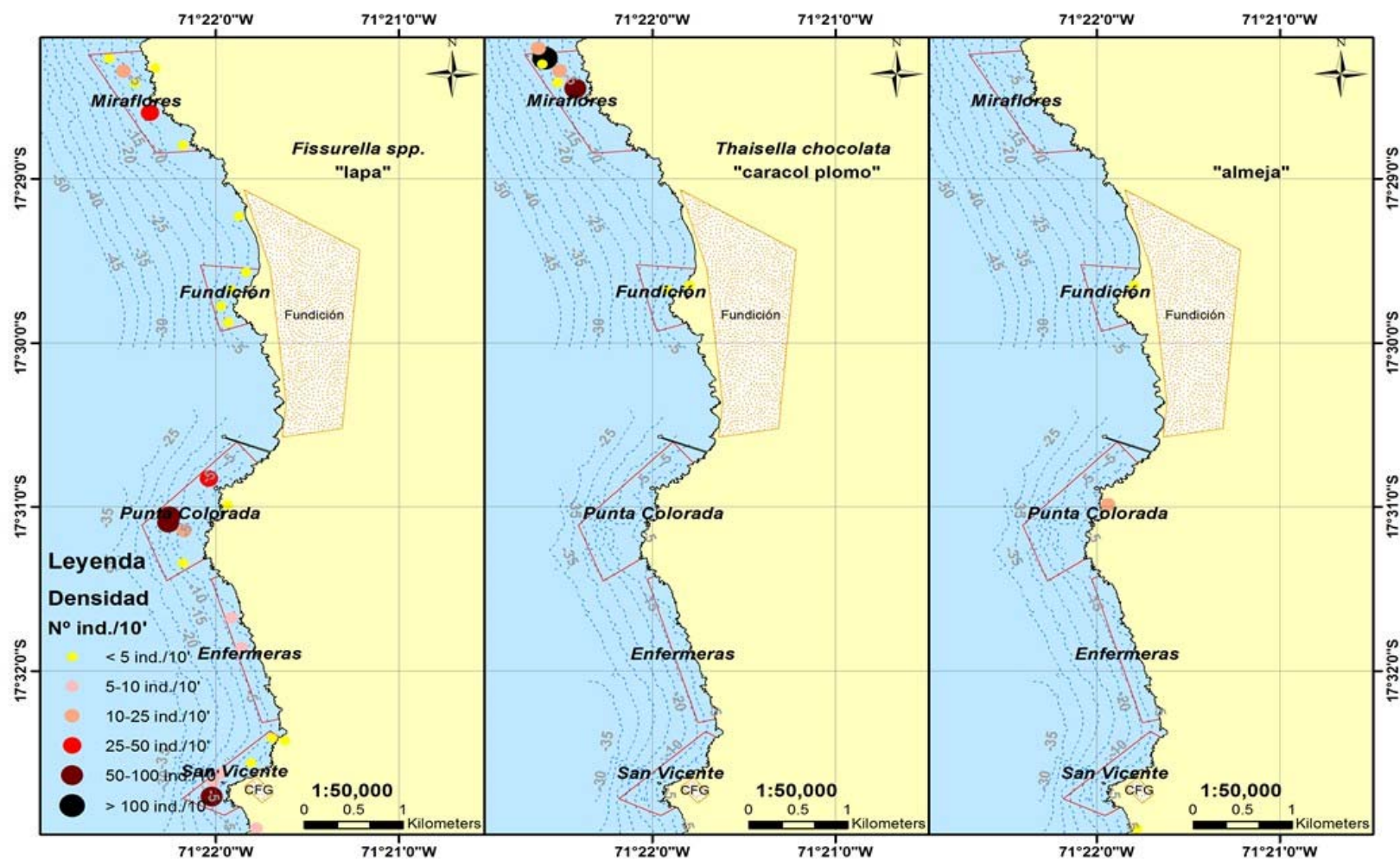


Figura 48: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Miraflores-San Vicente, Región Moquegua-2016.

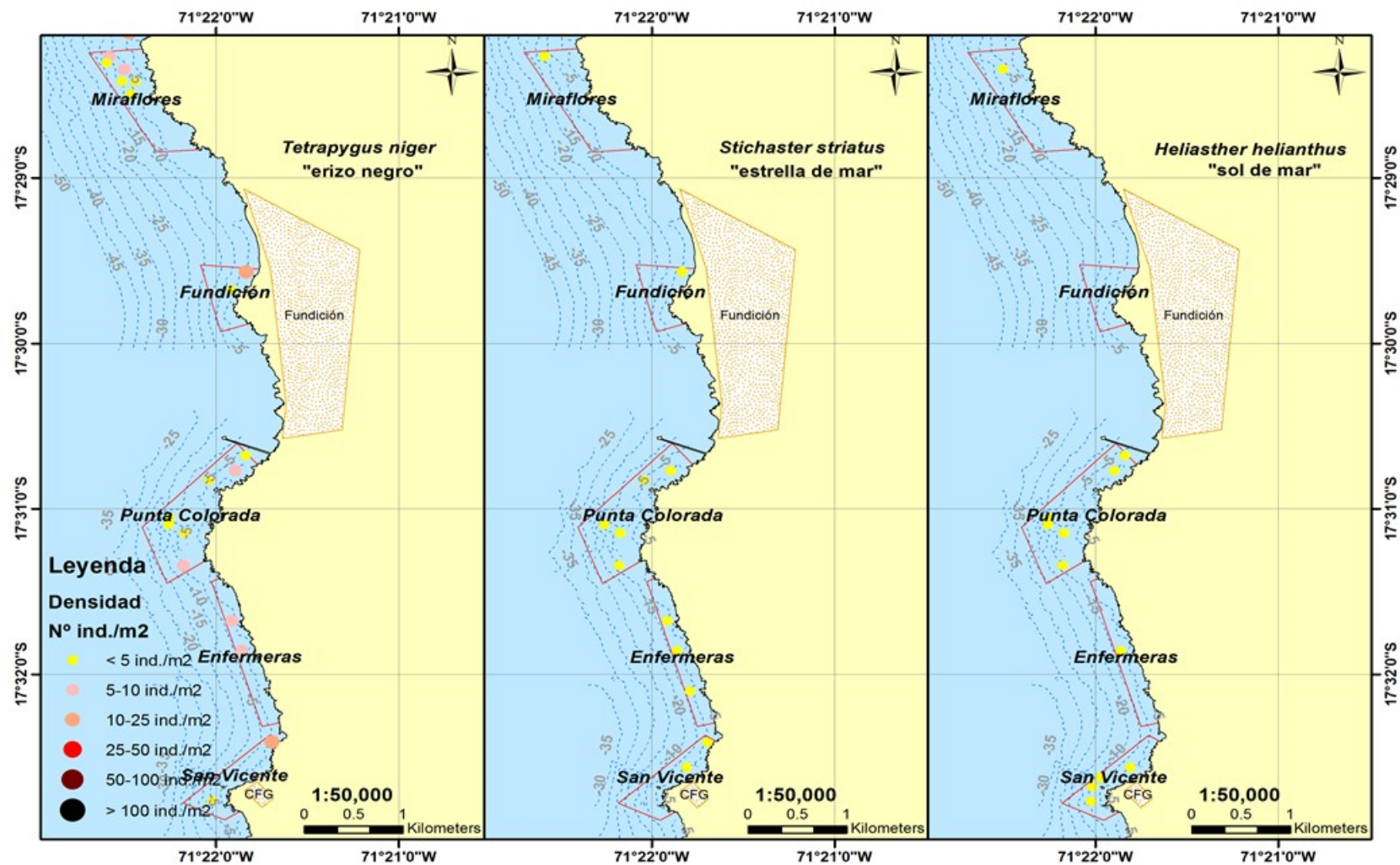


Figura 49: Abundancia relativa (ind./m2) de depredadores en los bancos naturales Miraflores-San Vicente, Región Moquegua-2016.

En los bancos naturales de Basural, Refinería, La Bomba, Media Luna y Patillos, de los recursos de importancia comercial se tiene “chanque”, “erizo verde”, “lapa”, “almeja” y “cangrejo peludo”, siendo el más representativo la “lapa”, seguido del “chanque” (Figura 48) y los menos representados en un solo banco natural fue “almeja” y “cangrejo peludo” para los bancos de Basural y Media Luna respectivamente. (Figura 50).

De las especies depredadoras se tiene la presencia de las “estrellas de mar” la de mayor abundancia y presente en todos los bancos naturales con abundancias de 10-25 ind/m², seguida del “erizo negro” y “sol de mar” con abundancias de 5-10 ind/m² y < 5 ind/ m² respectivamente. (Figura 51).

El “aracanto negro” de distribución intermareal solo se registró en el banco natural de Patillos con abundancias de 6-10 ind/m² para las demás zonas fue negativo (Figura 52).

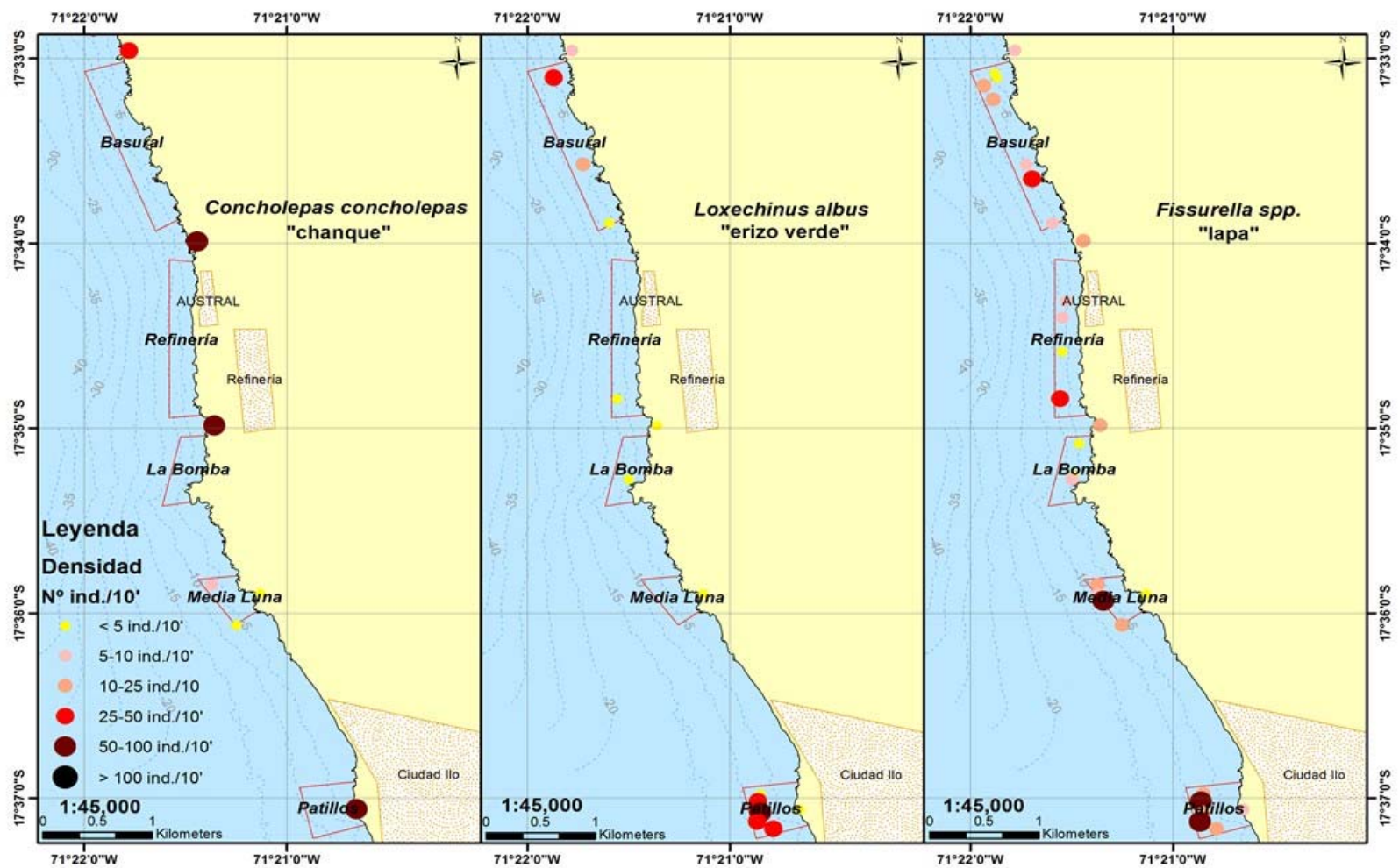


Figura 50: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Basural-Patillos, Región Moquegua-2016.

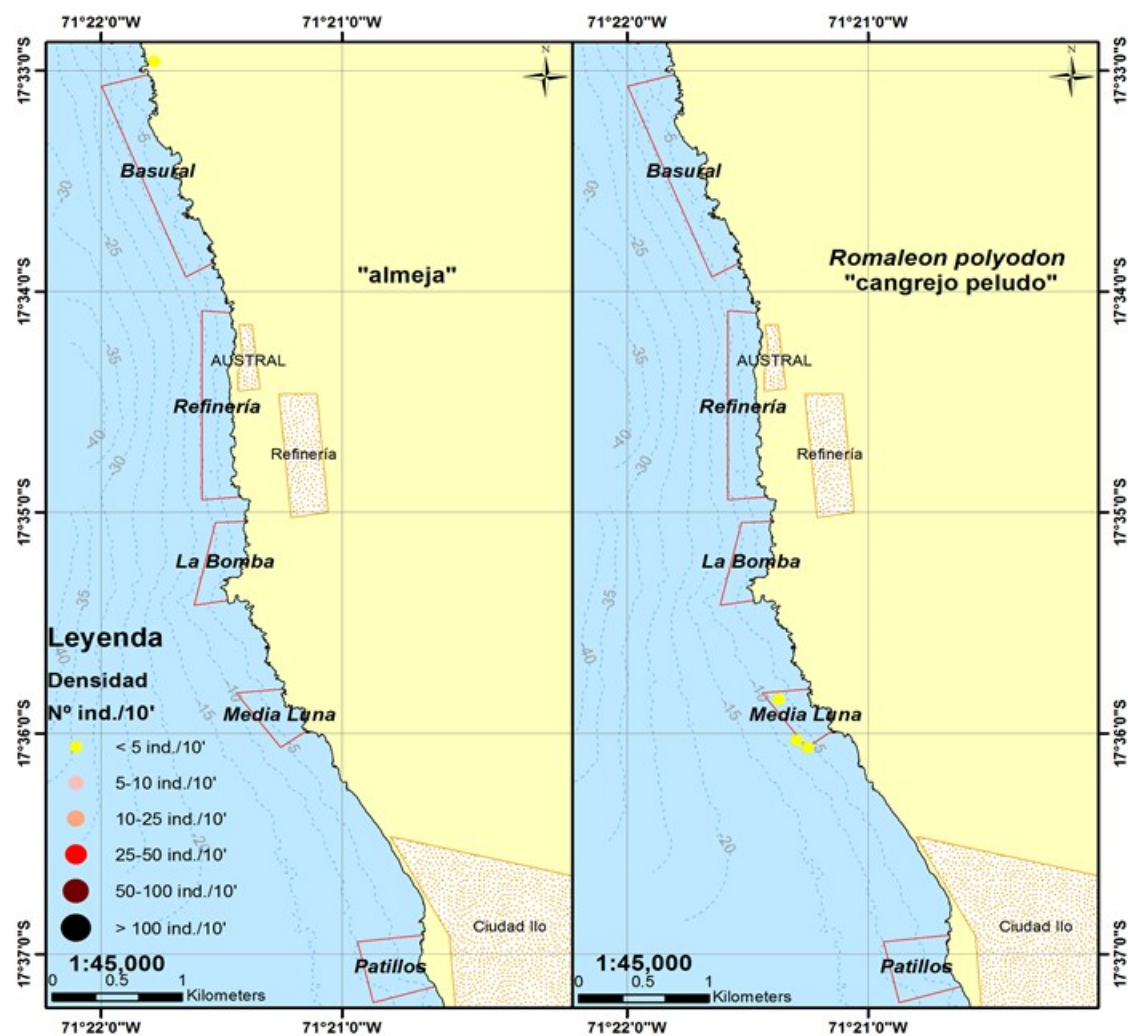


Figura 51: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Basural-Patillos, Región Moquegua-2016.

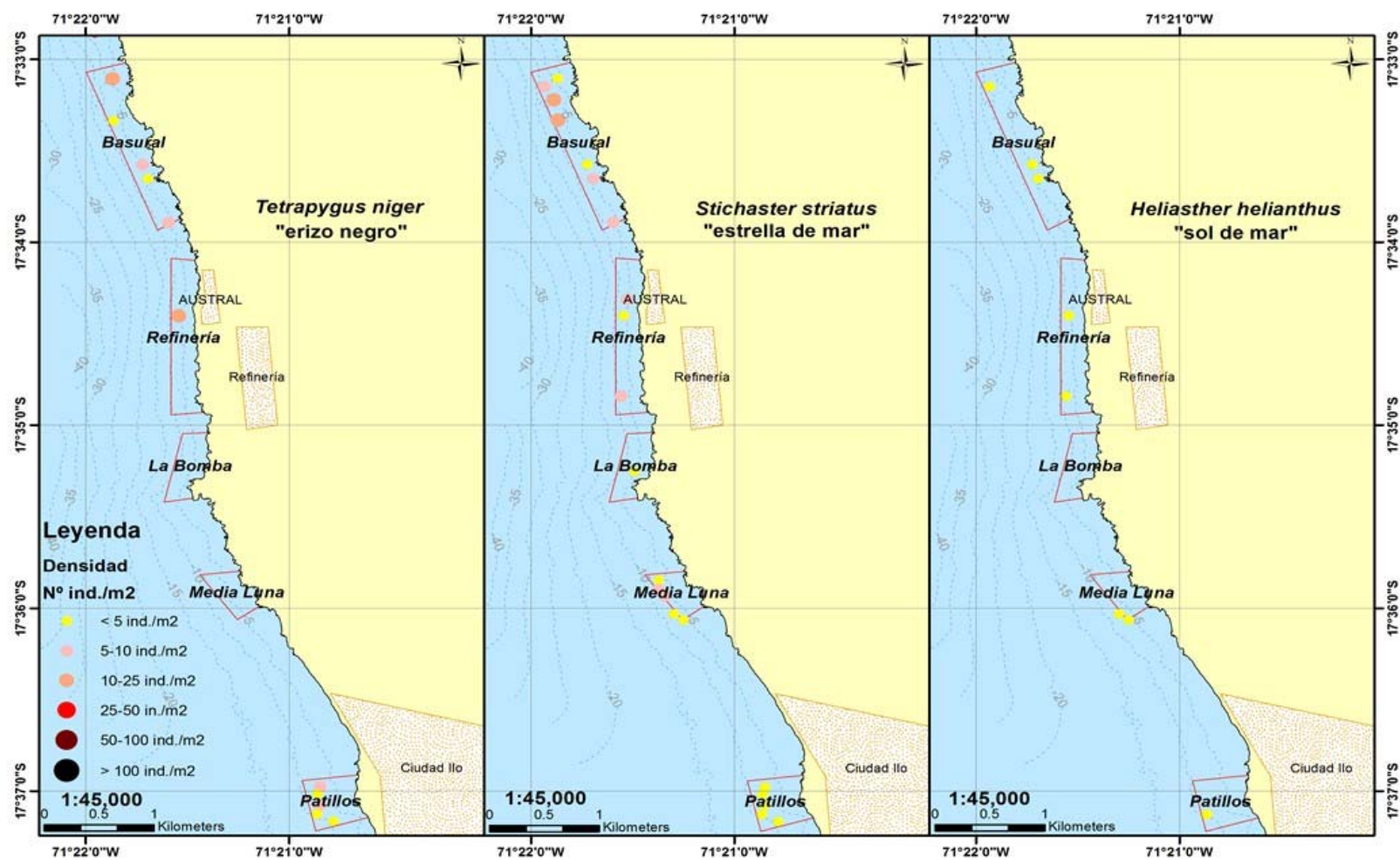


Figura 52: Abundancia relativa (ind./m²) de depredadores en los bancos naturales Basural-Patillos, Región Moquegua-2016.

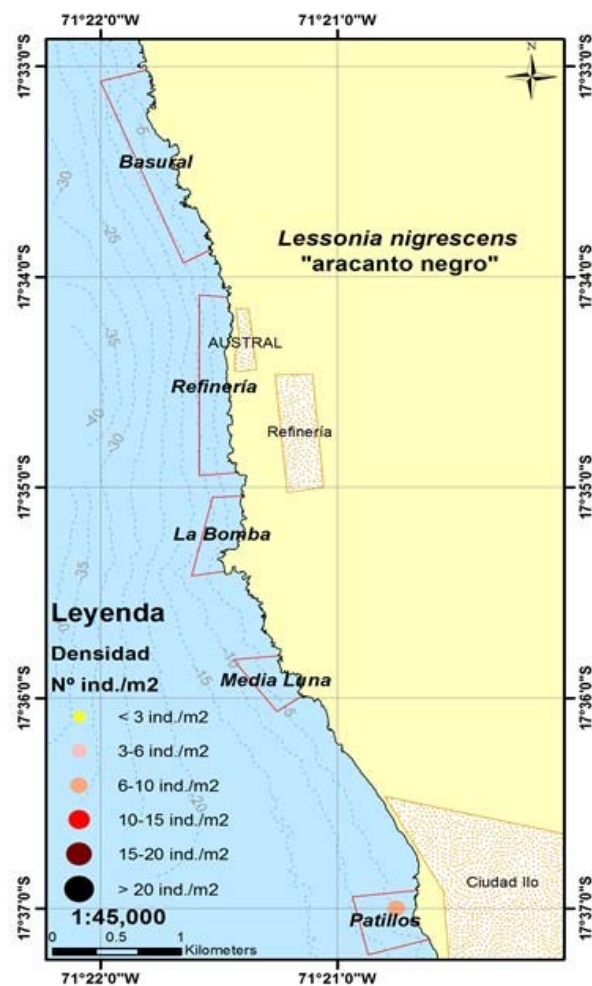


Figura 53: Abundancia relativa (ind./m²) de *Lessonia nigrescens* en los bancos naturales Basural-Patillos, Región Moquegua-2016.

Para los bancos naturales de Boca del Río, Tres Hermanas y Corralitos de los recursos de importancia comercial se registra “chanque” con abundancias de 10-25 ind/10’ de buceo efectivo, el “choro” se presentó en los bancos de Tres Hermanas y Corralitos con abundancias de 50-100 y 25-50 ind/0.25 m², y el “erizo verde” se observó principalmente en los bancos de Boca del Río y Tres Hermanas con abundancias de >100 y 50-100 ind/10’ y Corralitos de 10-25 ind/10’ (Figura 54).

Los recursos “lapa” y “caracol plomo” se registraron en los tres bancos, con una mayor abundancia y número de estaciones de muestreo presente la “lapa” llegando a 50-100 ind/10’ de buceo efectivo, la “almeja” está presente por el banco natural de Boca Del Río (Figura 55).

El “cangrejo peludo” se presentó en una estación para Tres Hermanas y Corralitos, con una abundancia <5 ind/10’ de buceo efectivo y para Boca del Río presenta dos estaciones una de 10-25 ind/10’ y la otra igual a los otros dos bancos naturales (Figura 56).

De las especies depredadoras, se tiene para los tres bancos la presencia del “erizo negro” y el “sol de mar”, que se registró en un mayor número de estaciones con una densidad de <5 ind/m². (Figura 57).

Para las zonas de Boca del Río, Tres Hermanas y Corralitos se registró el “aracanto negro” y “aracanto palo”; presentando mayores densidades y número de estaciones el “aracanto palo” desde 15-20 ind/m², y para el “aracanto negro” se tiene principalmente densidades de 10-15 ind/m² (Figura 58).

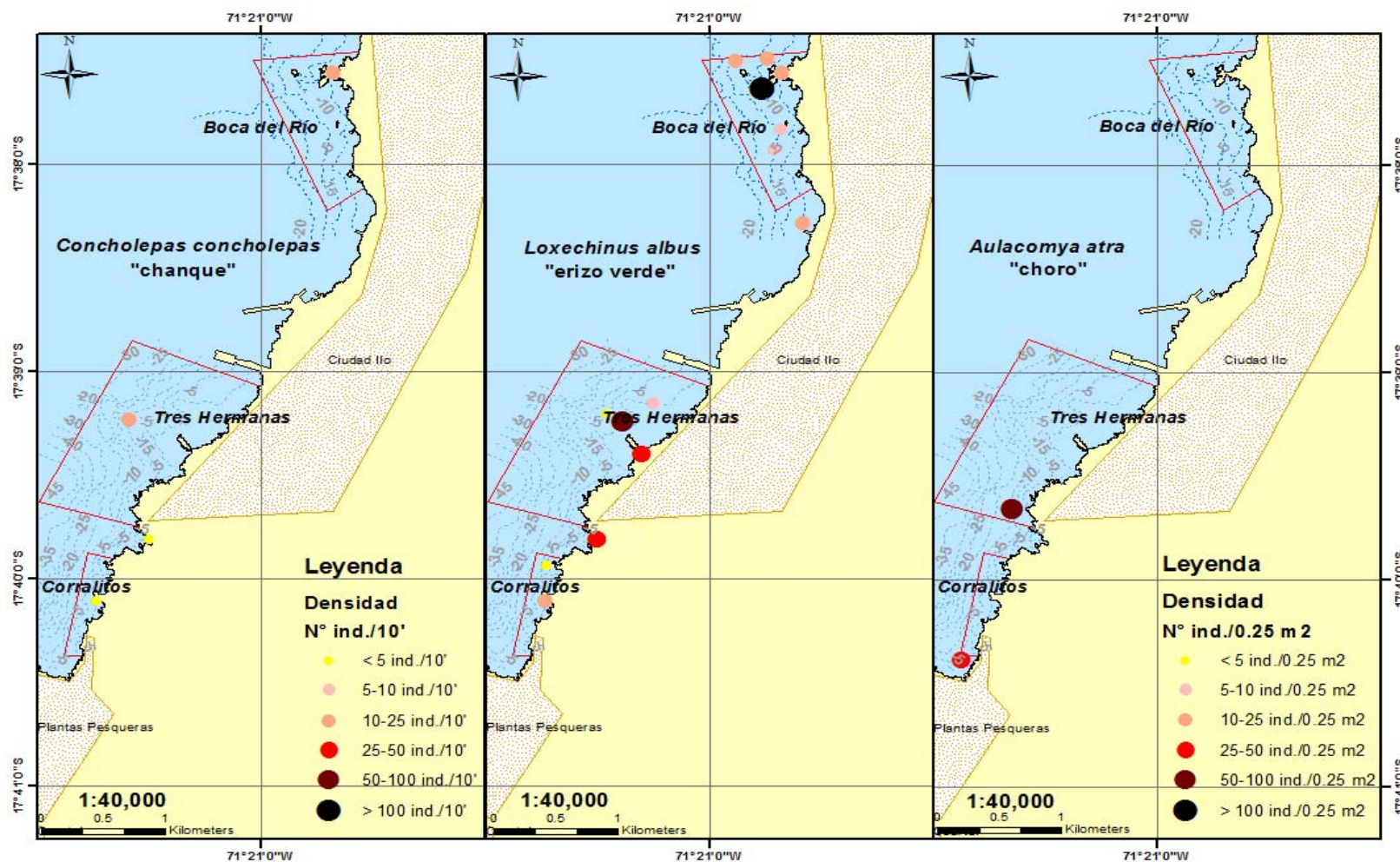


Figura 54: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Boca del Río-Corralitos, Región Moquegua-2016.

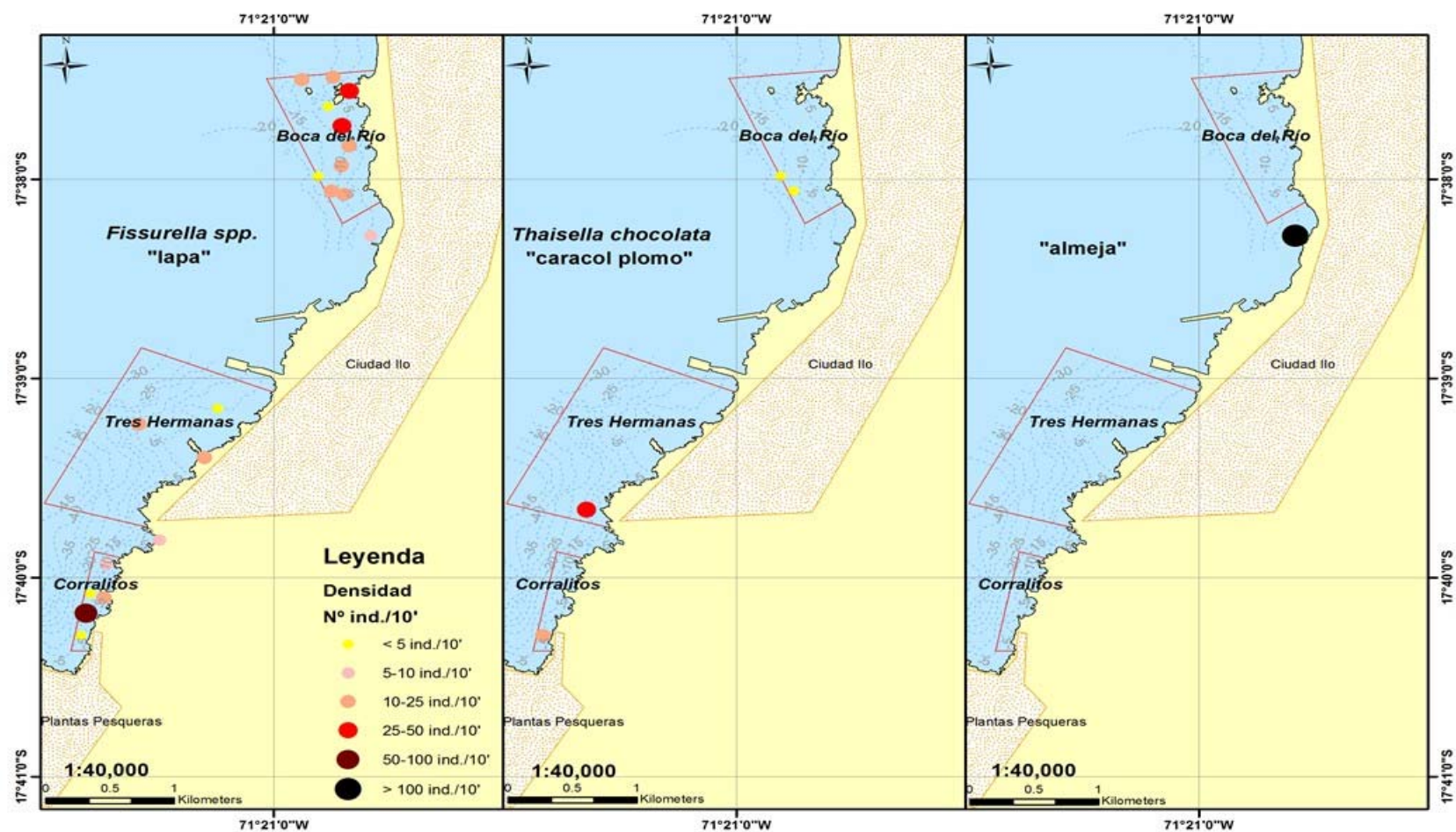


Figura 55: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Boca del Río-Corralitos, Región Moquegua-2016.

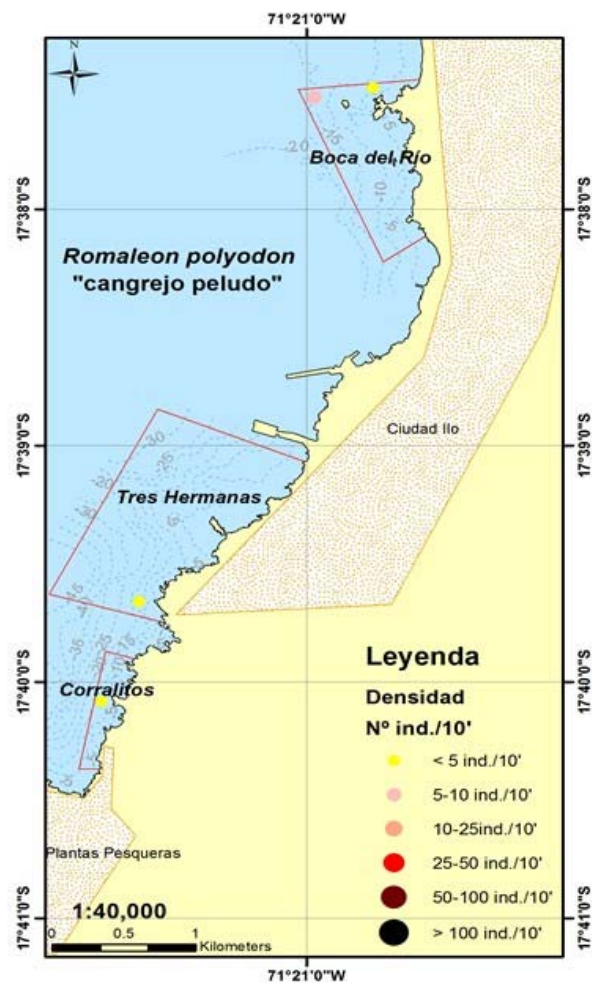


Figura 56: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Boca del Río-Corralitos, Región Moquegua-2016.

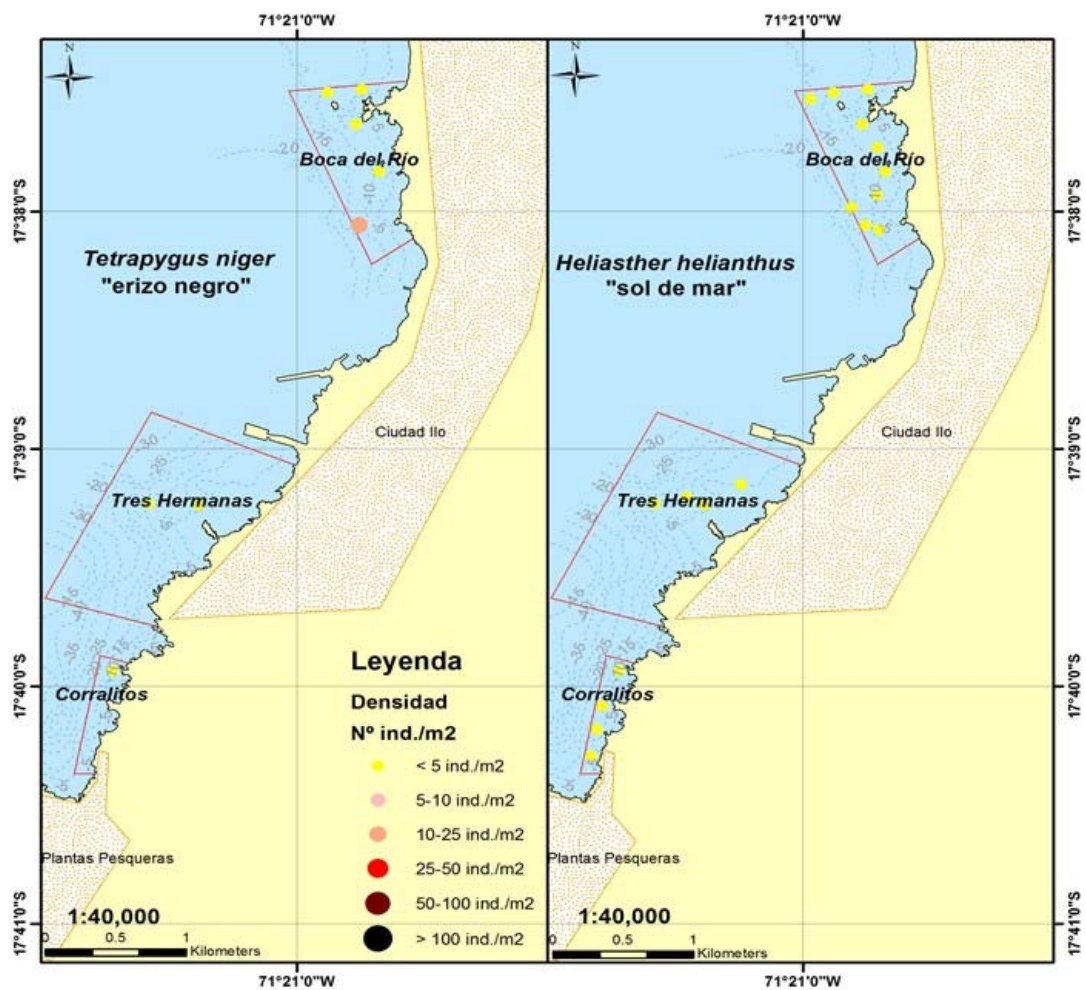


Figura 57: Abundancia relativa (ind./m²) de depredadores en los bancos naturales Boca del Río-Corralitos, Región Moquegua-2016.

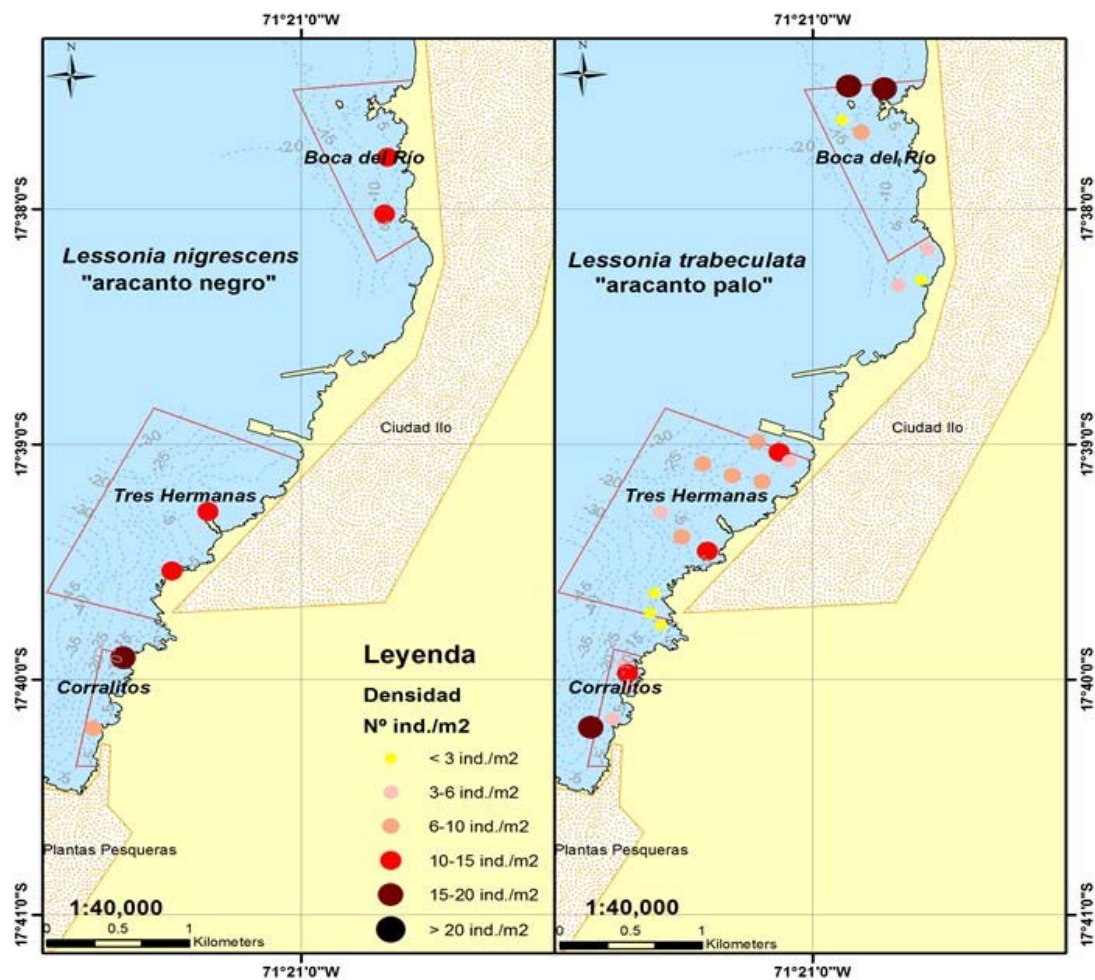


Figura 58: Abundancia relativa (ind./m²) de *Lessonia nigrescens* y *L. trabeculata* en los bancos naturales Boca del Río-Corralitos, Región Moquegua-2016.

Para los bancos naturales de Leonas y Punta Coles se tiene al recurso “chanque” con densidades de 10-25 ind/10’ de buceo efectivo, el “choro” con densidades >100 ind/0.25 m², y el “erizo verde” se observó principalmente en Punta coles con densidades de 25-50 ind/10’ (Figura 59).

Los recursos “lapa” y “caracol plomo” se presentaron en ambos bancos, con mayores densidades en Punta Coles con 25-50 ind/10’ de buceo efectivo y de 50-100 ind/10’ respectivamente; el “cangrejo peludo” se registró solo en Leonas con densidades de 10-25 ind/10’ (Figura 60).

La “almeja” está presente en dos estaciones en Punta Coles con densidades <5 ind/10’ de buceo efectivo (Figura 61).

De las especies depredadoras, el “erizo negro” y “sol de mar” se registraron solo para Punta Coles, y “estrella de mar” para ambos bancos naturales en un mayor número de estaciones con una densidad <5 ind/m². (Figura 62).

Para Leonas se tiene solo el “aracanto negro” con densidades de 6-10 ind/m² y en Punta Coles se registra su presencia en algunos mocherios; el “aracanto palo” se distribuye en ambos bancos naturales con mayores densidades en “Leonas” desde 15-20 ind/m² (Figura 63).

En los monitoreos del recurso chanque en Punta Coles durante el mes de mayo es donde presentó la mayor densidad de 50-100 ind/10’ buceo efectivo, que coincide con la época reproductiva donde la especie forma agregaciones para la cópula (Figura 64).

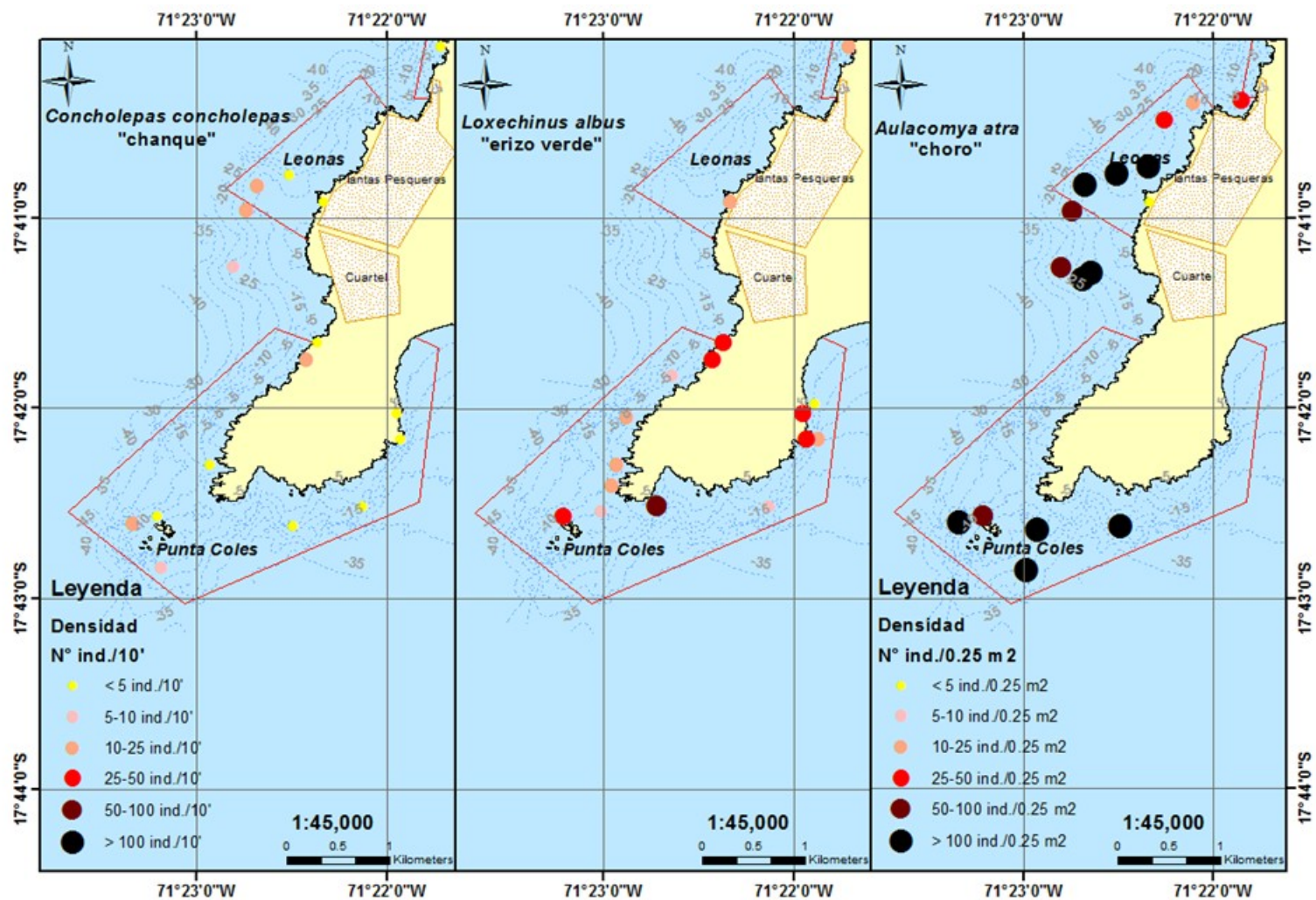


Figura 59: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Leonas-Punta Coles, Región Moquegua-2016.

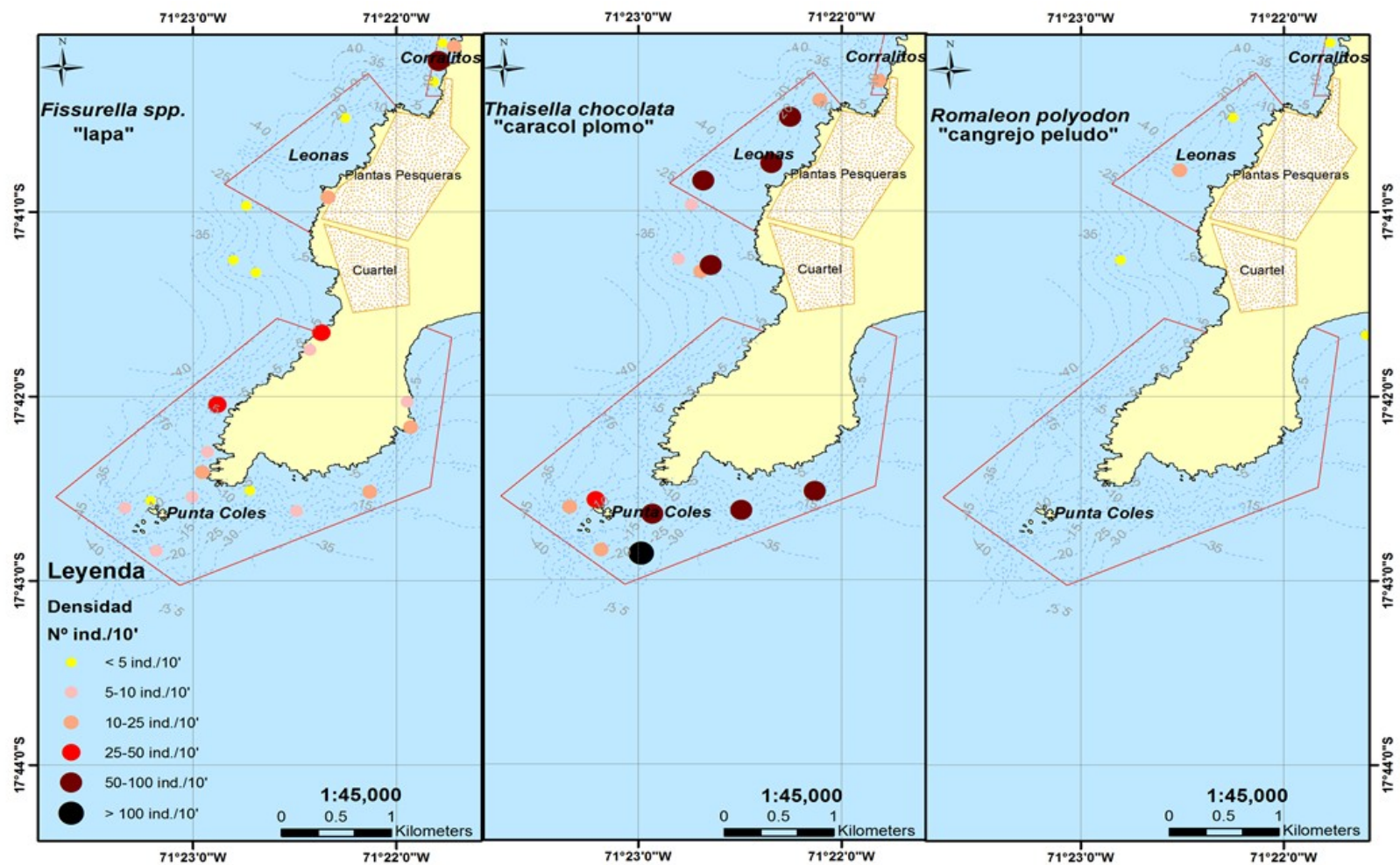


Figura 60: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Leonas-Punta Coles, Región Moquegua-2016.

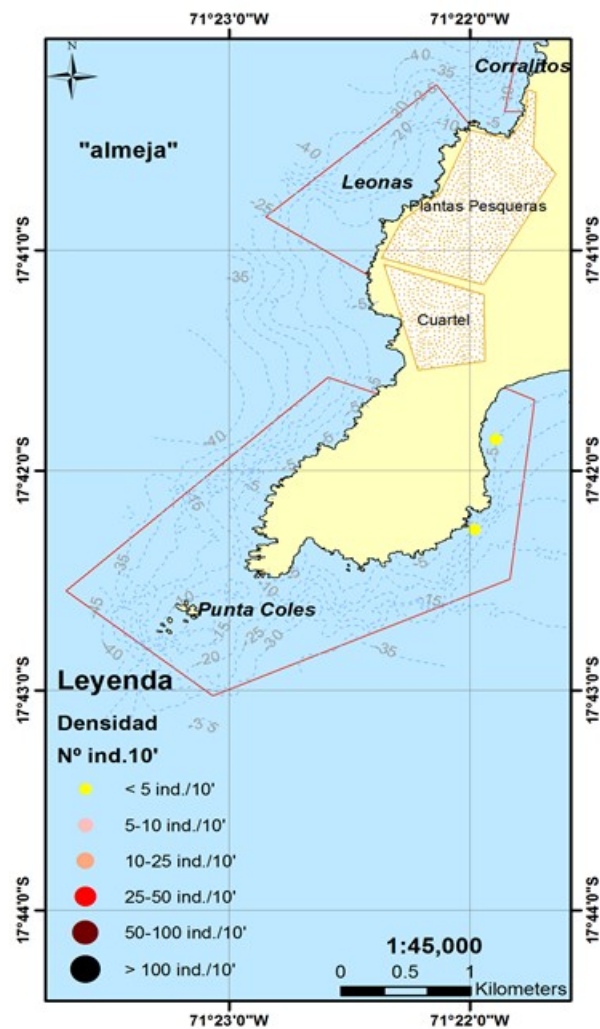


Figura 61: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Leonas-Punta Coles, Región Moquegua-2016.

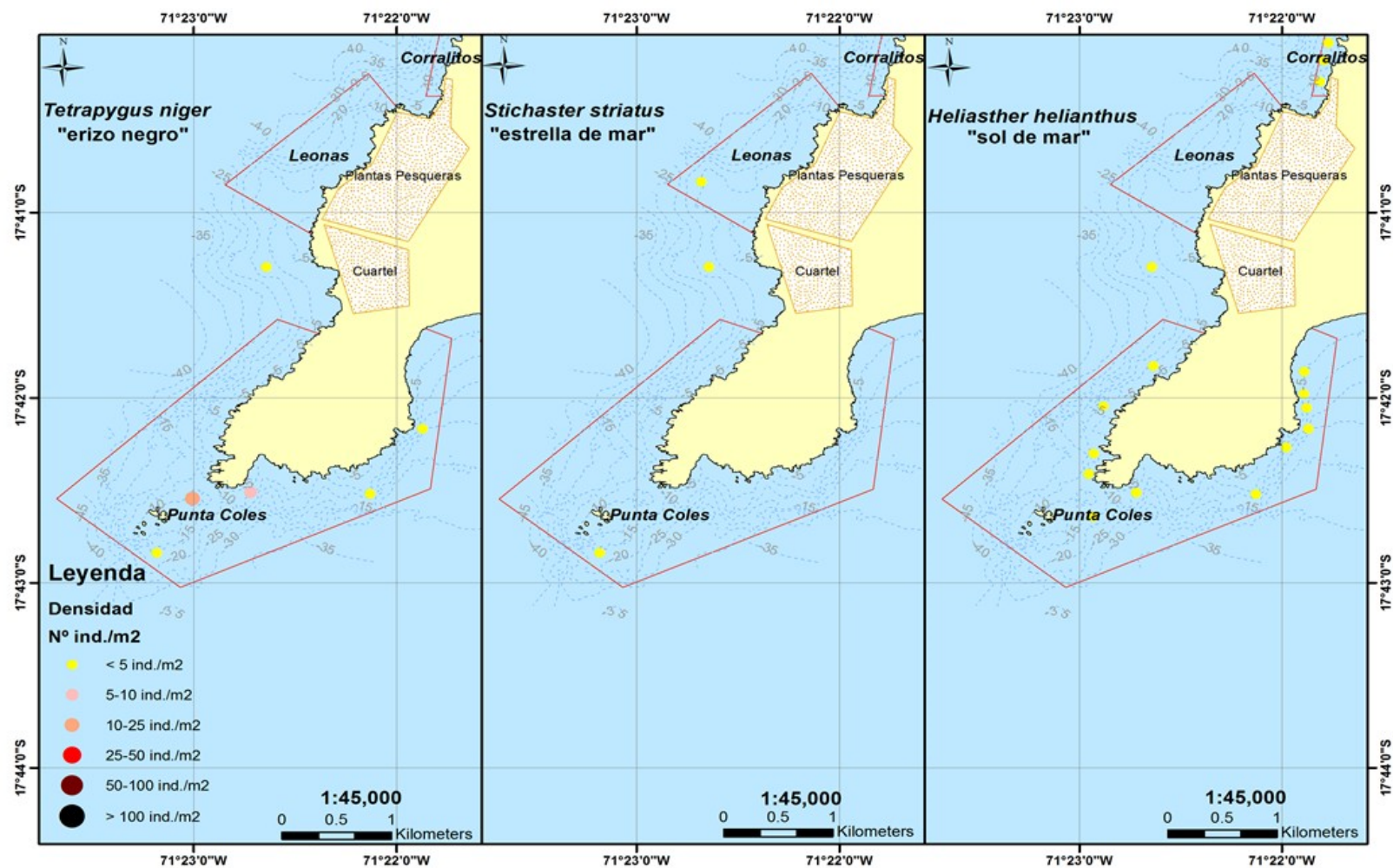


Figura 62: Abundancia relativa (ind./m²) de depredadores en los bancos naturales Leonas-Punta Coles, Región Moquegua-2016.

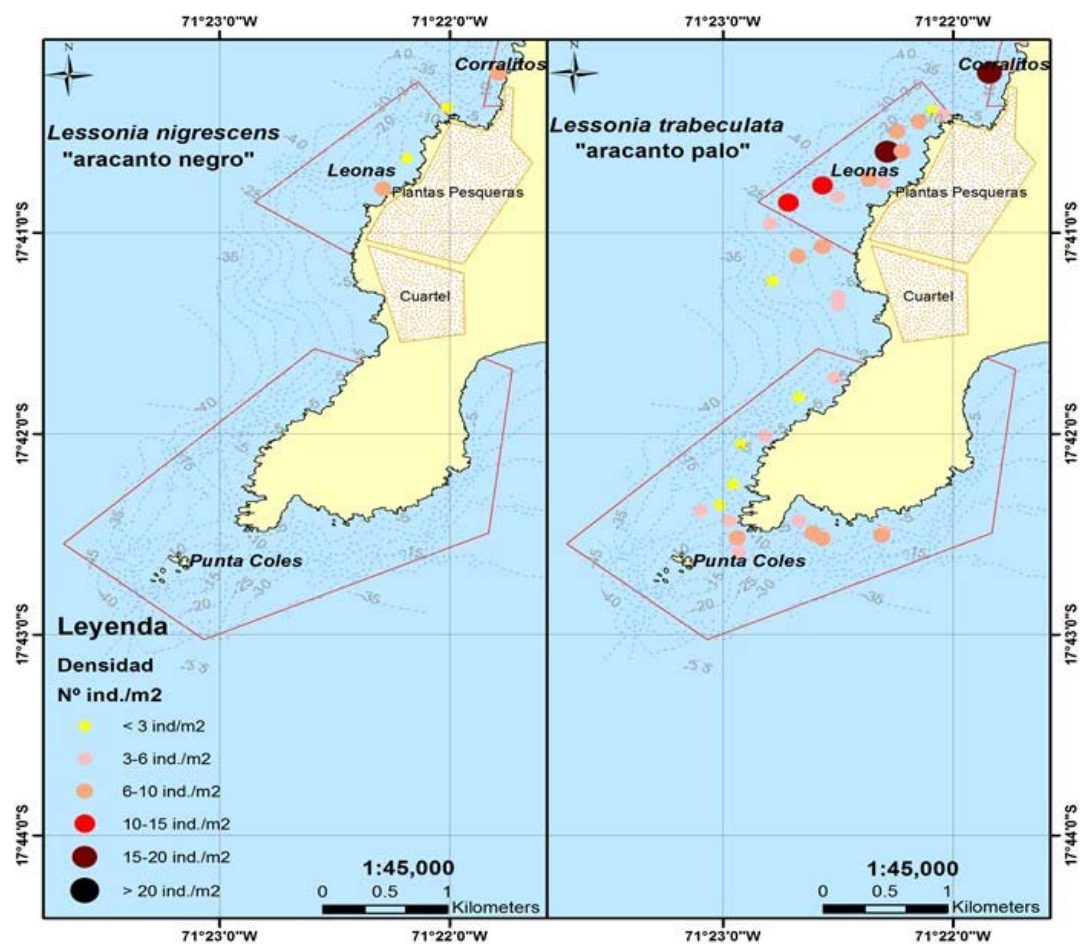


Figura 63: Abundancia relativa (ind./m²) de *Lessonia nigrescens* y *L. trabeculata* en los bancos naturales Leonas-Punta Coles, Región Moquegua-2016.

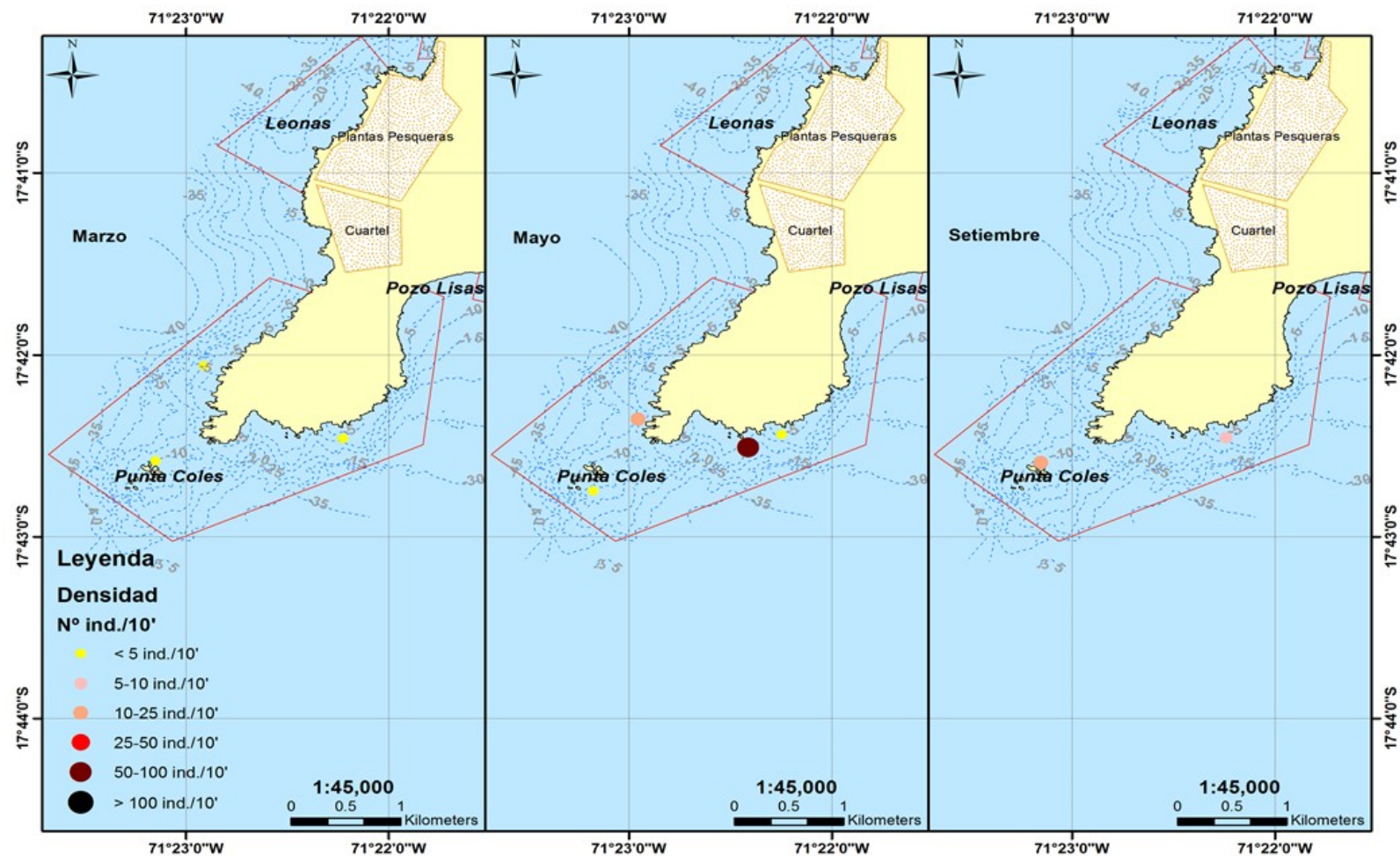


Figura 64: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de *Concholepas concholepas* por periodo de muestreo en los bancos naturales Leonas-Punta Coles, Región Moquegua-2016.

Para los bancos naturales de Pozo de Lizas y Coquina principalmente de sustrato blando se tiene distribución de “muy muy” con densidades de 500-1000 ind/m², cabe destacar que antes del fenómeno el Niño 97-98 en dichos lugares se tenía el recurso “macha” (Figura 65).

En el banco natural de Tancona se registró el recurso “chanque” con densidades <5 ind/10’, “erizo verde” con mayores densidades, llegando a 25-50 ind/10’ de buceo efectivo, siendo la “lapa” el recurso con mayor presencia y sus densidades fueron de 50-100 ind/10’ (Figura 66).

El “caracol plomo” y “almeja” se presenta en una estación para cada especie con densidades de 25-50 ind/10’ de buceo efectivo (Figura 67).

Se registró como especies depredadores a la “estrella de mar”, “sol de mar” y “erizo de mar” llegando a presentar de 10-25 unid/m² (Figura 68).

El banco de Tancona, con respecto a las macroalgas solo presenta el “aracanto palo” con densidades de 6-10 ind/m² (Figura 69).

Del monitoreo de chanque para el banco natural de Tancona se presentó abundancias bajas en relación a otros bancos con densidades de 5-10 unid/ 10’ de buceo efectivo (Figura 70).

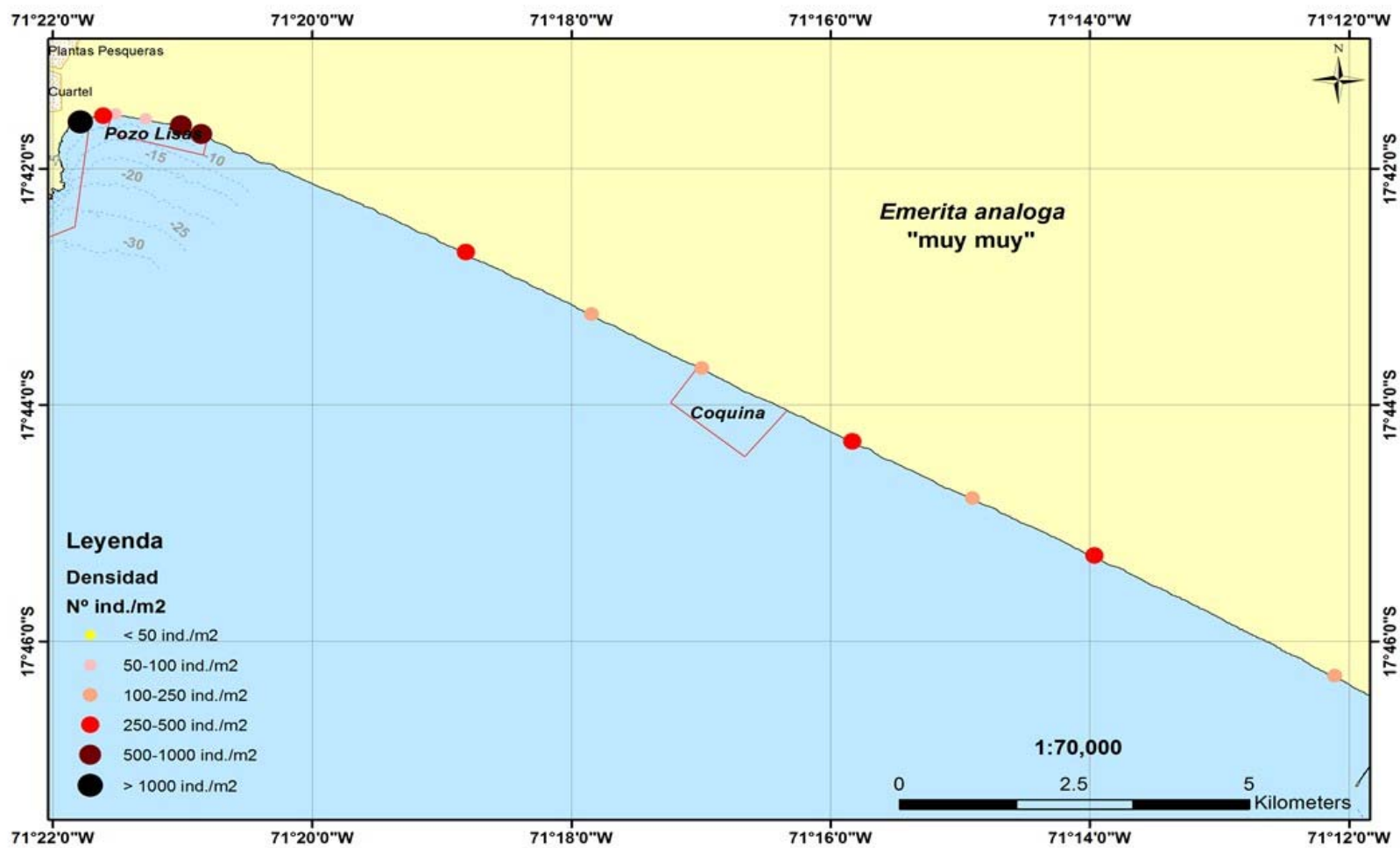


Figura 65: Abundancia relativa (ind./m²) de *Emerita analoga* en los bancos naturales Pozo Lizas-Coquina, Región Moquegua-2016.

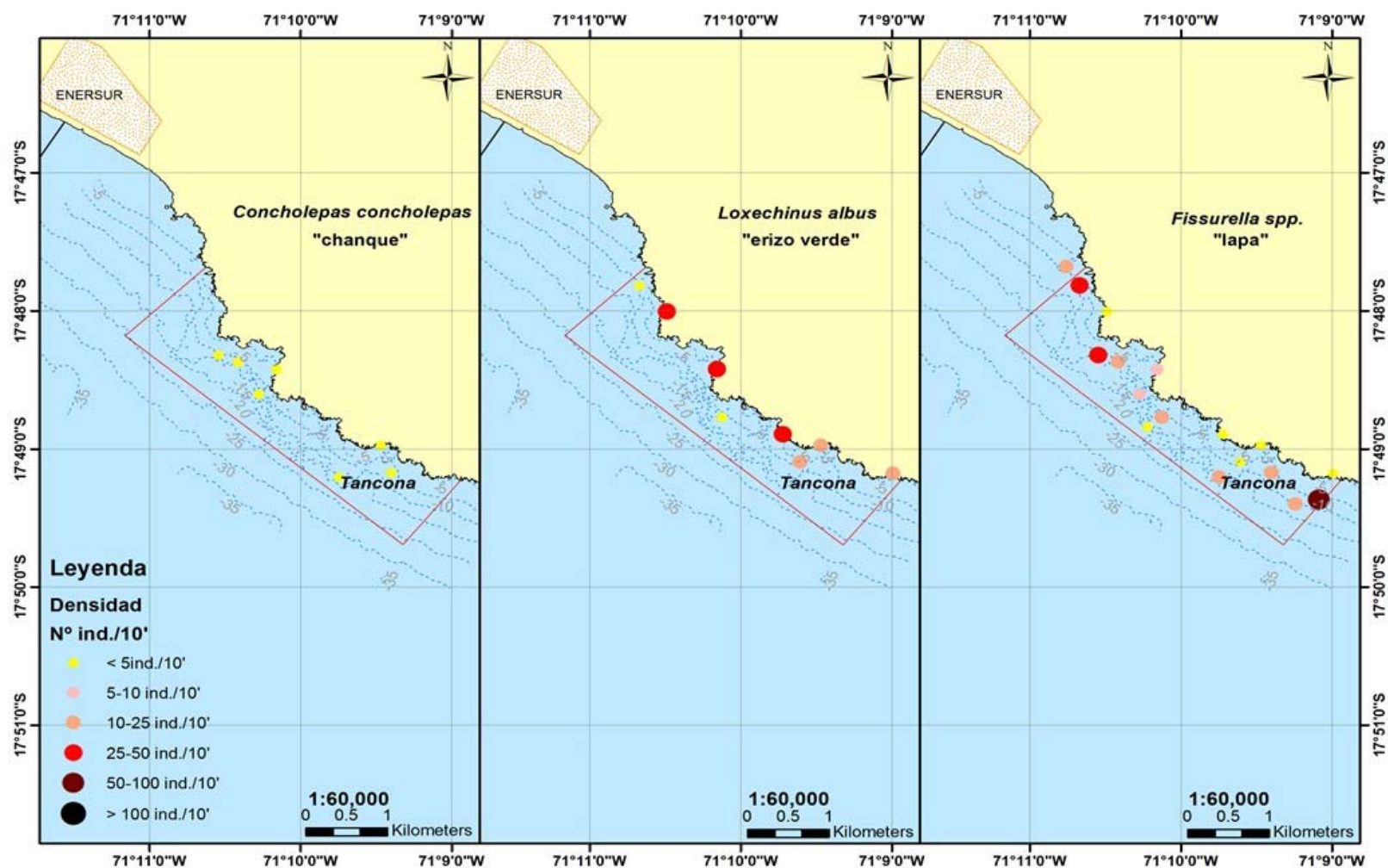


Figura 66: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Tancona, Región Moquegua-2016.

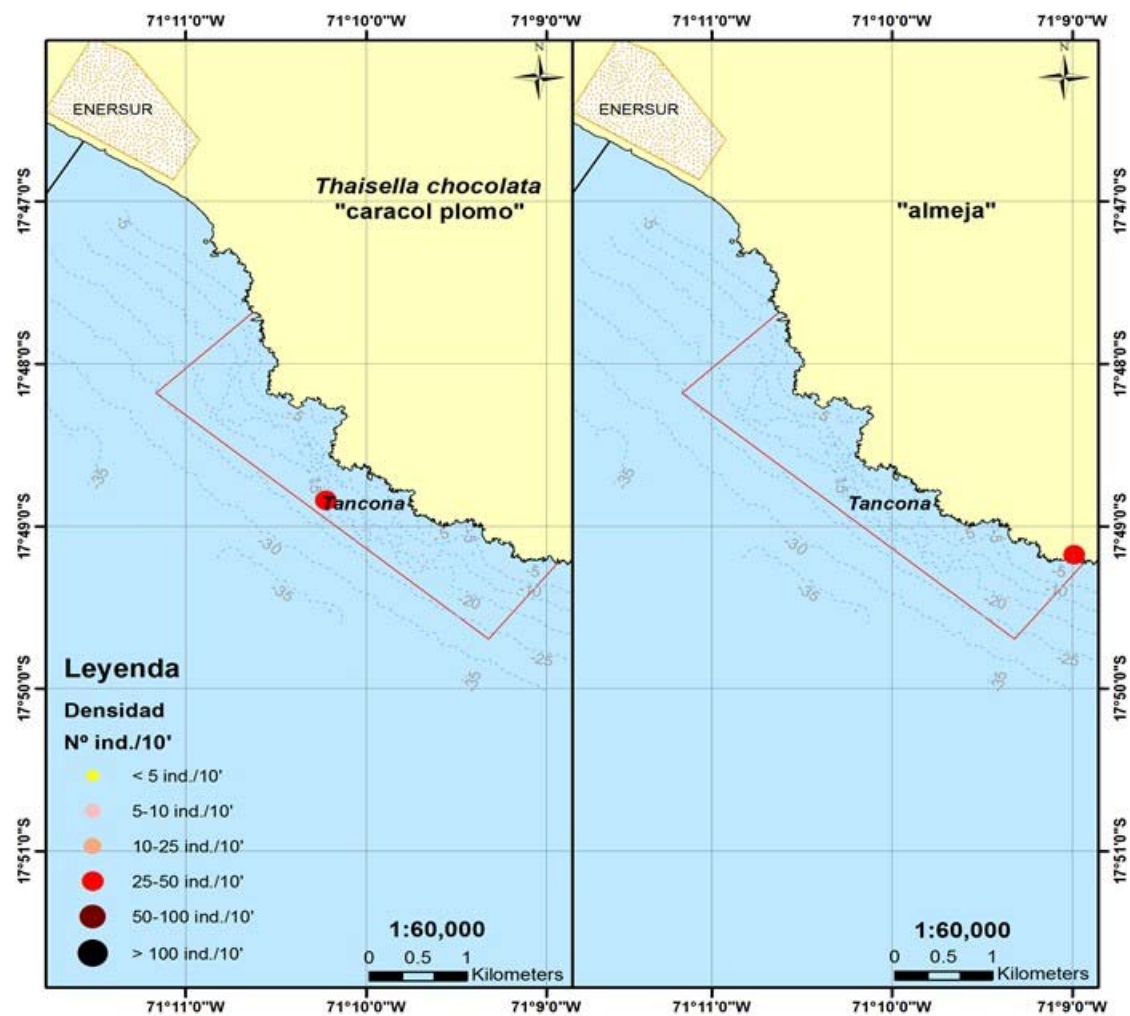


Figura 67: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Tancona, Región Moquegua-2016.

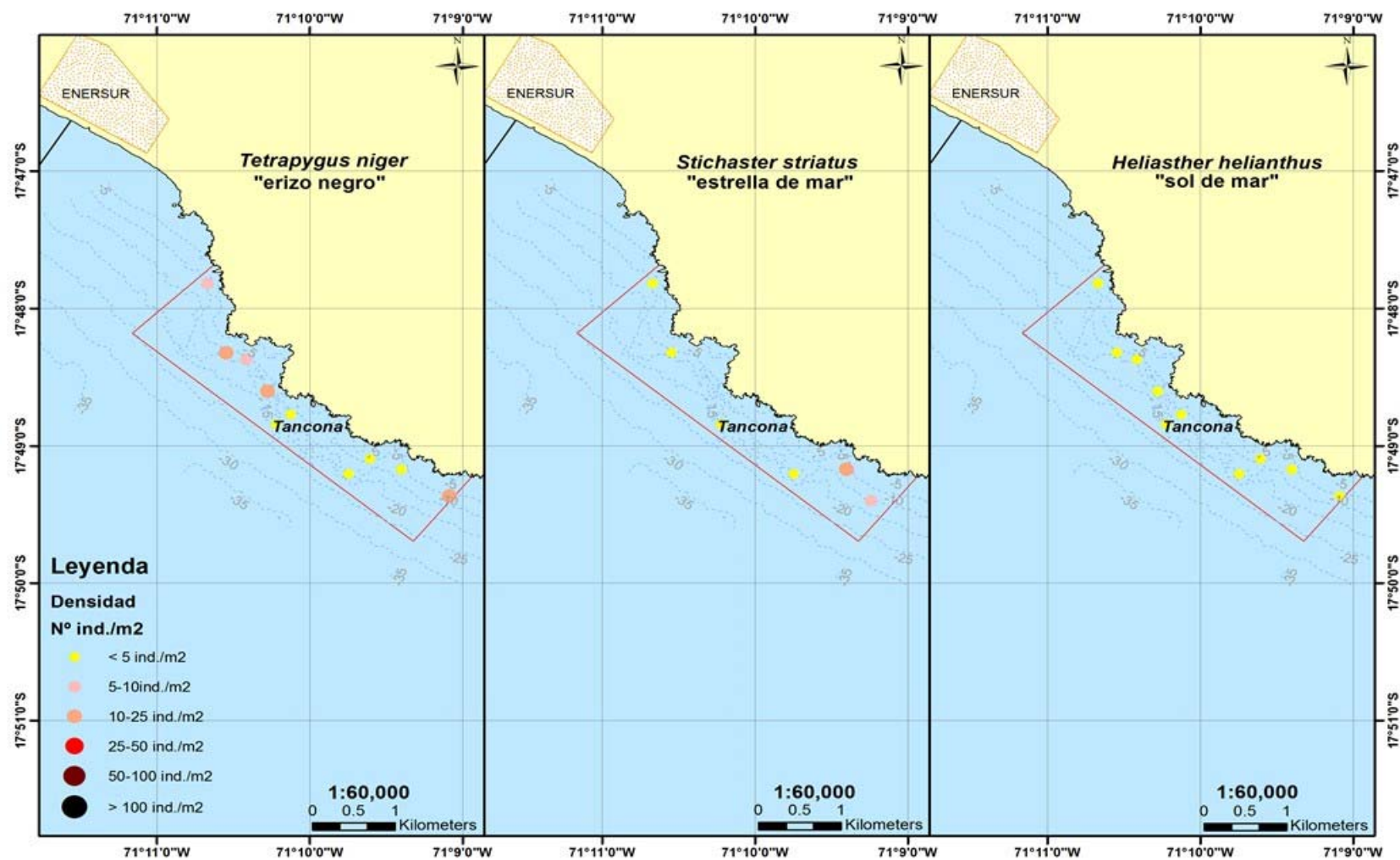


Figura 68: Abundancia relativa (ind./m²) de depredadores en el banco natural Tancona, Región Moquegua-2016.

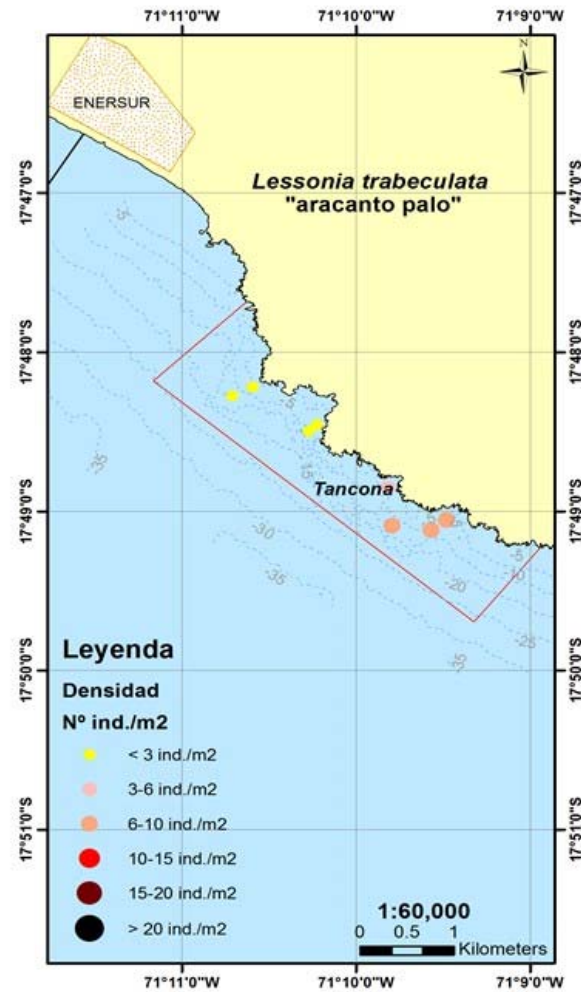


Figura 69: Abundancia relativa (ind./m²) de *Lessonia trabeculata* en el banco natural Tancona, Región Moquegua-2016.

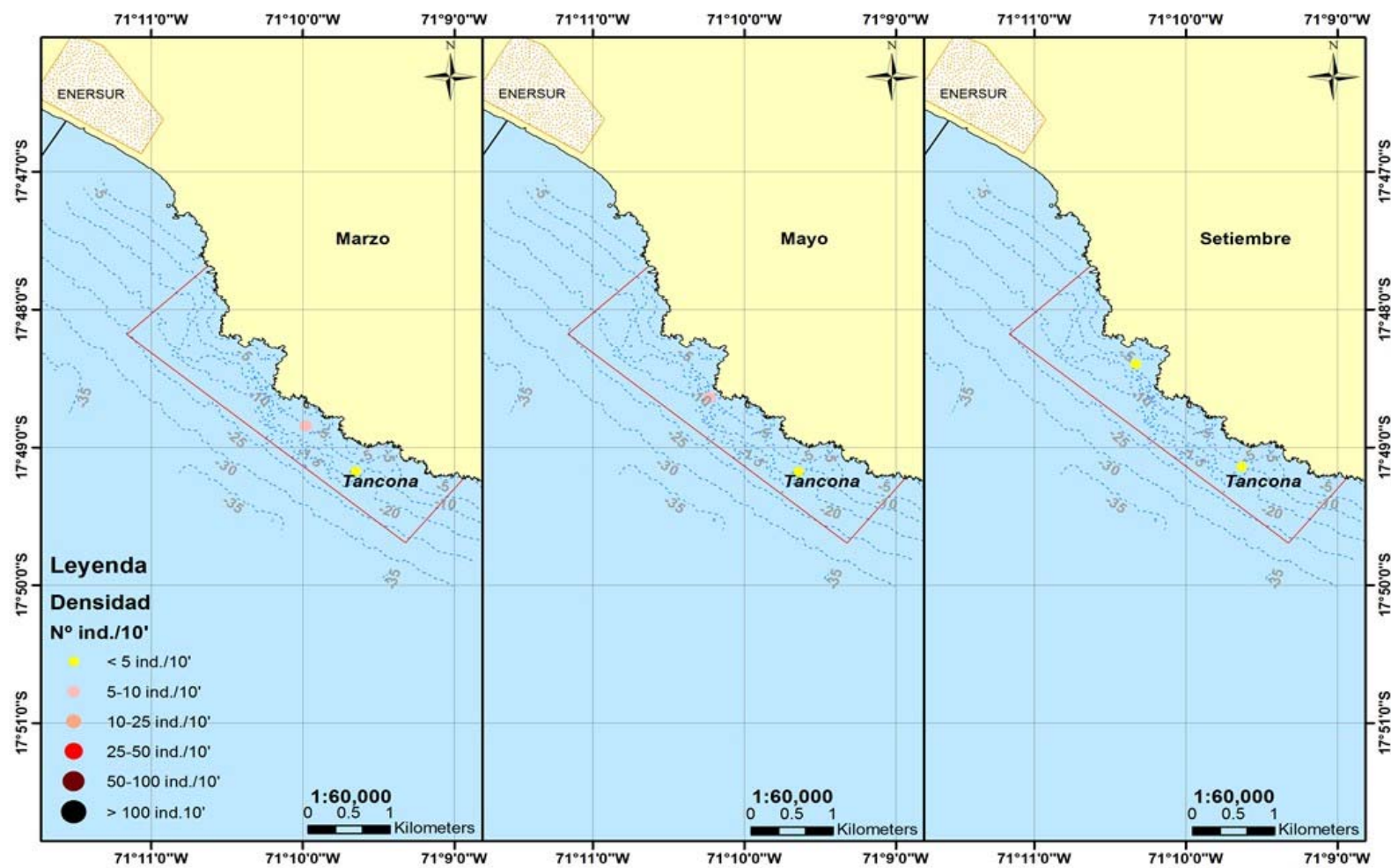


Figura 70: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de *Concholepas concholepas* en el banco natural Tancona, Región Moquegua-2016.

En el litoral de la Región Tacna, se tiene los bancos naturales de Picata y Picata Sur, en dichos bancos el recurso con mayor distribución es la “lapa” con densidades de 25-50 ind/10’ de buceo efectivo, seguido del “chanque” <5 ind/10’ y solo en Picata se presenta el “erizo verde” con densidades de 50-100 ind/10’ (Figura 71).

Asimismo, se registró otros recursos como el “caracol plomo” para ambos bancos naturales presentando densidades máximas de 25-50 ind/10’, y “almeja” en la zona de Picata Sur con densidades de 10-25 ind/10’ de buceo efectivo (Figura 72).

De las especies depredadoras se observó “erizo negro” y “estrella de mar” con una mayor distribución para dichos bancos y densidades de 5-10 ind/m² y el “sol de mar” se registró en menor número de estaciones con abundancias <5 ind/m² (Figura 73).

En el banco natural de Santa Rosa el principal recurso comercial es el “chanque” con densidades >100 ind/10’ de buceo efectivo, seguido del “caracol plomo” con abundancias de 50-100 ind/10’ y la “lapa” se registró con densidades de 10-25 ind/10’ (Figura 74). Las especies depredadoras presentes en el banco de Santa Rosa son el “erizo negro” y “estrella de mar” con densidades < 5 ind/m² (Figura 75).

El 2016 el Laboratorio Costero de Ilo realizó el monitoreo de bancos naturales seleccionados del recurso “chanque”, registrándose para Santa Rosa las mayores densidades (>100 ind/10’) durante mayo, mes de reproducción de la especie donde forma agregaciones para la actividad reproductiva, de igual forma se presentó esta condición para fines de setiembre (Figura 76), cabe destacar que por Resolución Ministerial N° 772-2008-PRODUCE que estipula establecer dos periodos de vedas anuales en todo el litoral peruano, comprendidos entre el 1 de abril y el 30 de junio y entre el 1 de octubre y el 31 de diciembre de cada año.

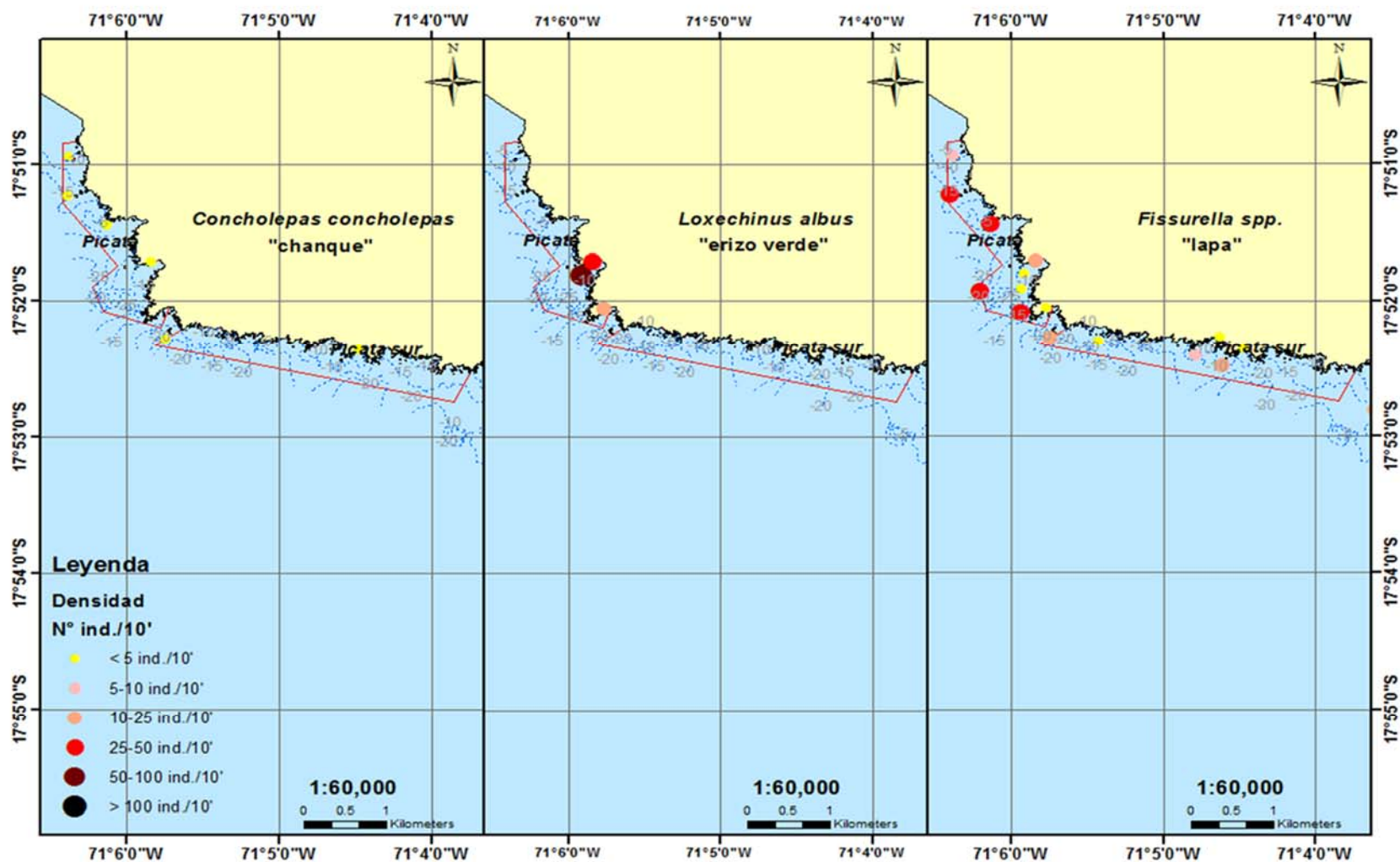


Figura 71: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Picata-Picata Sur, Región Tacna-2016.

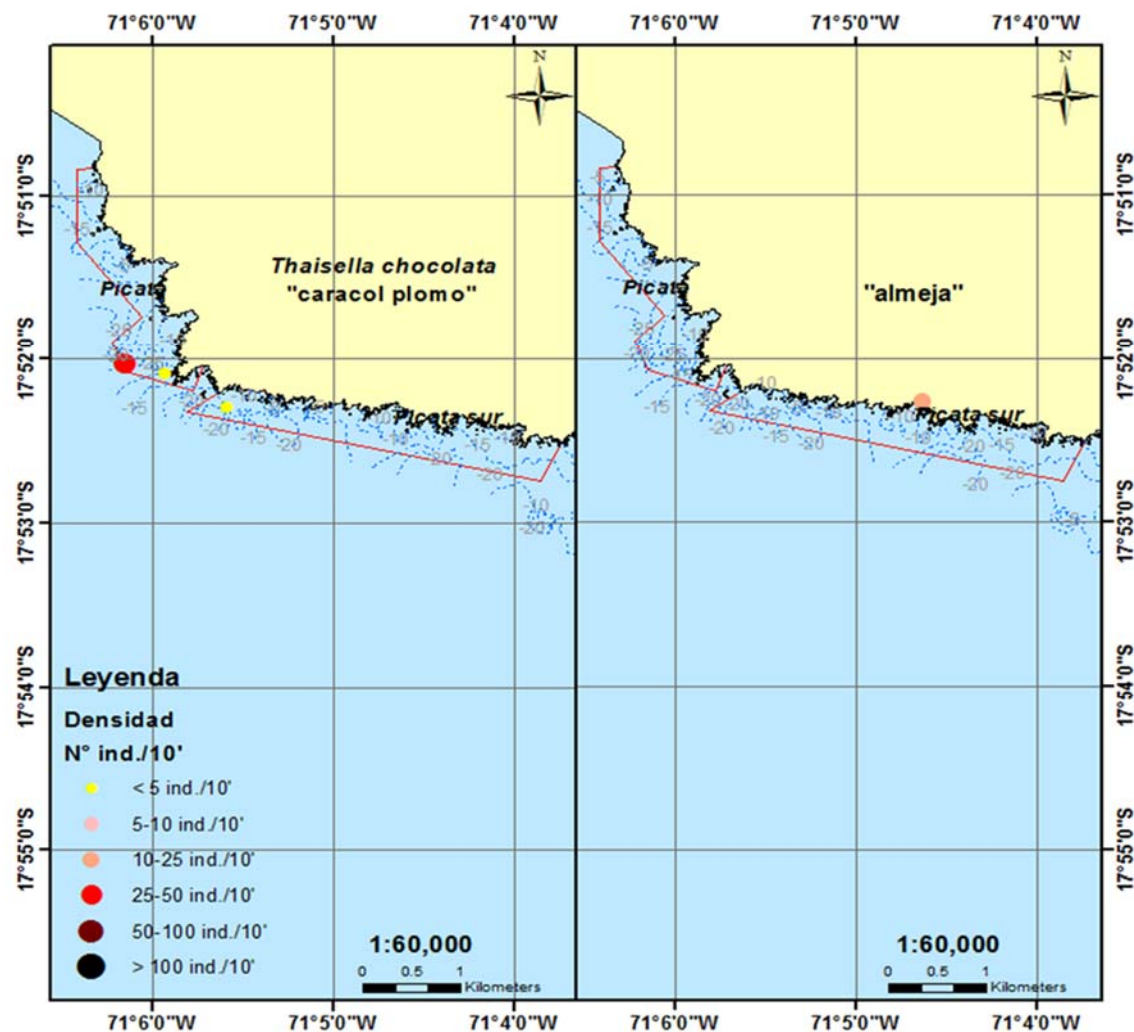


Figura 72: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Picata-Picata Sur, Región Tacna-2016.

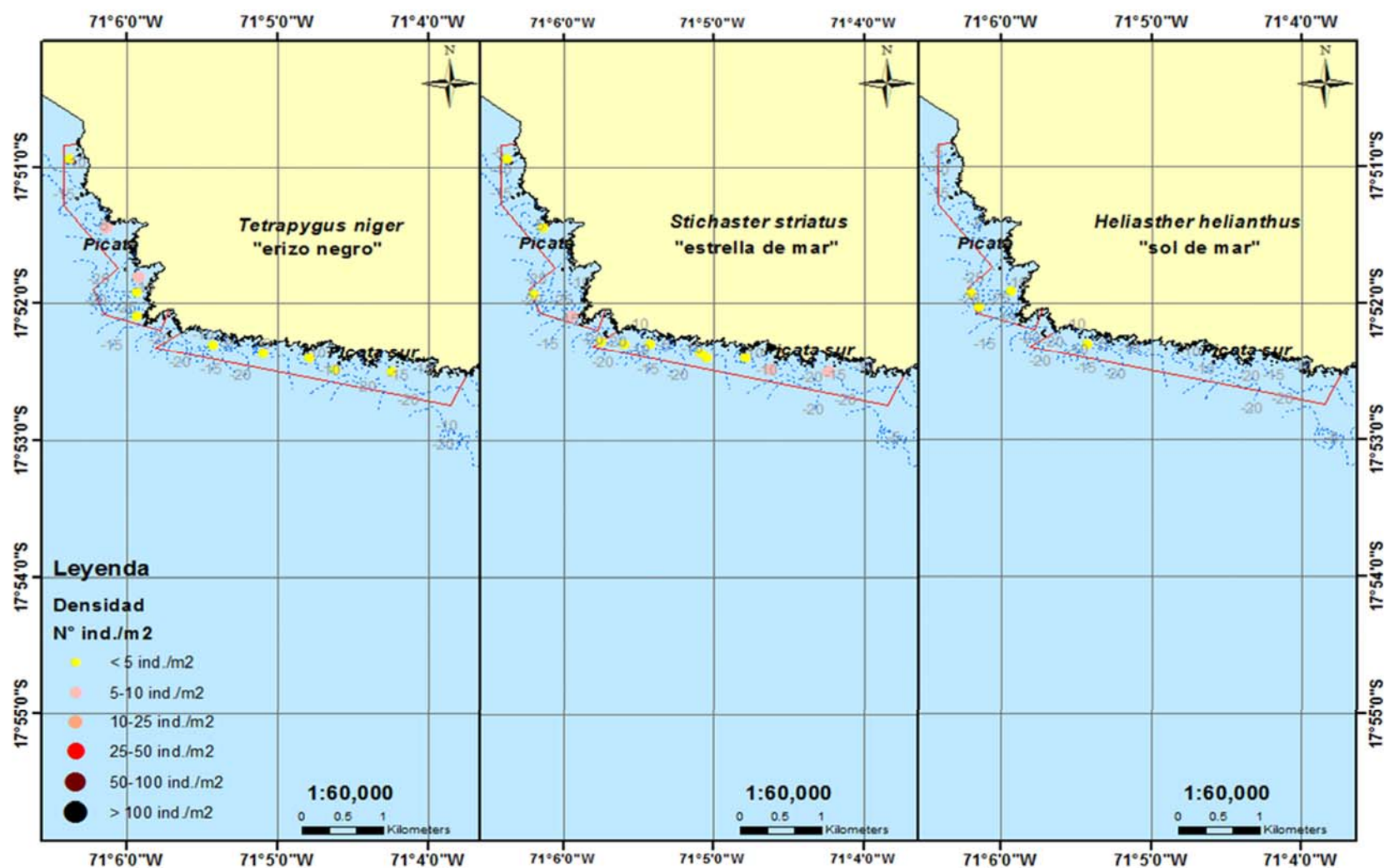


Figura 73: Abundancia relativa (ind./m²) de depredadores en los bancos naturales Picata-Picata Sur, Región Tacna-2016.

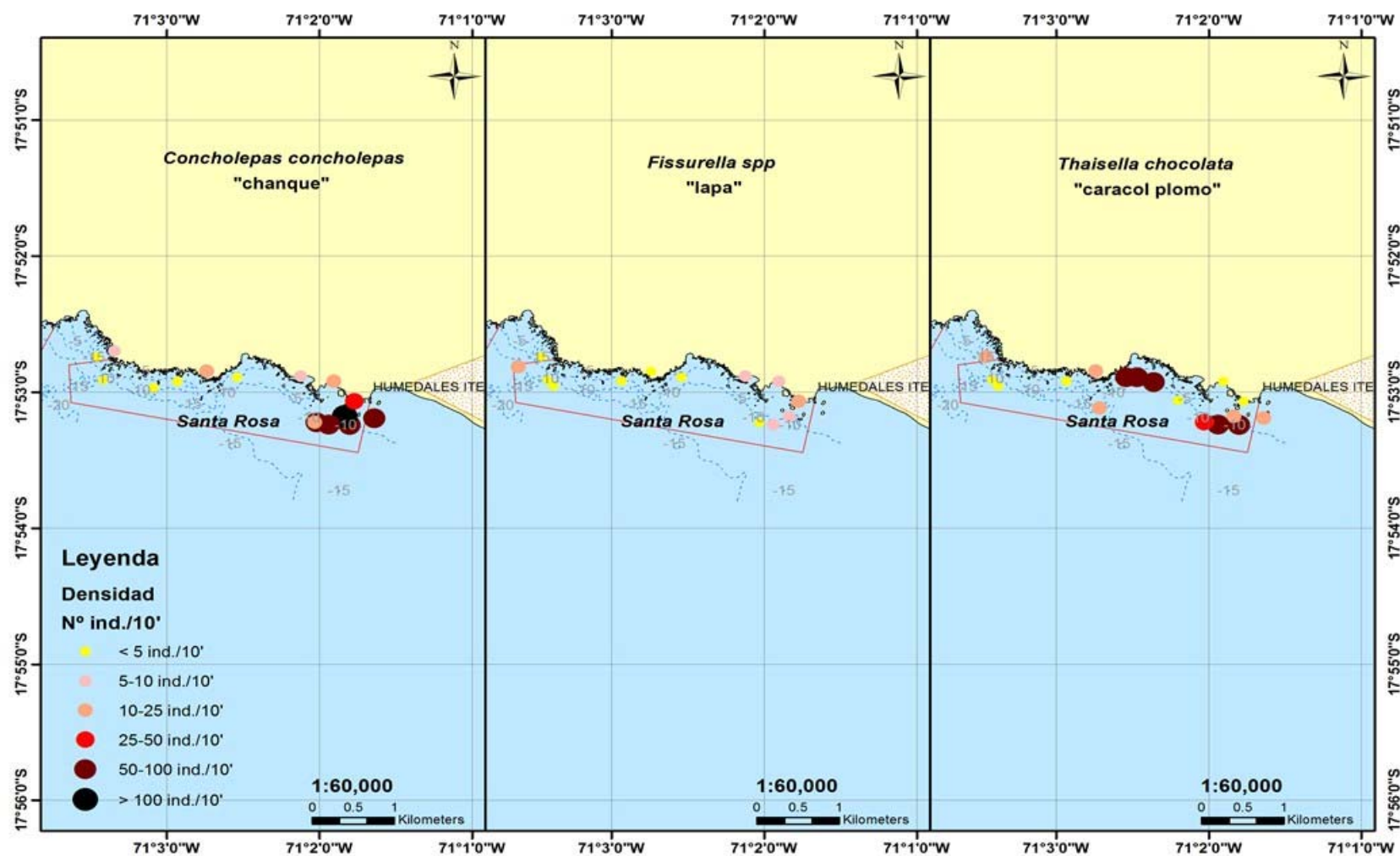


Figura 74: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Santa Rosa, Región Tacna-2016.

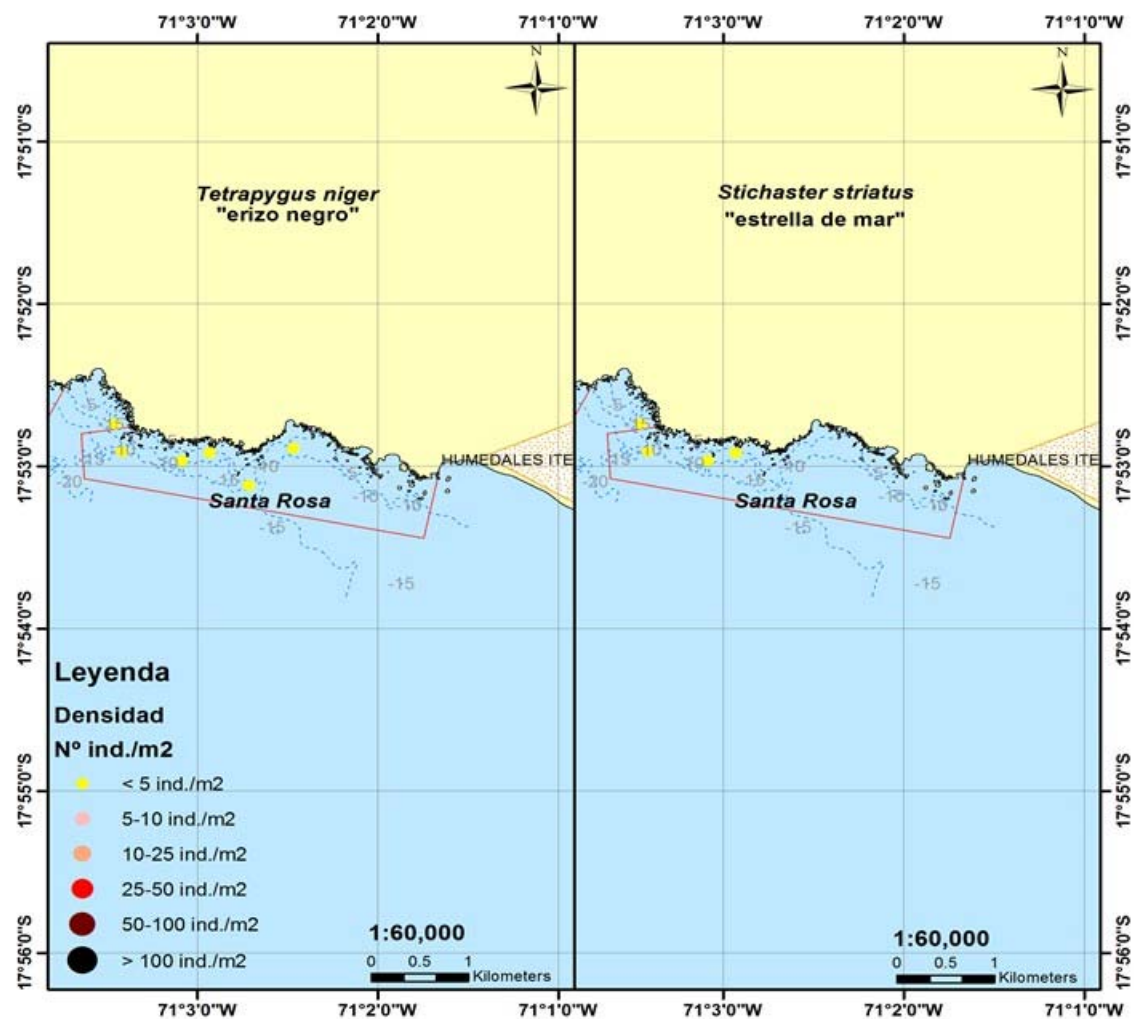


Figura 75: Abundancia relativa (ind./m²) de depredadores en el banco natural Santa Rosa, Región Tacna-2016.

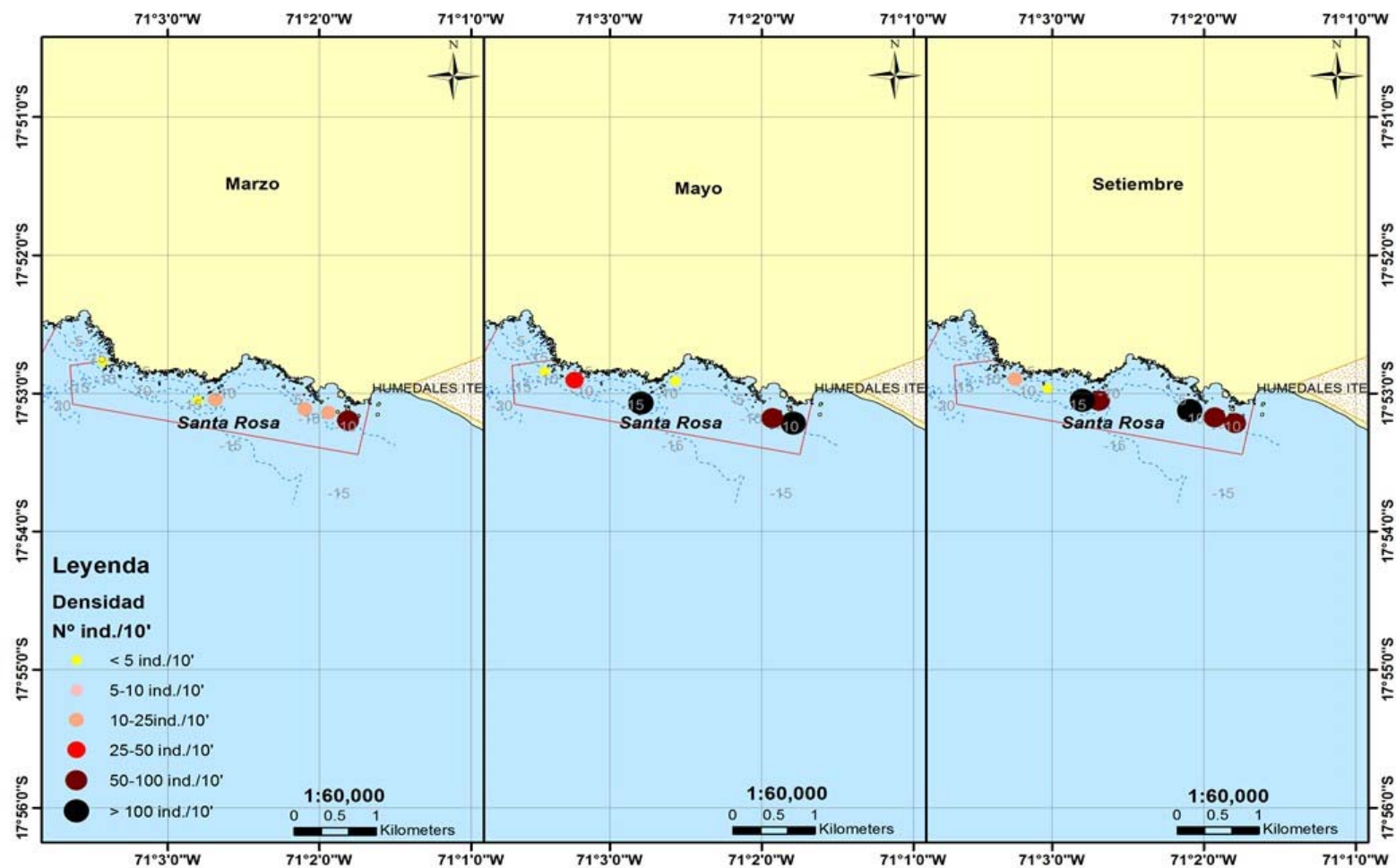


Figura 76: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de *Concholepas concholepas* en el banco natural Santa Rosa, Región Tacna-2016.

Los bancos naturales de Meca, Punta Meca y Lozas, registraron al “chanque” como el recurso comercial con mayor abundancia con densidades >100 ind/10' de buceo efectivo, seguido por la “lapa” y presentado como máximo densidades de 50-100 ind/10' y el “choro” se distribuyó únicamente en Lozas con densidades >100 ind/m² (Figura 77).

Como otros recursos tenemos al “caracol plomo” para dichos bancos naturales presentando densidades >100 ind/10', y el “cangrejo peludo” de igual forma se presentó en los tres bancos con densidades menores llegando a 25-50 ind/10' de buceo efectivo (Figura 78).

De las especies depredadoras se tiene al “erizo negro” con una mayor distribución en bancos naturales de Punta Meca y Lozas con densidades de 5-10 ind/m², la “estrella de mar” y “sol de mar” se presentaron solo en Lozas con abundancias <5 ind/m² (Figura 79).

Asimismo, en las investigaciones propias del Laboratorio Costero de Ilo en el monitoreo del recurso “chanque”, se presenta un comportamiento similar al banco de Santa Rosa, donde los bancos de Punta Meca y Lozas presentan densidades >100 ind/10' de buceo efectivo para los meses de mayo y setiembre donde la especie forma agregaciones para la actividad reproductiva (Figura 80).

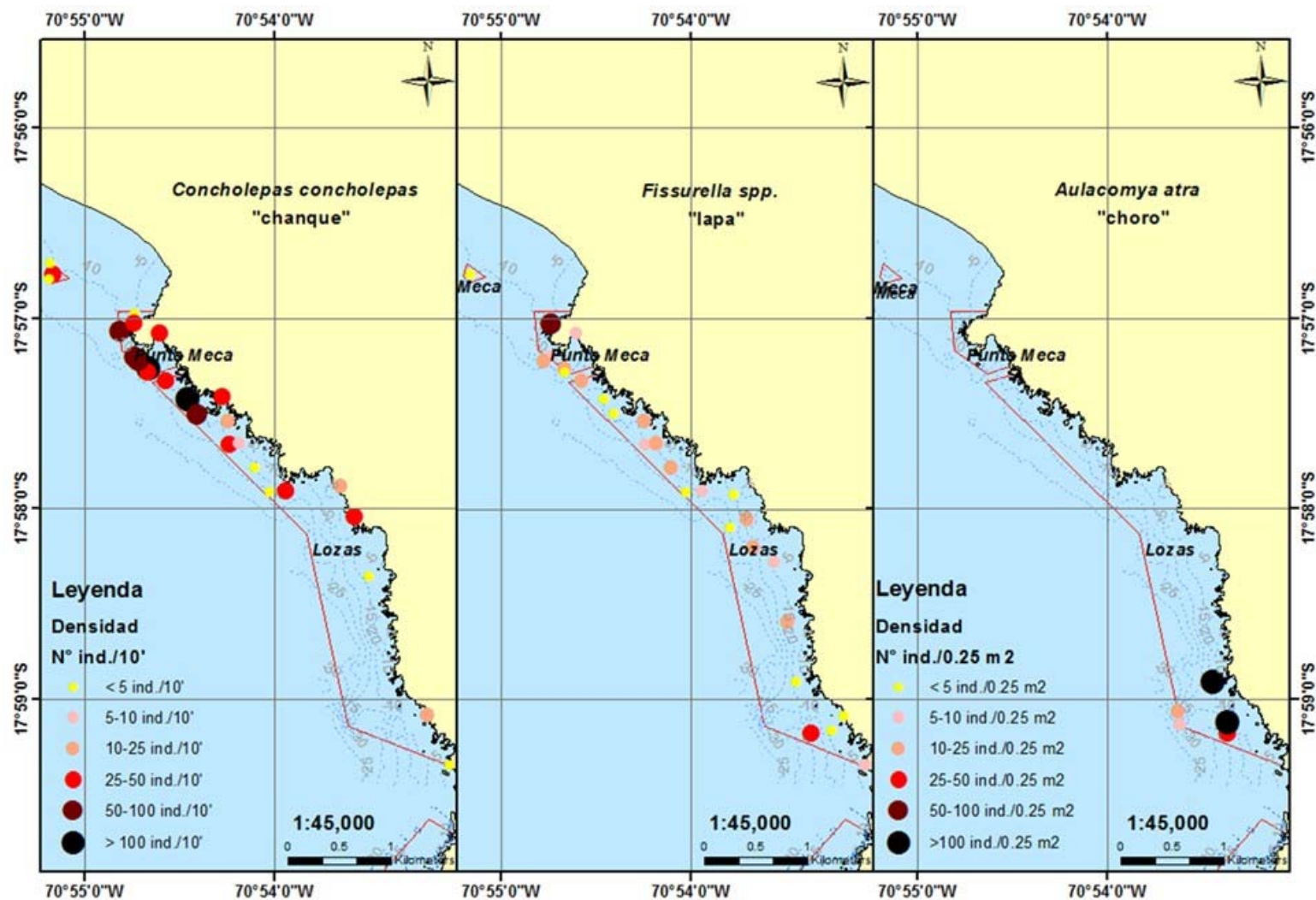


Figura 77: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Meca-Lozas, Región Tacna-2016.

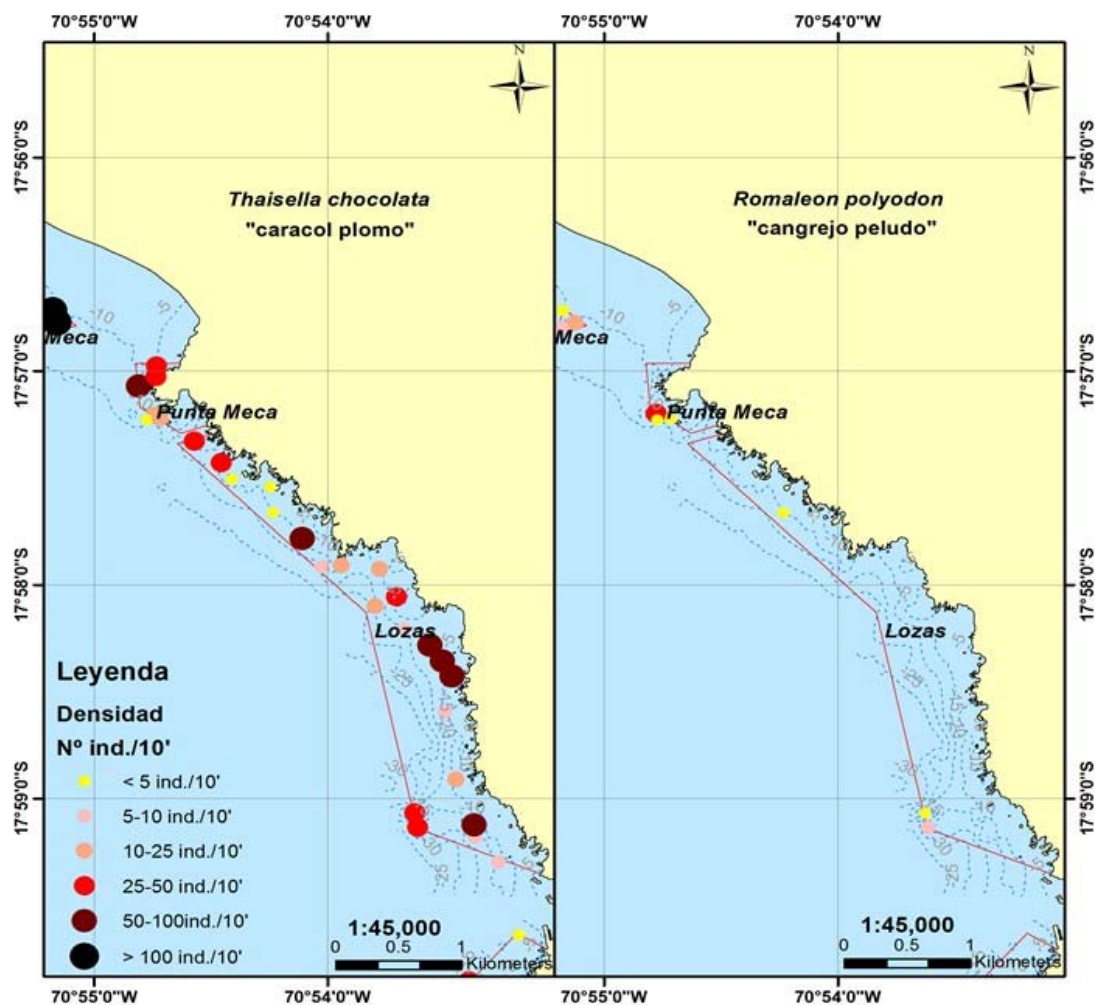


Figura 78: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Meca-Lozas, Región Tacna-2016.

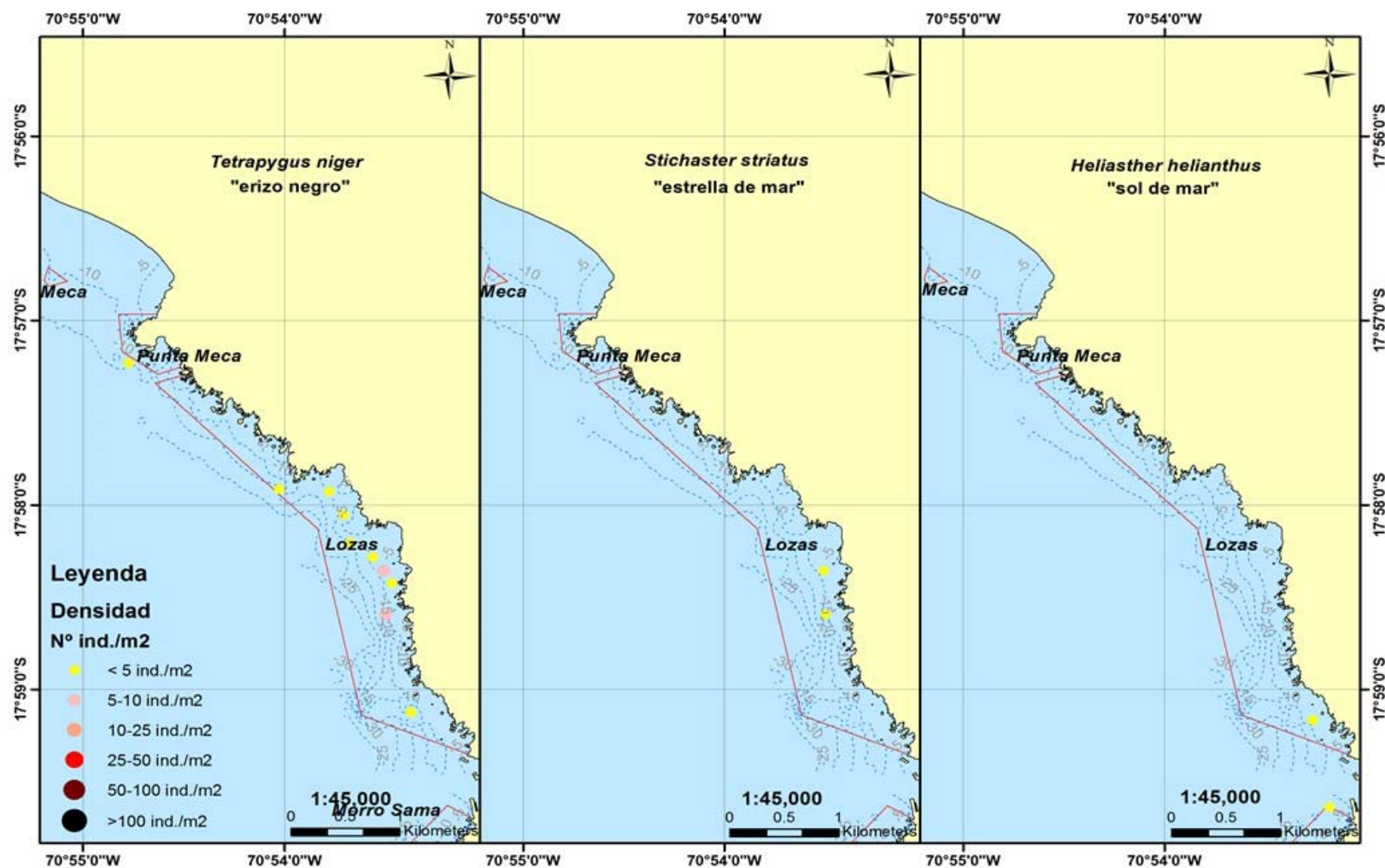


Figura 79: Abundancia relativa (ind./m²) de depredadores en los bancos naturales Meca-Lozas, Región Tacna-2016.

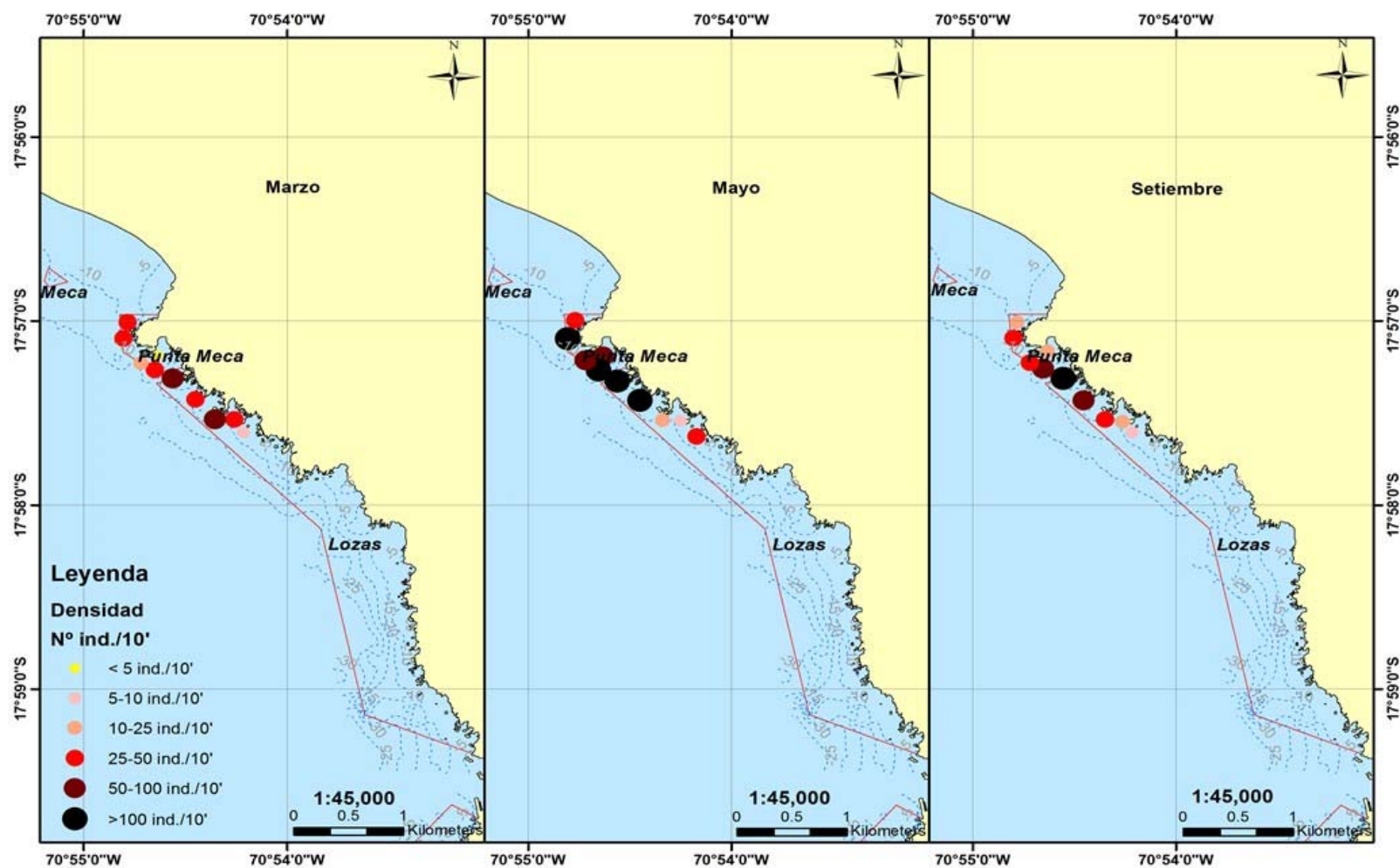


Figura 80: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de *Concholepas concholepas* en los bancos naturales Meca-Lozas, Región Tacna-2016.

En el banco natural de Morro Sama, el principal recurso y de mayor abundancia es el “choro” $>100 \text{ ind}/0.25 \text{ m}^2$; el “erizo verde” presentó densidades de 25-50 $\text{unid}/10'$ de buceo efectivo y por último el chanque con densidades de 10-25 $\text{ind}/10'$ (Figura 81).

Para otros recursos tenemos al “caracol plomo” como segundo recurso en Morro Sama por su distribución y densidades $>100 \text{ ind}/10'$ de buceo efectivo, asimismo se presenta la “lapa” con abundancias de 50-100 $\text{ind}/10'$, y el “cangrejo peludo” con densidades de 5-10 $\text{ind}/10'$ de buceo efectivo (Figura 82); asimismo se registra “almeja” con abundancias que llegan a 50-100 $\text{ind}/10'$ (Figura 83).

De las especies depredadoras se tiene al “erizo negro” y “sol de mar” con una distribución principalmente con densidades $<5 \text{ ind}/\text{m}^2$, mientras que la “estrella de mar” presentó tres estaciones con abundancias de 5-10 ind/m^2 (Figura 84).

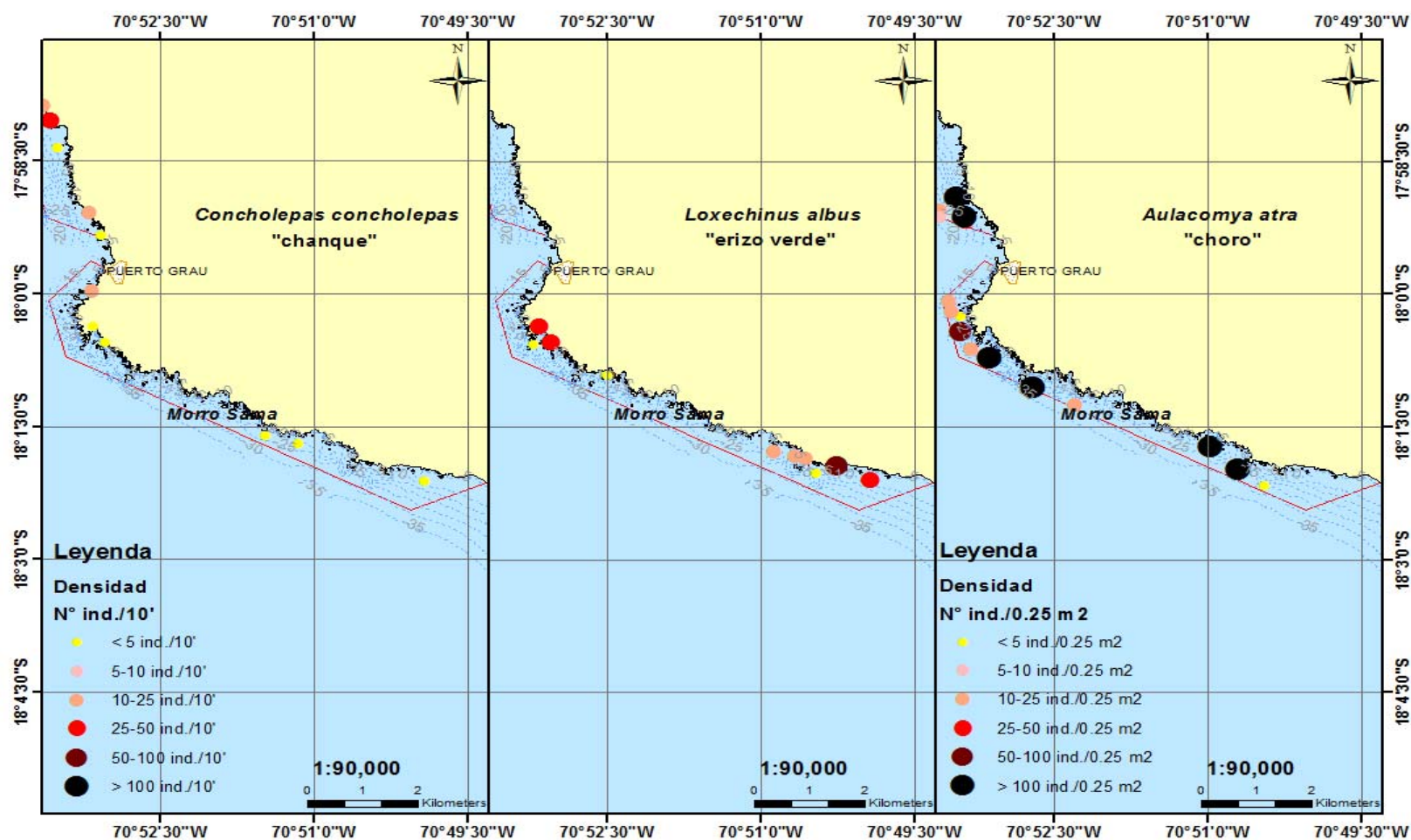


Figura 81: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Morro Sama, Región Tacna-2016.

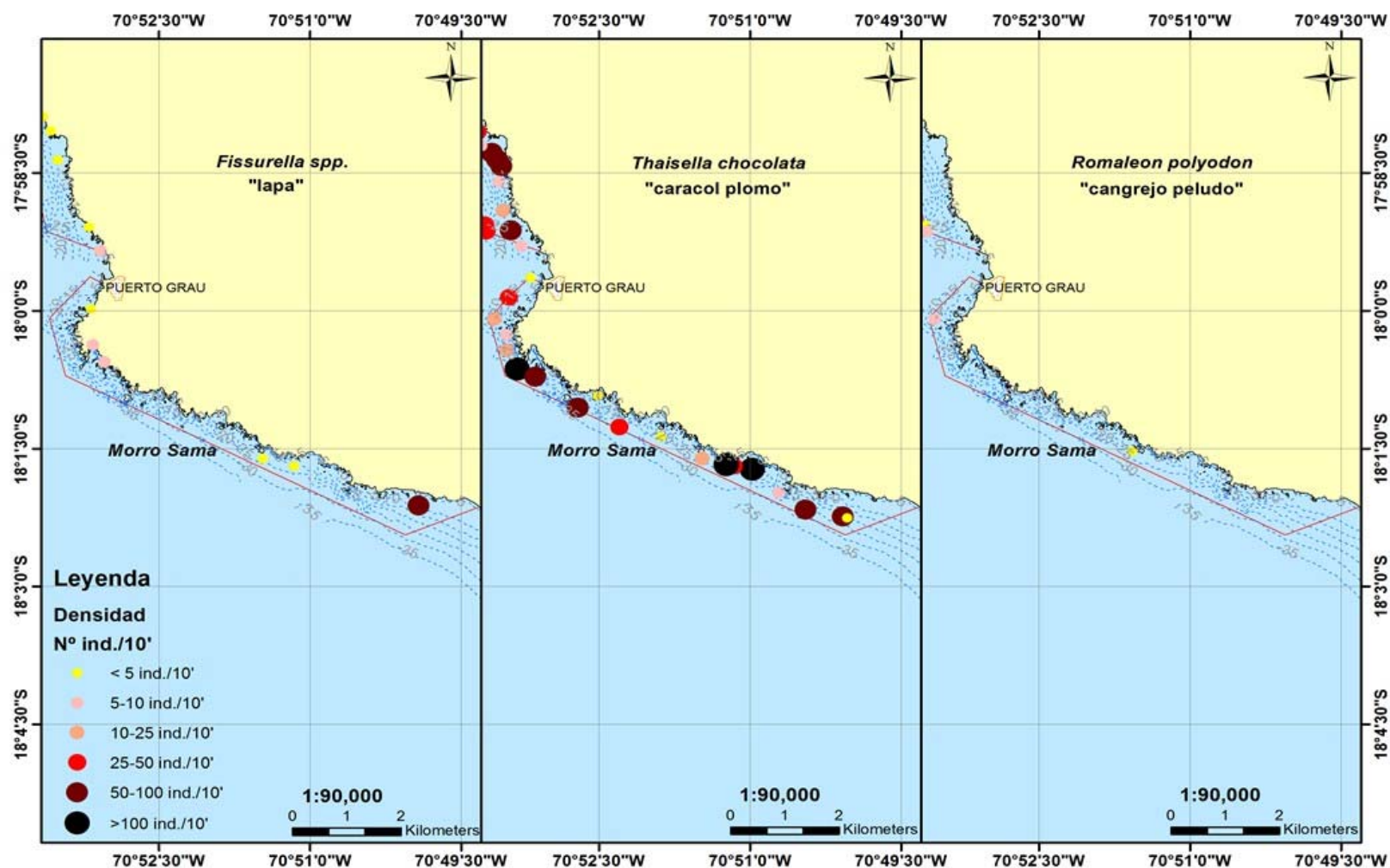


Figura 82: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Morro Sama, Región Tacna-2016.

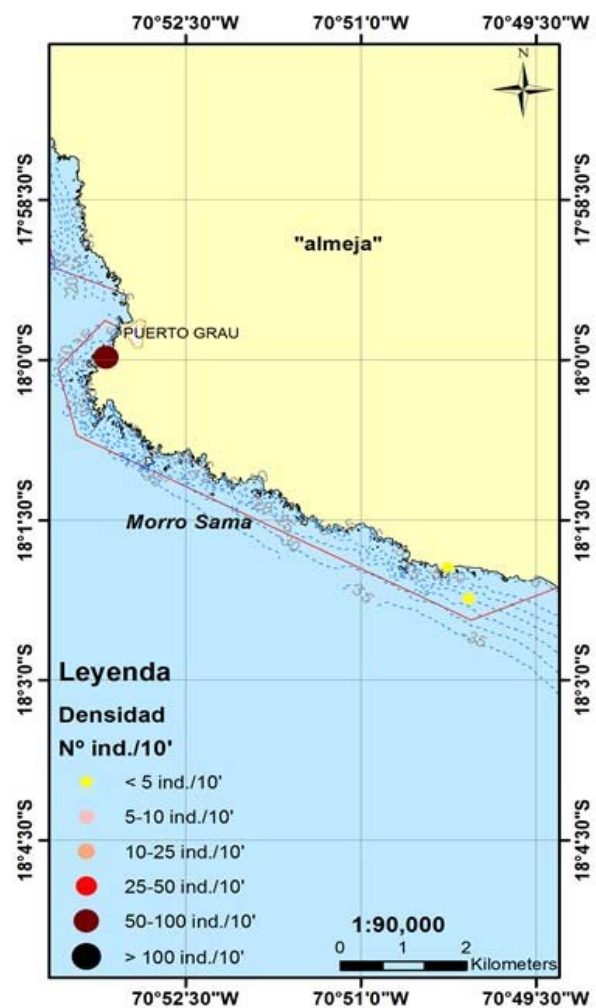


Figura 83: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Morro Sama, Región Tacna-2016.

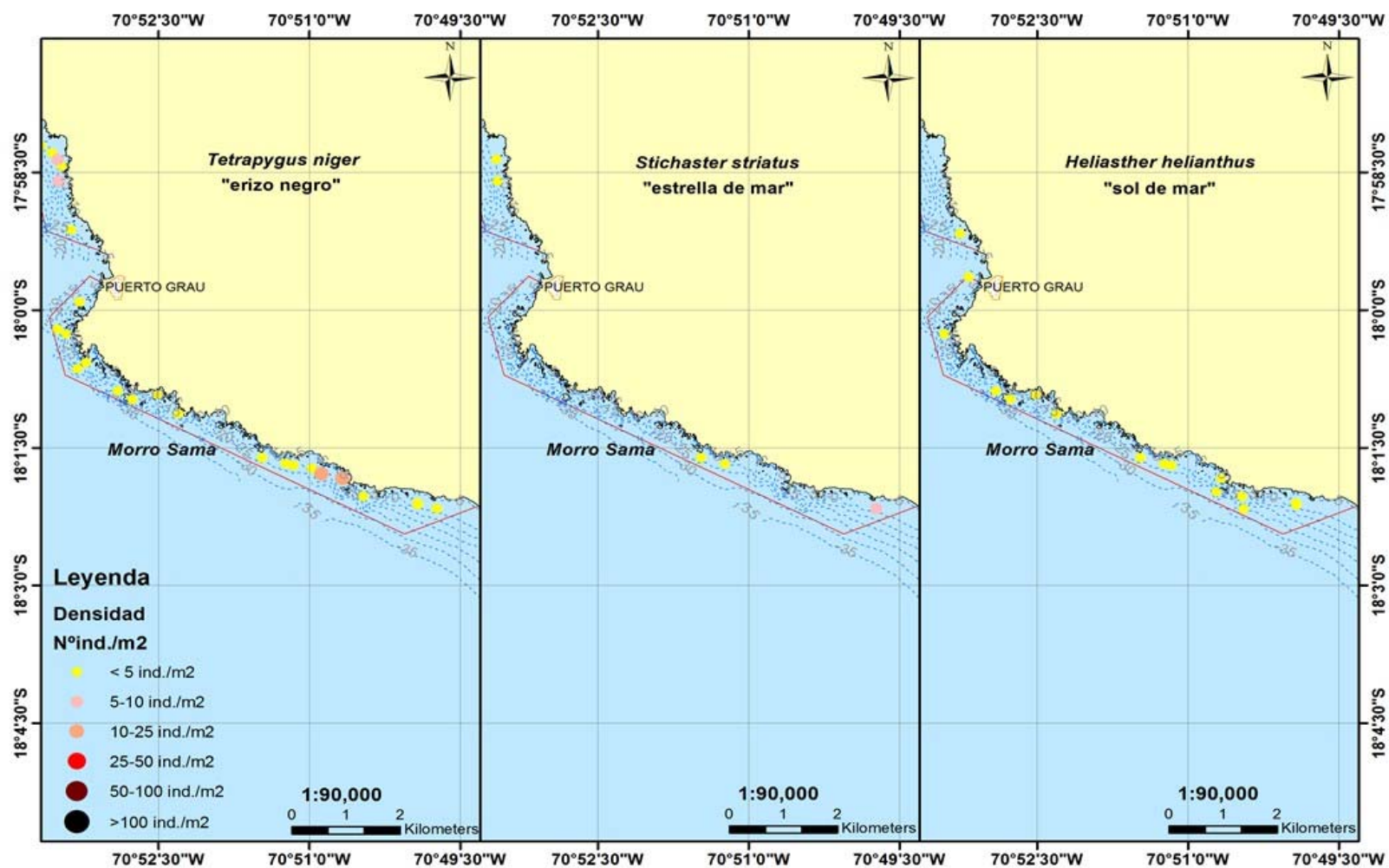


Figura 84: Abundancia relativa (ind./m²) de depredadores en el banco natural Morro Sama, Región Tacna-2016.

El banco natural de Mesas presentó recursos de importancia comercial solo para una estación de muestreo, teniendo al “chanque” con densidades de 50-100 ind/10', el “choro” presentó abundancias <5 ind/m² y el “erizo verde” tiene una mayor distribución con densidades de 50-100 ind/10' de buceo efectivo (Figura 85).

Además, se registró otros recursos comerciales como la “lapa” que presenta mayores abundancias, llegando a abundancias de 50-100 ind/10' de buceo efectivo, el “caracol plomo” presentó menor distribución con densidades de 25-50 ind/10' y el “cangrejo peludo” de 5-10 ind/10' de buceo efectivo (Figura 86).

De las especies depredadoras se observó al “erizo negro”, “estrella de mar” y “sol de mar” con densidades <5 ind/m² (Figura 87).

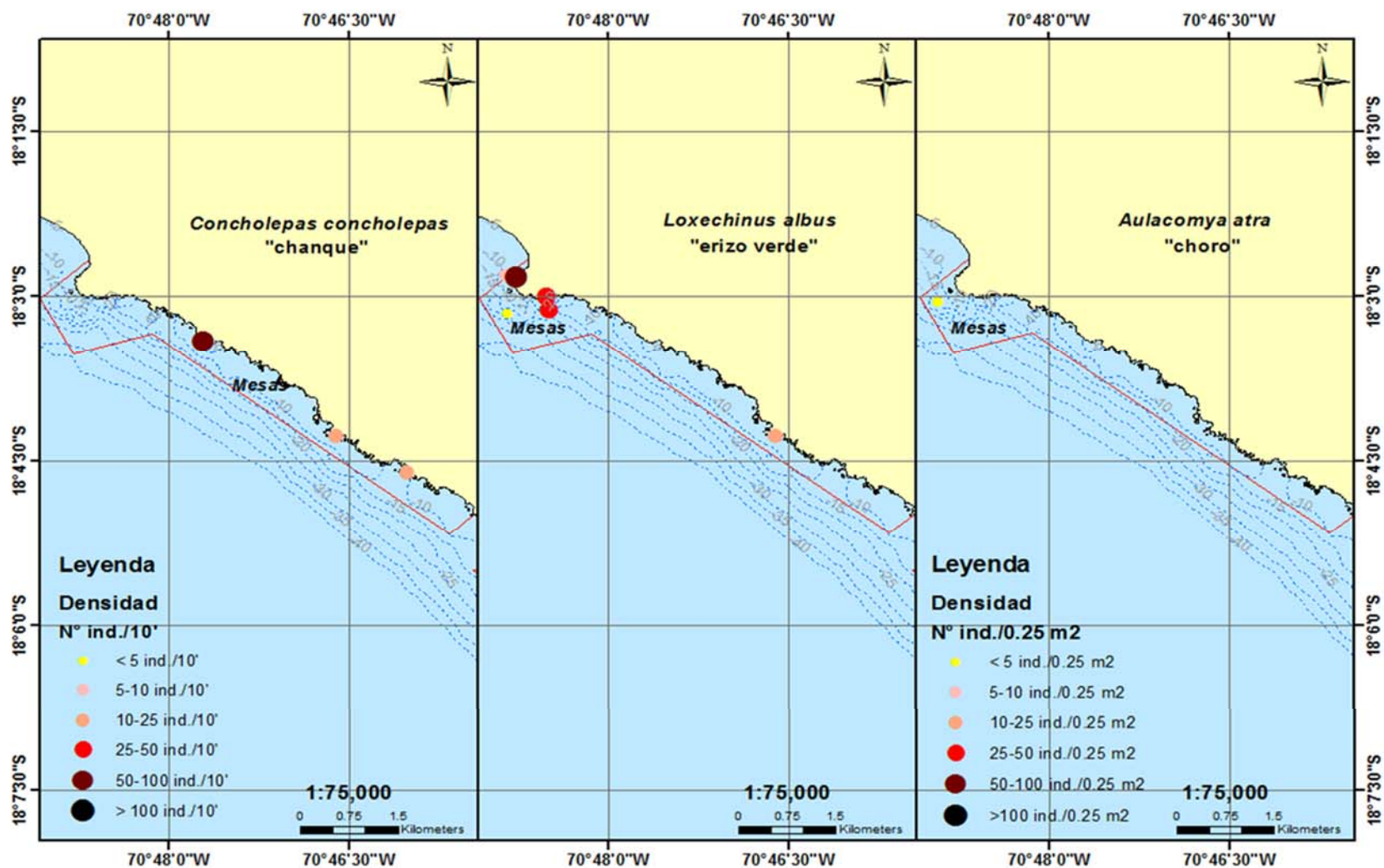


Figura 85: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Mesas, Región Tacna-2016.

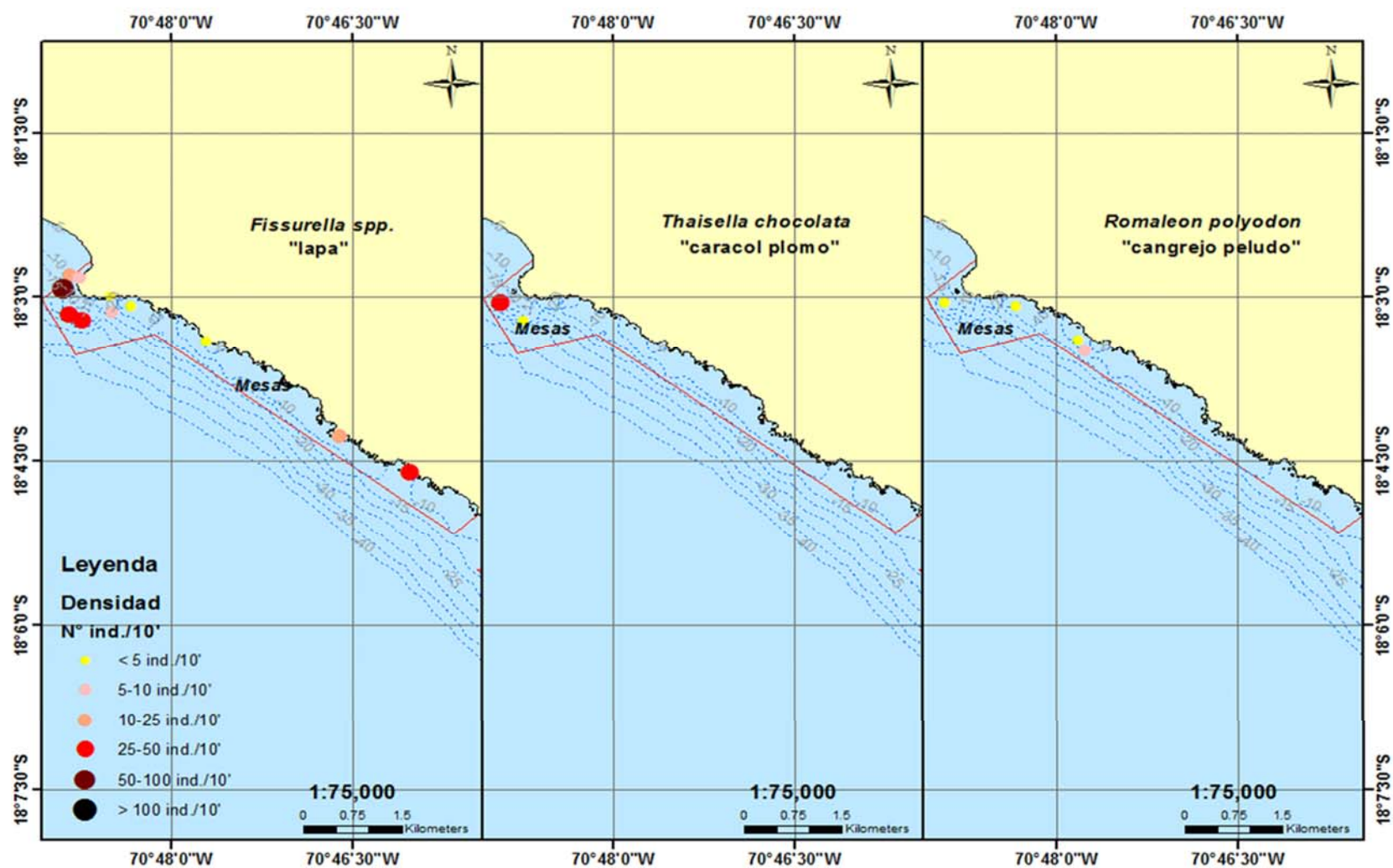


Figura 86: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en el banco natural Mesas, Región Tacna-2016.

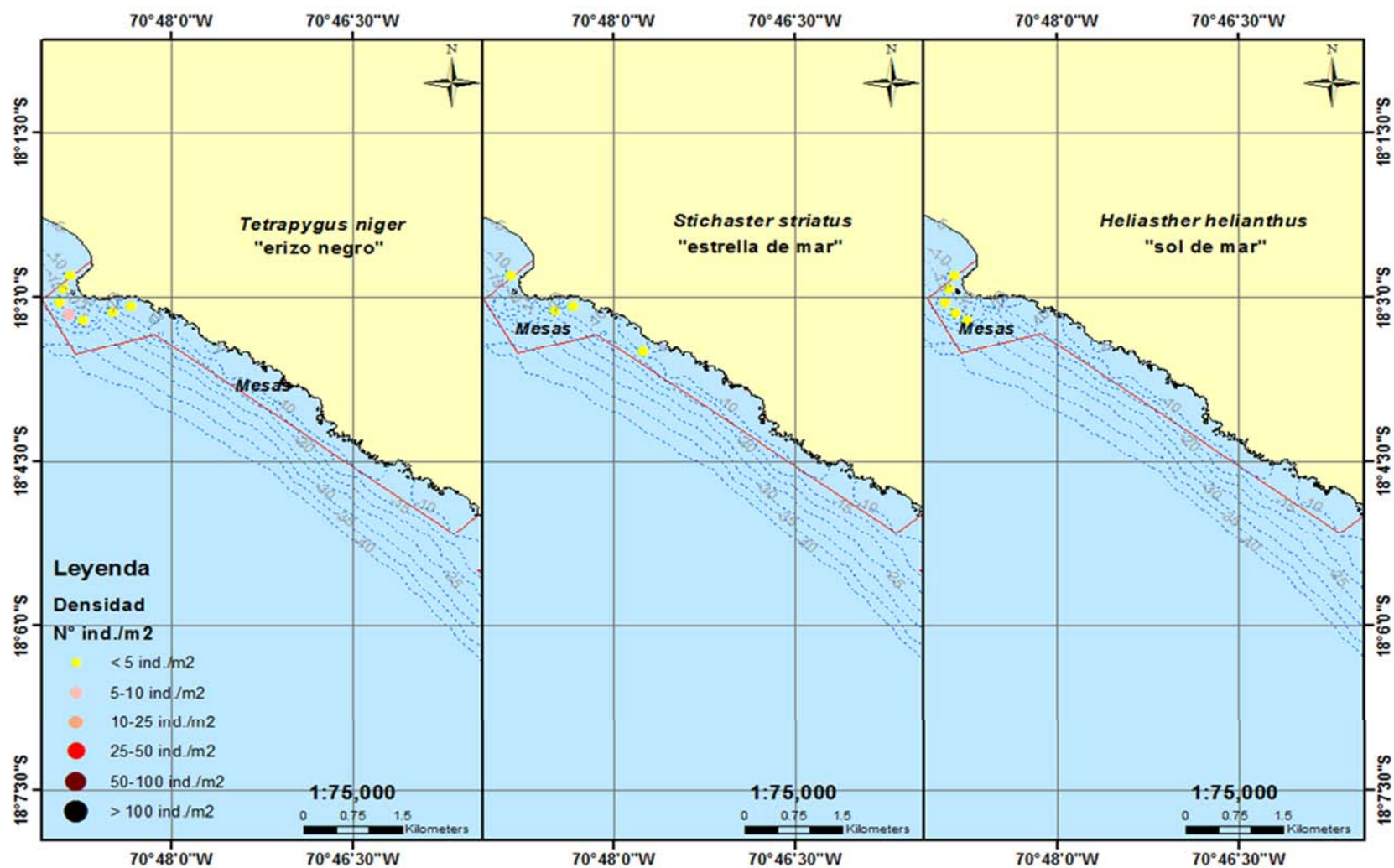


Figura 87: Abundancia relativa (ind./m²) de depredadores en el banco natural Mesas, Región Tacna-2016.

Los bancos naturales Canepa, Vila Vila, Las Gaviotas y Tomoyo Beach, presentaron recursos bentónicos de importancia comercial en pocas estaciones de muestreo, así tenemos el “chanque” con densidades de 25-50 ind/10' en Las Gaviotas, y <5 ind/10' de buceo efectivo en Canepa y Tomoyo Beach, el “erizo verde” presentó densidades en todos los bancos naturales que varían de <5 a 50-100 ind/10' de buceo efectivo, siendo las mayores abundancias en los bancos de Vila Vila y Tomoyo Beach (Figura 88).

Para otros recursos, tenemos “lapa” con mayores densidades en Vila Vila y Tomoyo Beach (50-100 ind/10') y los bancos de Canepa y Las Gaviotas con abundancias de 5-10 ind/10' de buceo efectivo, el “caracol plomo” solo se registró en Tomoyo Beach con densidades de 50-100 ind/10' y el “cangrejo peludo” presentó sus mayores densidades (25-50 ind/10' de buceo efectivo) en Vila Vila y para los bancos de Canepa y Tomoyo Beach de 5-10 ind/10' (Figura 89).

De las especies depredadoras se tiene al “erizo negro”, “estrella de mar” y “sol de mar” para los bancos de Canepa, Vila Vila y Tomoyo Beach con densidades de 5-10 ind/ /m² (Figura 90).

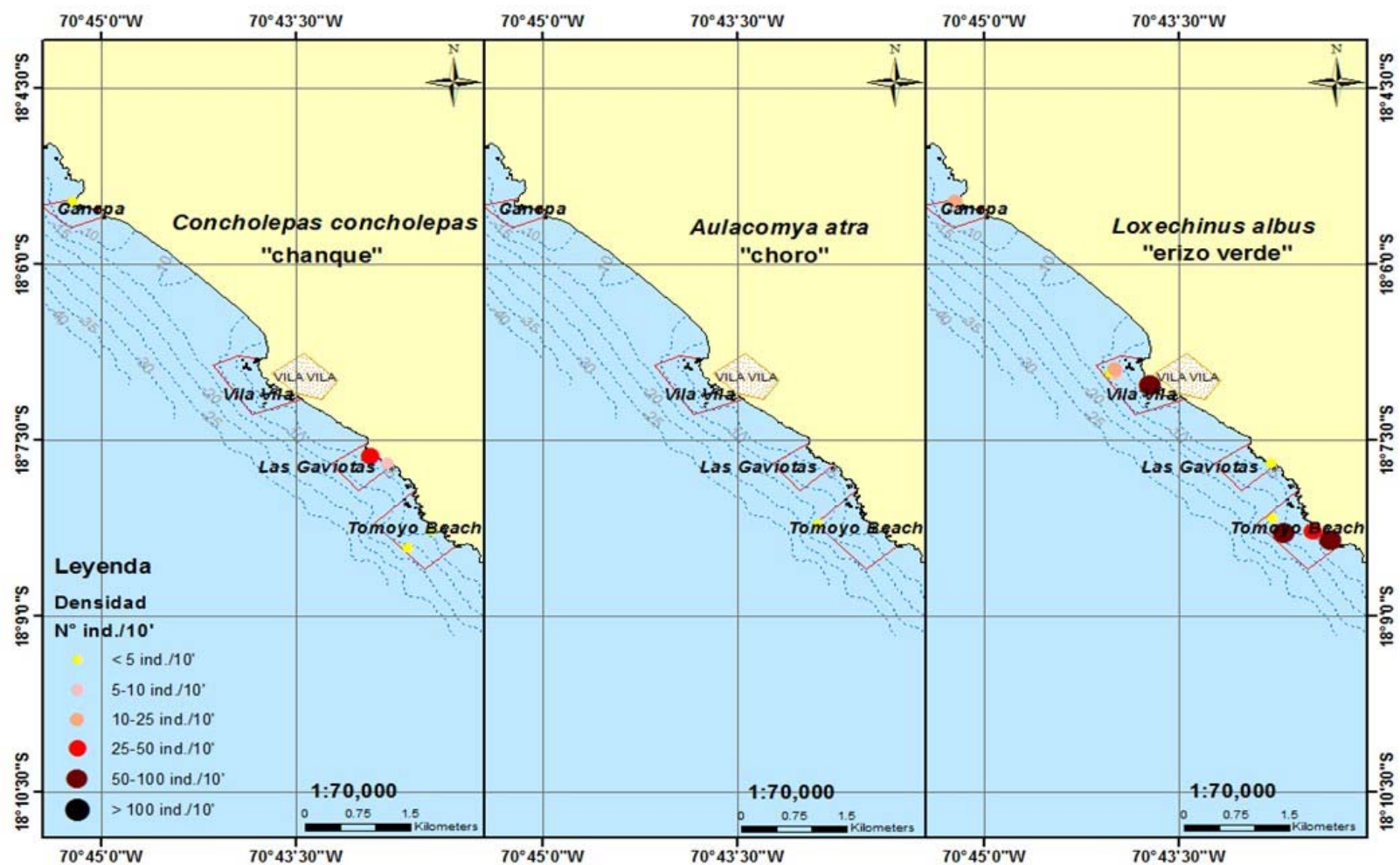


Figura 88: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Canepa-Tomoyo Beach, Región Tacna-2016.

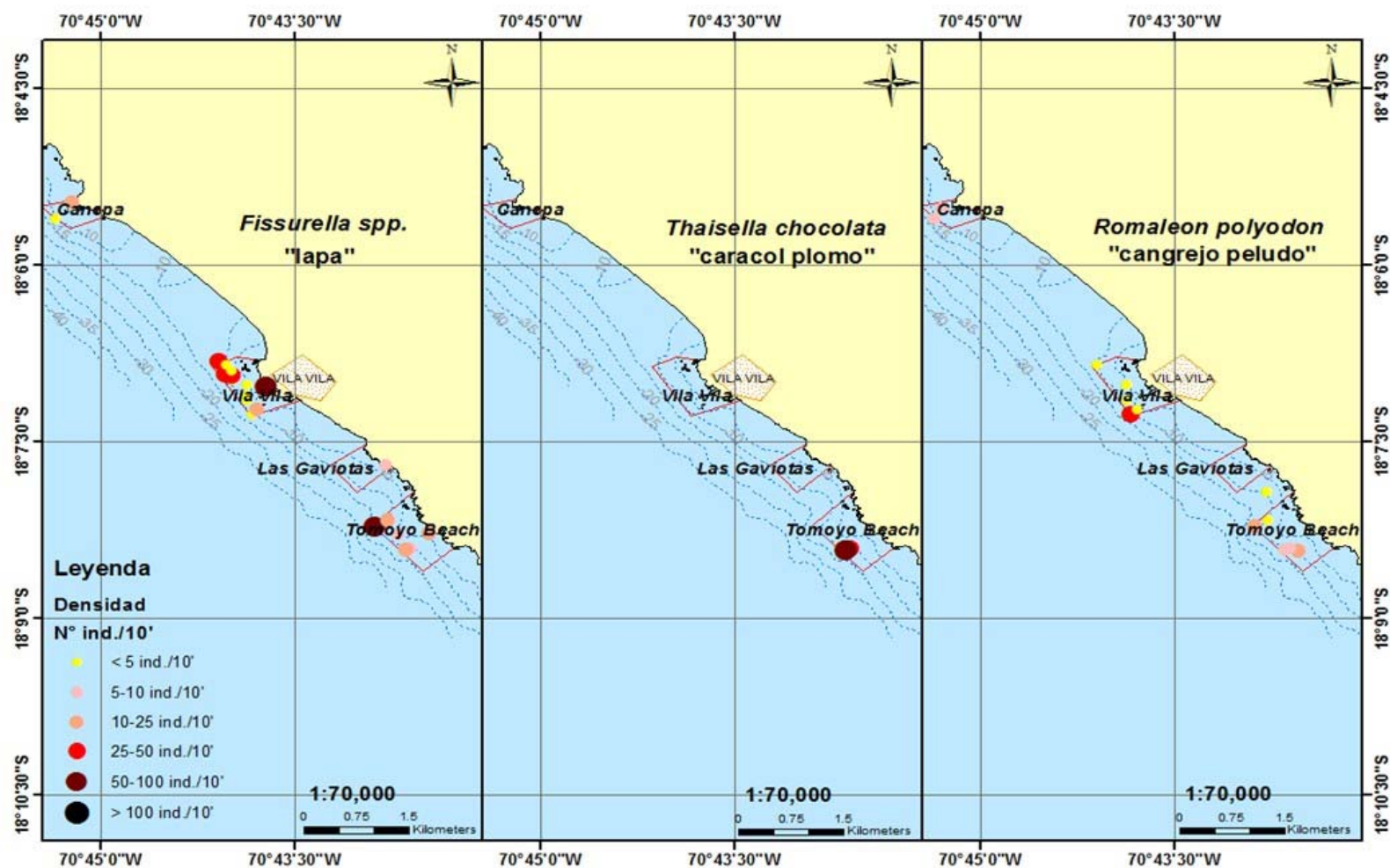


Figura 89: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Vila Vila-Tomoyo Beach, Región Tacna-2016.

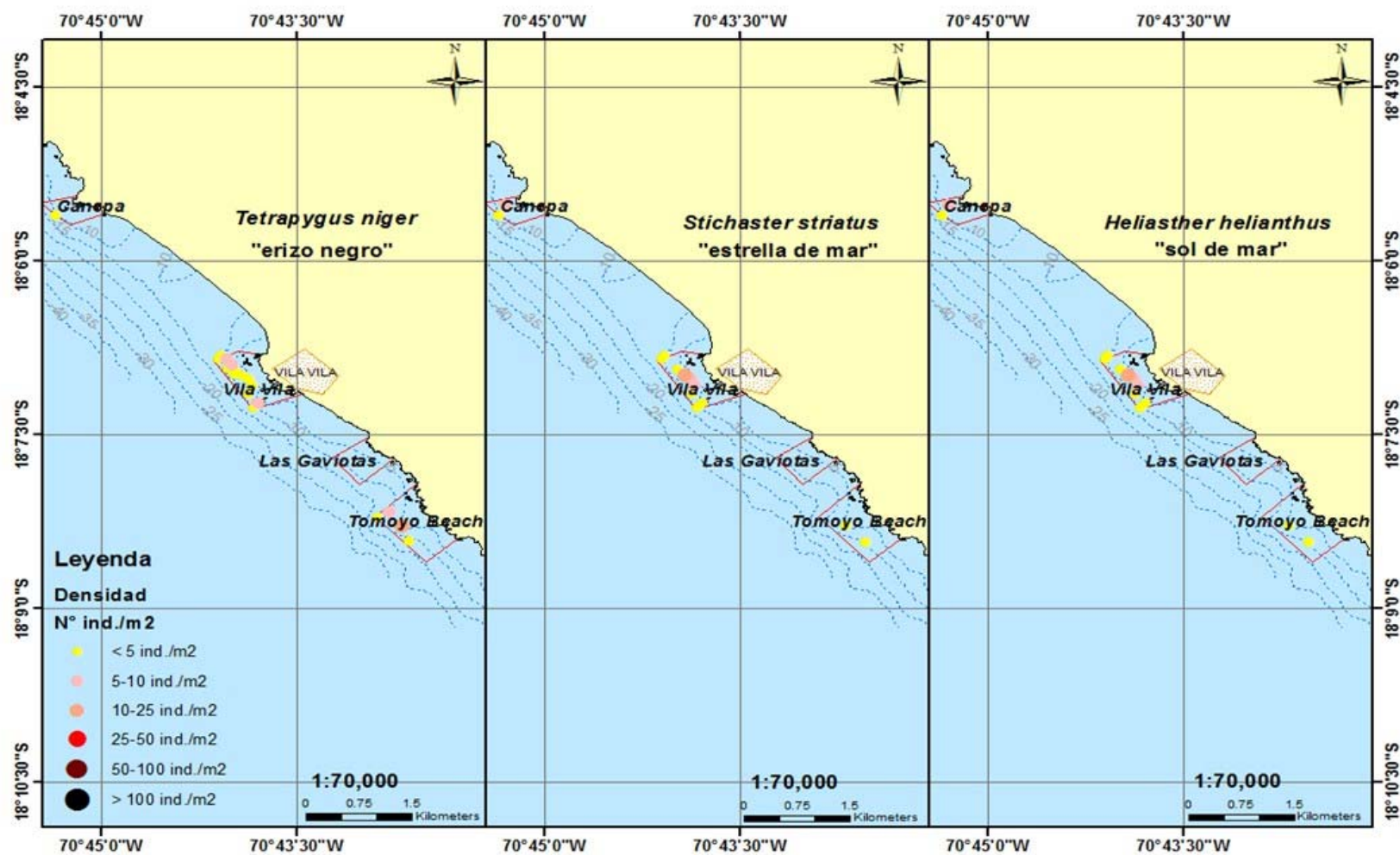


Figura 90: Abundancia relativa (ind./m²) de depredadores en los bancos naturales Vila Vila-Tomoyo Beach, Región Tacna-2016.

En el banco natural de Planchón y Playa Brava, los recursos bentónicos de importancia comercial son el “chanque” con densidades de 10-25 ind/10’, “erizo verde” con abundancias de 50-100 ind/10’ en Planchón y 25-50 ind/10’ Playa Brava y la “lapa” con densidades en Planchón de 25-50 ind/10’ de buceo efectivo y de 10-25 ind/10’ en Playa Brava (Figura 91).

Para otros recursos como el “caracol plomo” se registró en Playa Brava con densidades <5 ind/10’ y el “cangrejo peludo” mostró mayores densidades de 25-50 ind/10’ de buceo efectivo frente a Planchón y abundancias de <5 ind/10’ frente a Playa Brava (Figura 92).

De las especies depredadoras se tiene al “erizo negro”, “estrella de mar” y “sol de mar” para los bancos de Planchón y Playa Brava con densidades desde 10-25 ind/ /m² hasta <5 ind/m² (Figura 93).

El banco natural de Llostay registró recursos bentónicos como “chanque”, “lapa” y “erizo verde” con densidades de 10-25 ind/10’ los dos primeros y <5 ind/10’ de buceo efectivo respectivamente (Figura 94).

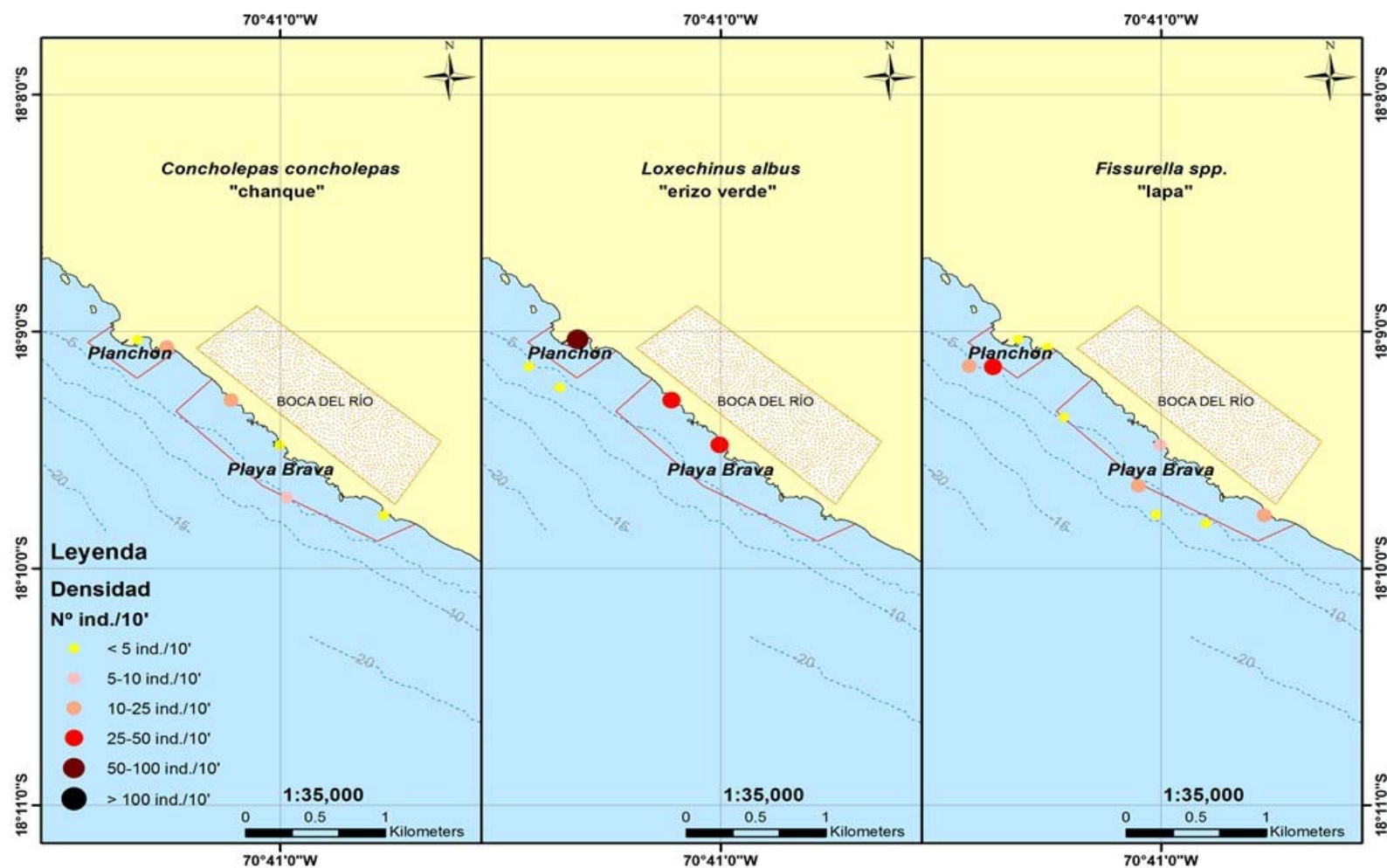


Figura 91: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Planchón-Playa Brava, Región Tacna-2016.

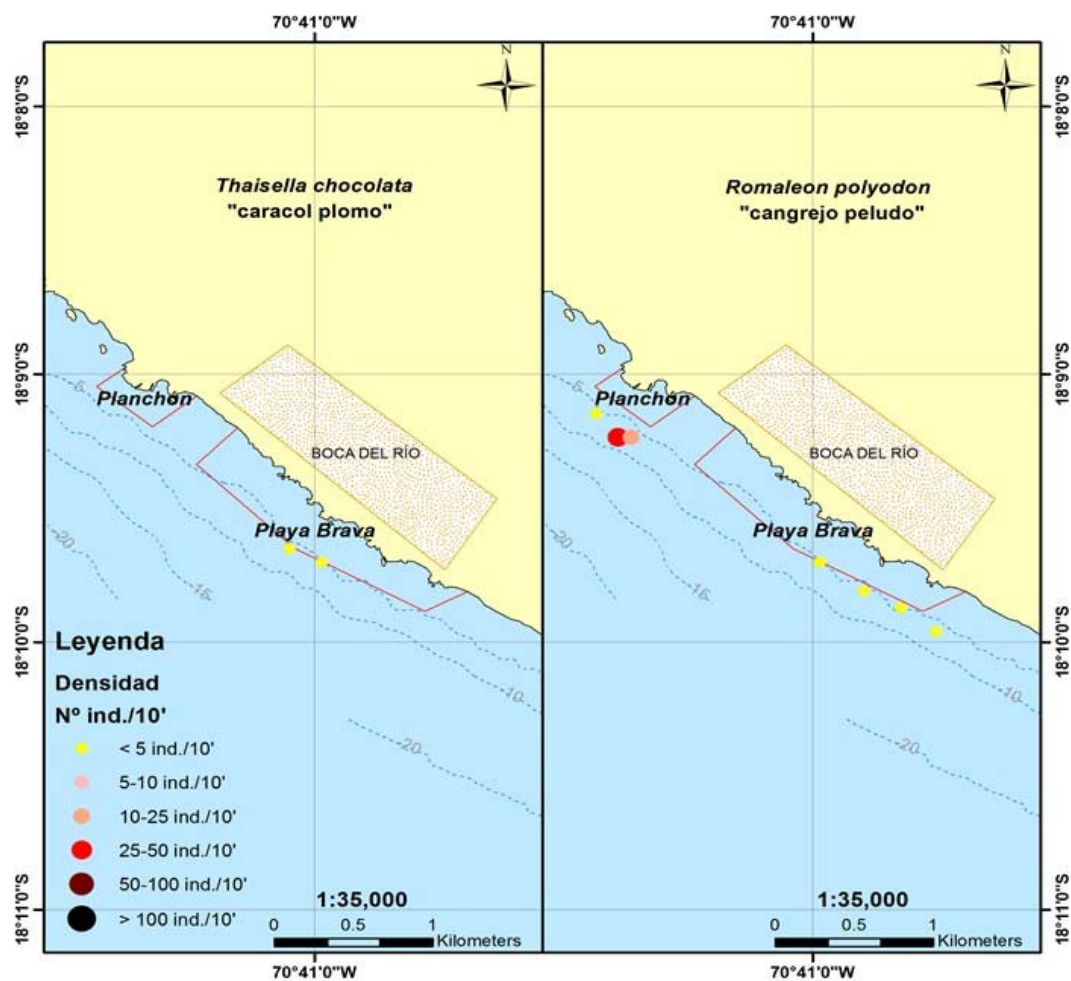


Figura 92: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Planchón-Playa Brava, Región Tacna-2016.

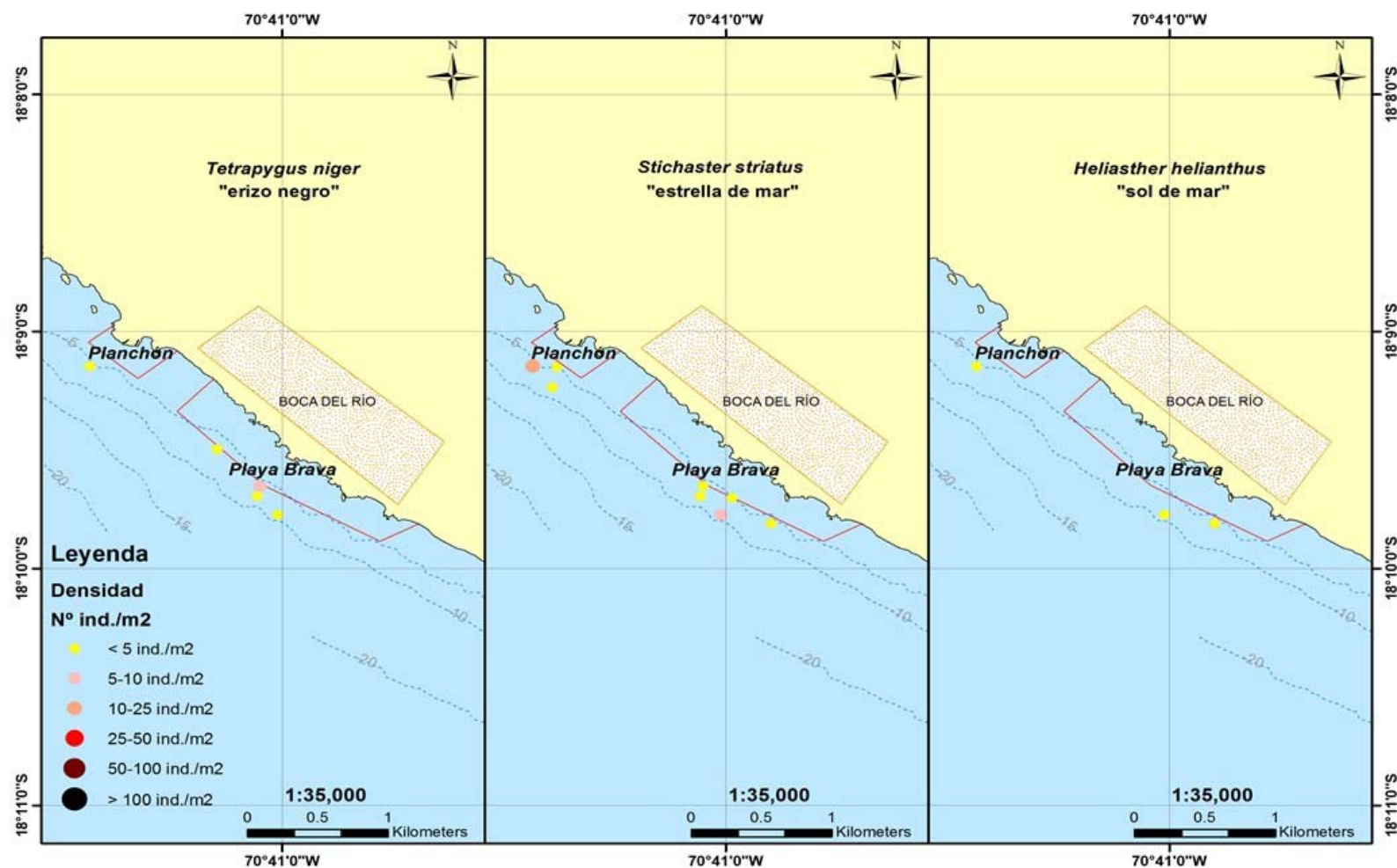


Figura 93: Abundancia relativa (ind./m²) de depredadores en los bancos naturales Planchón-Playa Brava, Región Tacna-2016.

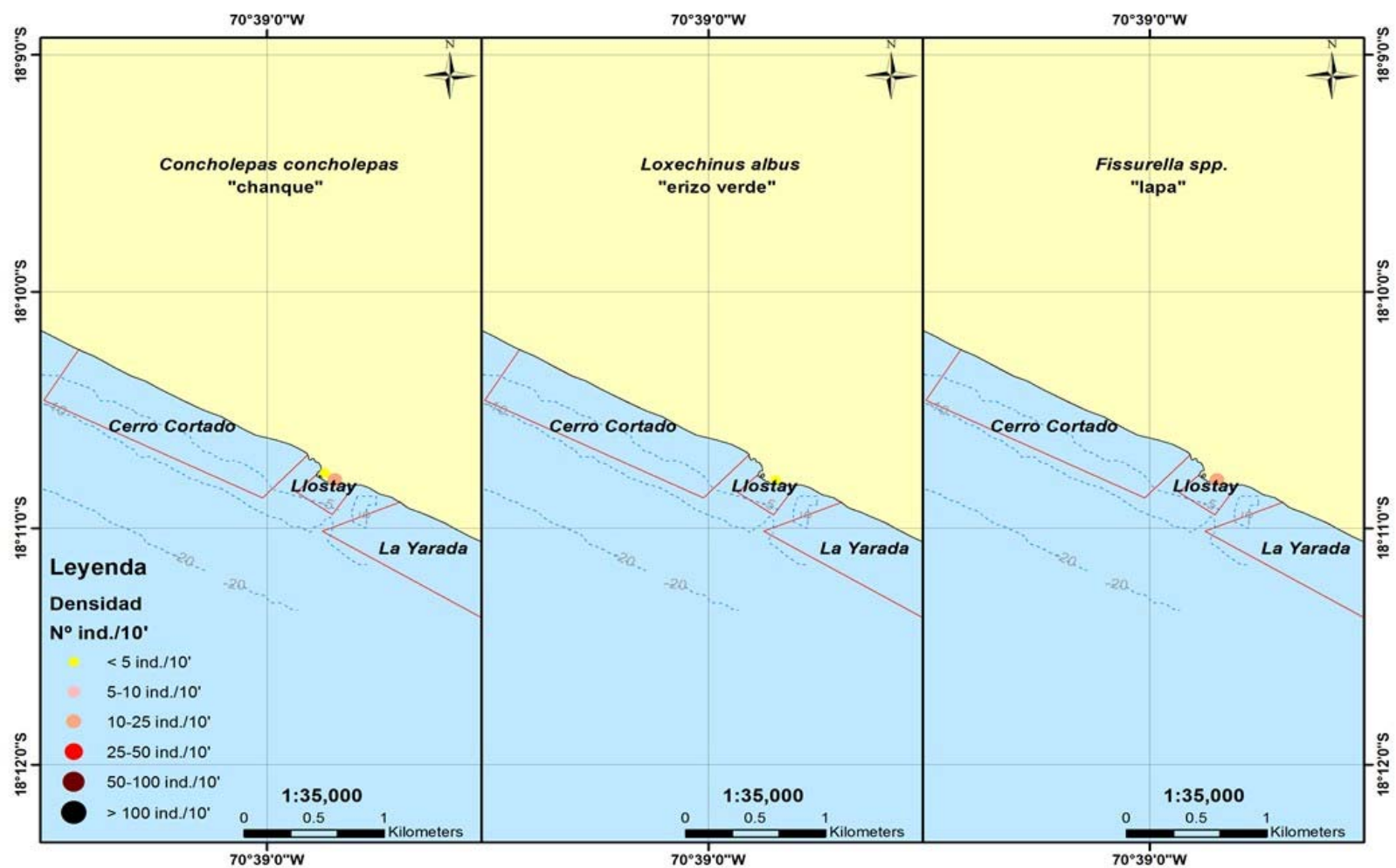


Figura 94: Abundancia relativa (ind./10' b.e.) de recursos en los bancos naturales Cerro Cortado-La Yarada, Región Tacna-2016.

En el banco natural de La Yarada de sustrato blando se reconoció el recurso “macha” en densidades bajas <2 ind/10' de búsqueda en la zona submareal y siendo positivo en 3 estaciones de muestreo (Figura 95).

Por otro lado, en los bancos naturales de sustrato blando de Cerro Cortado, La Yarada y Los Palos presentaron la especie “muy muy” con densidades de 500-1000 ind/m² (Figura 96).

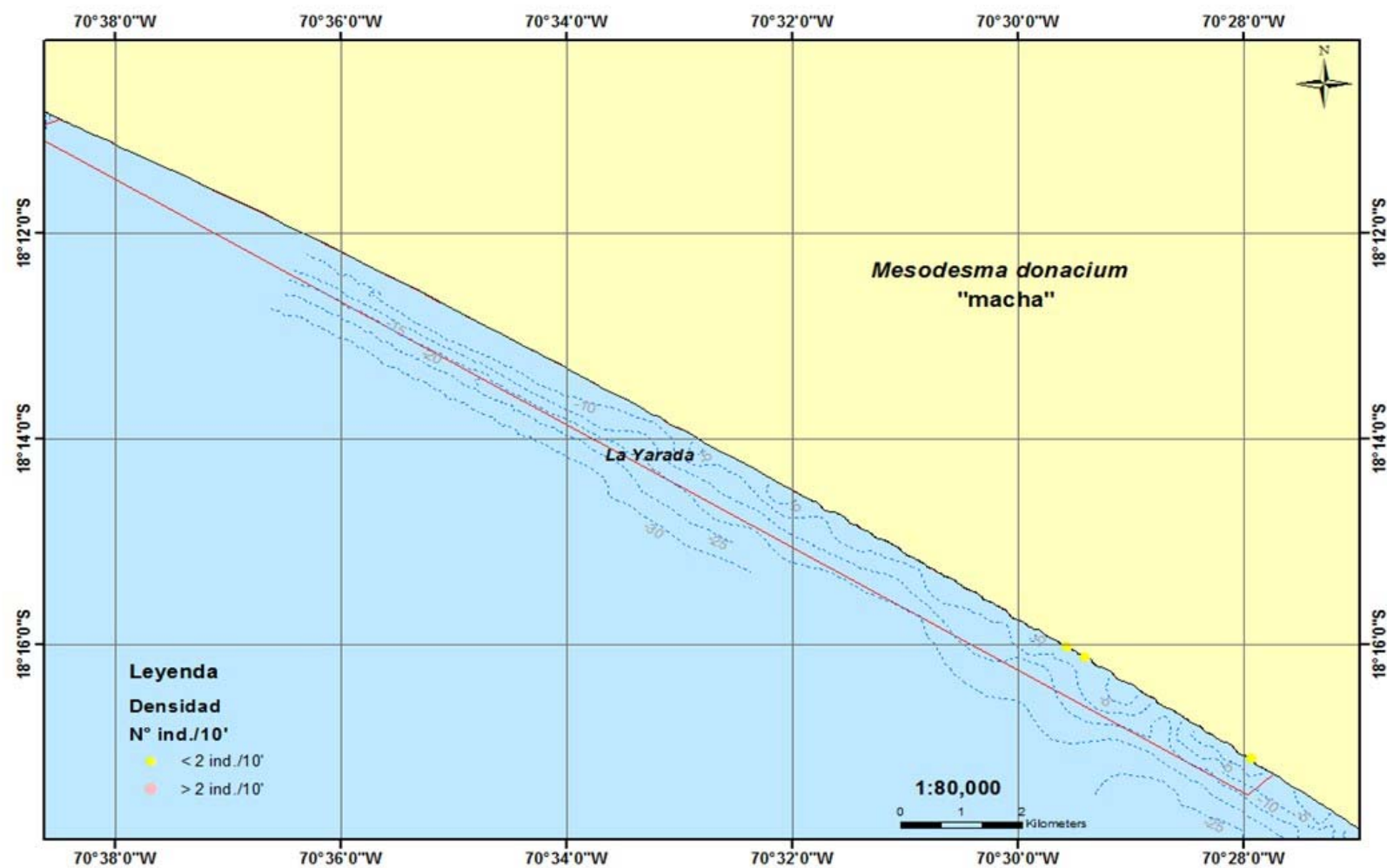


Figura 95: Abundancia relativa (ind./10' búsqueda) de *Mesodesma donacium* en el banco natural La Yarada, Región Tacna-2016.

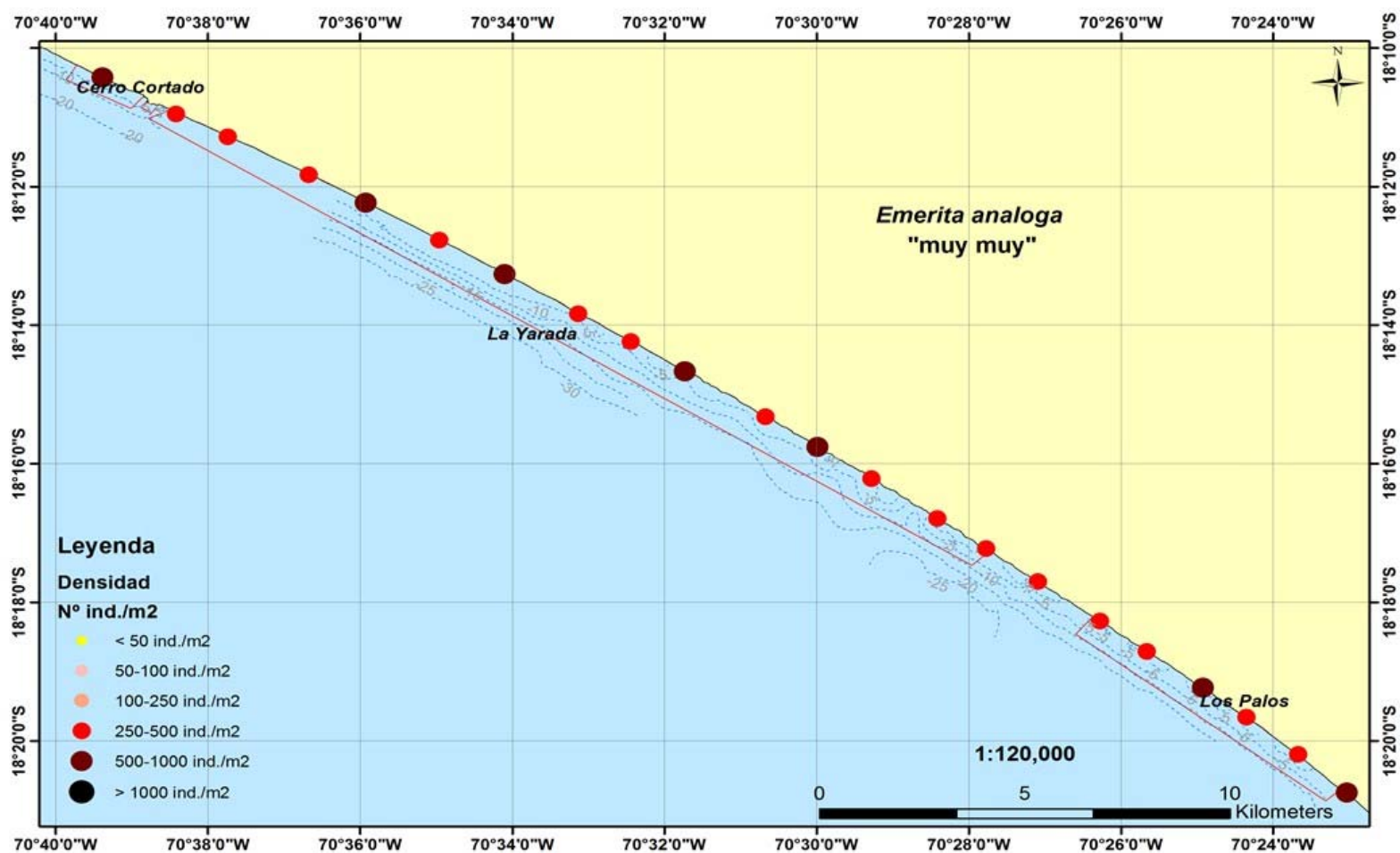


Figura 96: Abundancia relativa (ind./m²) de *Emerita analoga* en los bancos naturales Cerro Cortado-Los Palos, Región Tacna-2016.

3.1.3 Seguimiento de las Pesquerías Información histórica de Bancos Naturales (2010 – 2015)

Las zonas de desembarque del recurso “chanque” con mayores volúmenes se registran en el litoral de la Región Tacna destacando los siguientes bancos naturales: Morro Sama, Punta Meca y Mesas y para el litoral de Moquegua Pocoma, Escoria, Fundición, Refinería y Punta Coles. Los principales años de desembarque son del 2006 al 2008, llegando a 40 t el banco natural de Morro Sama, muestra una ligera recuperación en el 2012 superando las 30 t anuales la zona de Punta Meca, pero en los últimos años el volumen de desembarque por banco no supera las 10 t anuales, lo cual nos muestra un agotamiento de los bancos naturales de recursos bentónicos (Figura 97).

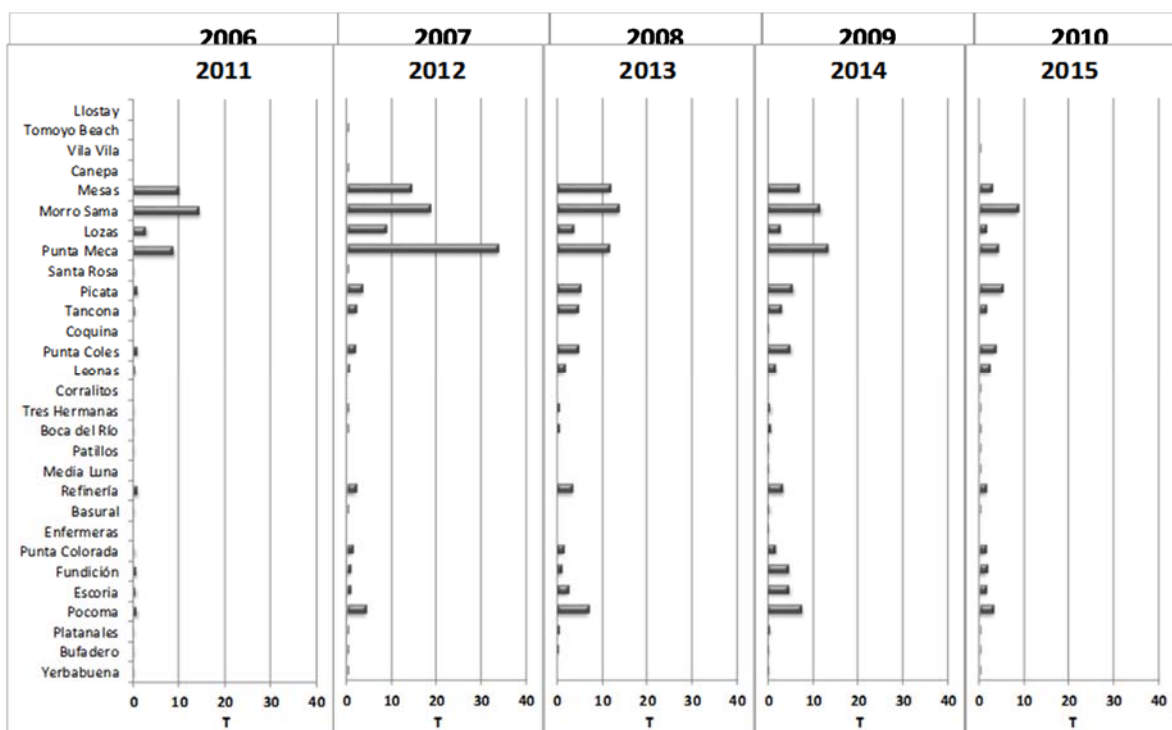


Figura 97: Desembarque (T) de *Concholepas concholepas* “chanque” en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.

El recurso “choro” desde el año 2006 al 2009 presenta un desembarque promedio de 200 t anuales, dicho producto era destinado para el mercado macro regional sur y solo de los bancos naturales de Moquegua Leonas y Tres Hermanas, a partir del 2010 se comercializa el producto a los mercados mayoristas de Lima duplicando el desembarque de los mismos bancos, ya en el 2011 al 2015 el total desembarcado supera las 1000 t y se incorporan los bancos de Mesas, Morro Sama y Lozas del litoral de Tacna; en el 2012 el comité de buzos a compresora de Ilo realiza una rotación de bancos descansando el banco de Leonas y se extrae del banco natural de Escoria; asimismo el desembarque del recurso está supeditado al pedido del comprador (Figura 98).

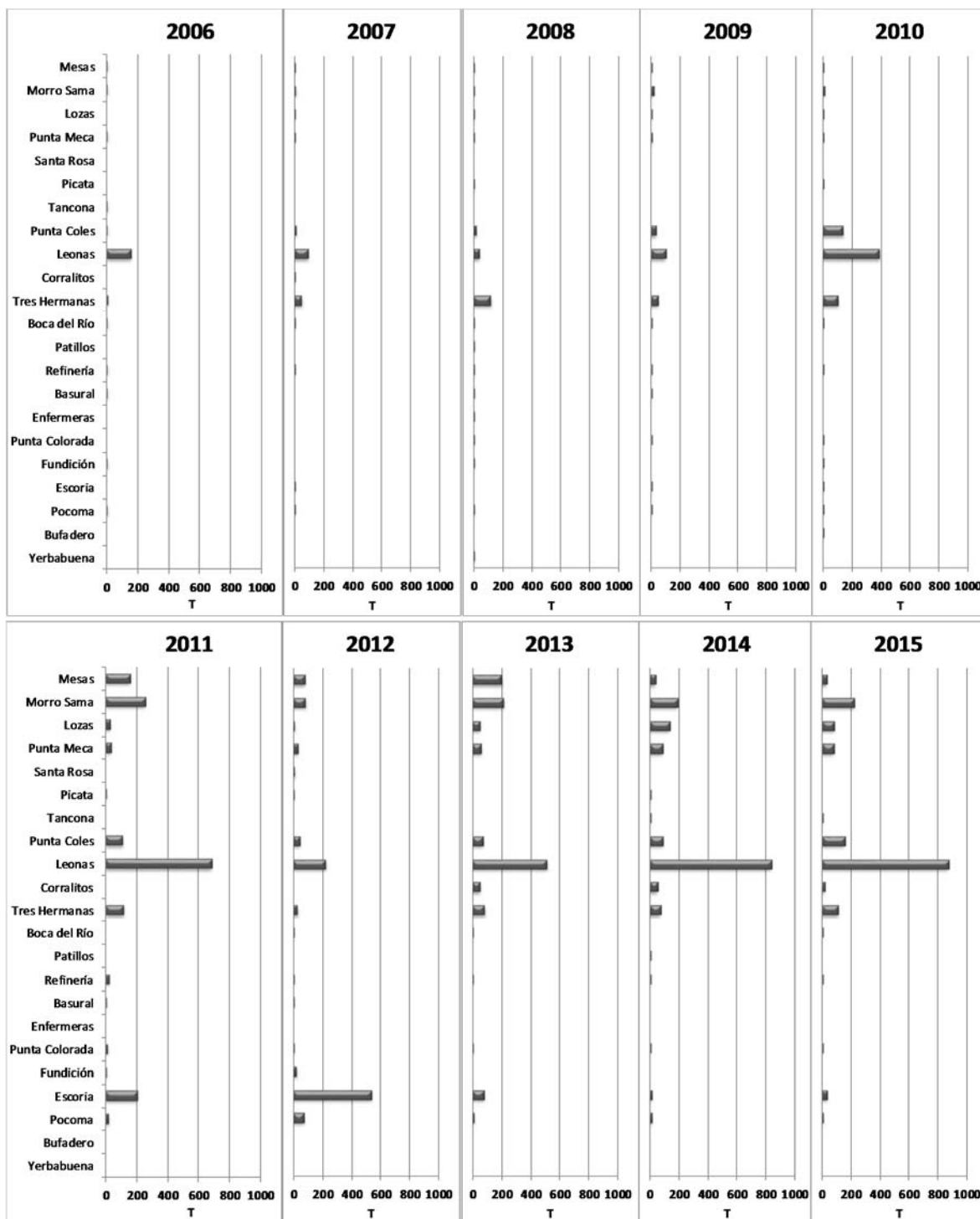


Figura 98: Desembarque (T) de *Aulacomya atra* "choro" en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.

El “erizo verde”, especie extraída en la estación de invierno, presenta una pesquería sujeta al pedido de las empresas procesadoras y éstas al mercado internacional, así tenemos para los años 2006, 2007, 2011 y 2012 volúmenes registrados en promedio de 5 t anuales, que eran destinados para el consumo macro regional sur y a partir de los años 2008 al 2010 y 2013, 2014 se registra importantes desembarques principalmente en el banco natural de Punta Coles, litoral de Moquegua, y en el 2015 que registra el mayor volumen de desembarque de los últimos 10 años con 206 t (Figura 99).

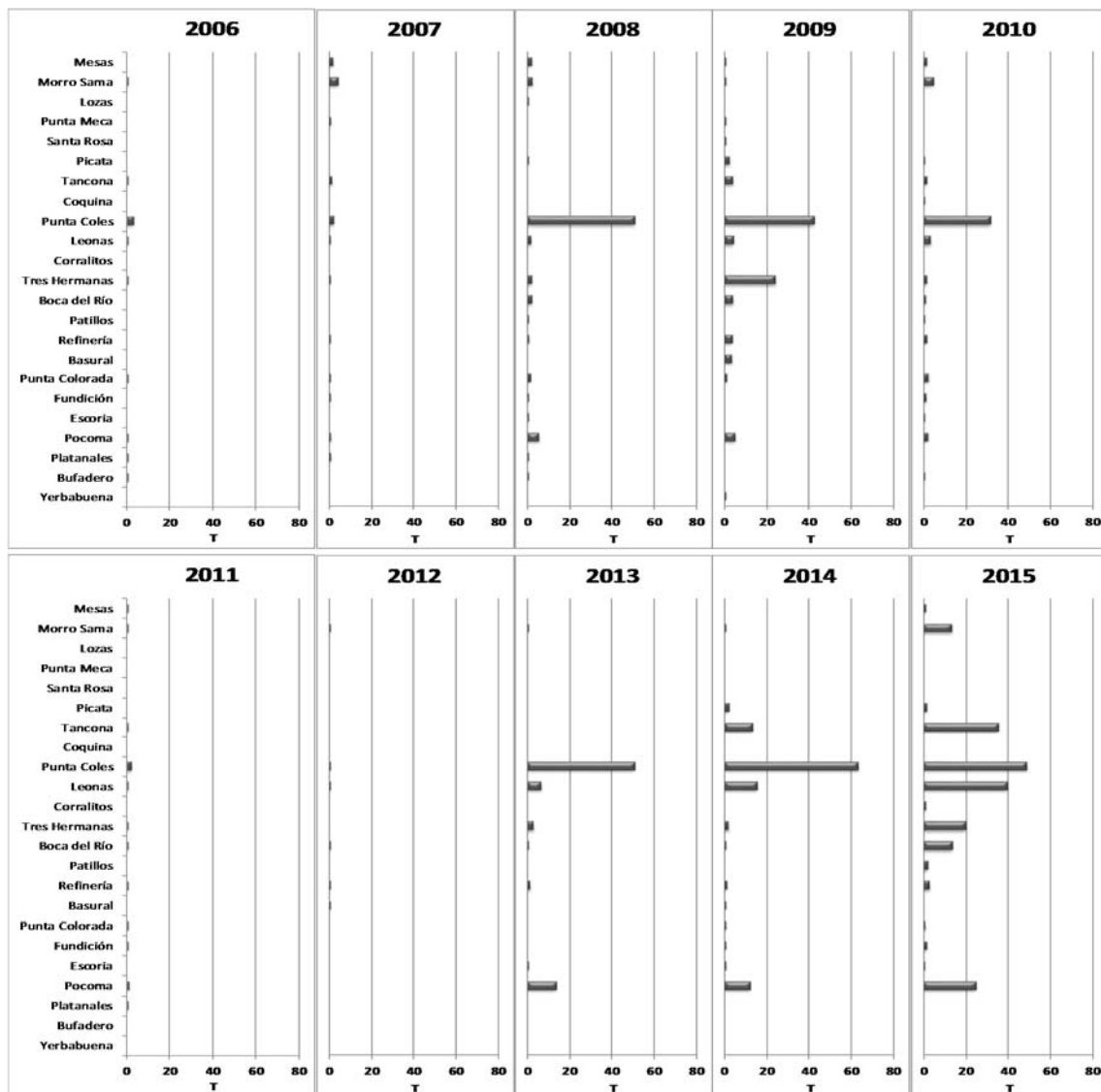


Figura 99: Desembarque (T) de *Loxechinus albus* “erizo verde” en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.

La “lapa” en los años 2006 al 2009 y 2011 presentó desembarques promedio de 20 t anuales, siendo destinada la mayor parte a la industria procesadora y era exportada como

mixtura junto a otras especies y para el consumo macro regional, siendo los principales aportantes los bancos naturales del litoral de Tacna (Mesas, Morro Sama, Lozas y Punta Meca); desde el 2012 al 2015 el promedio del desembarque es de 11 t anuales y los mismos bancos naturales de Tacna son los que bajaron el volumen del desembarque y en el litoral de Moquegua aumentó el desembarque de Punta Coles, Leonas, Refinería, Punta Colorada (Figura 100).

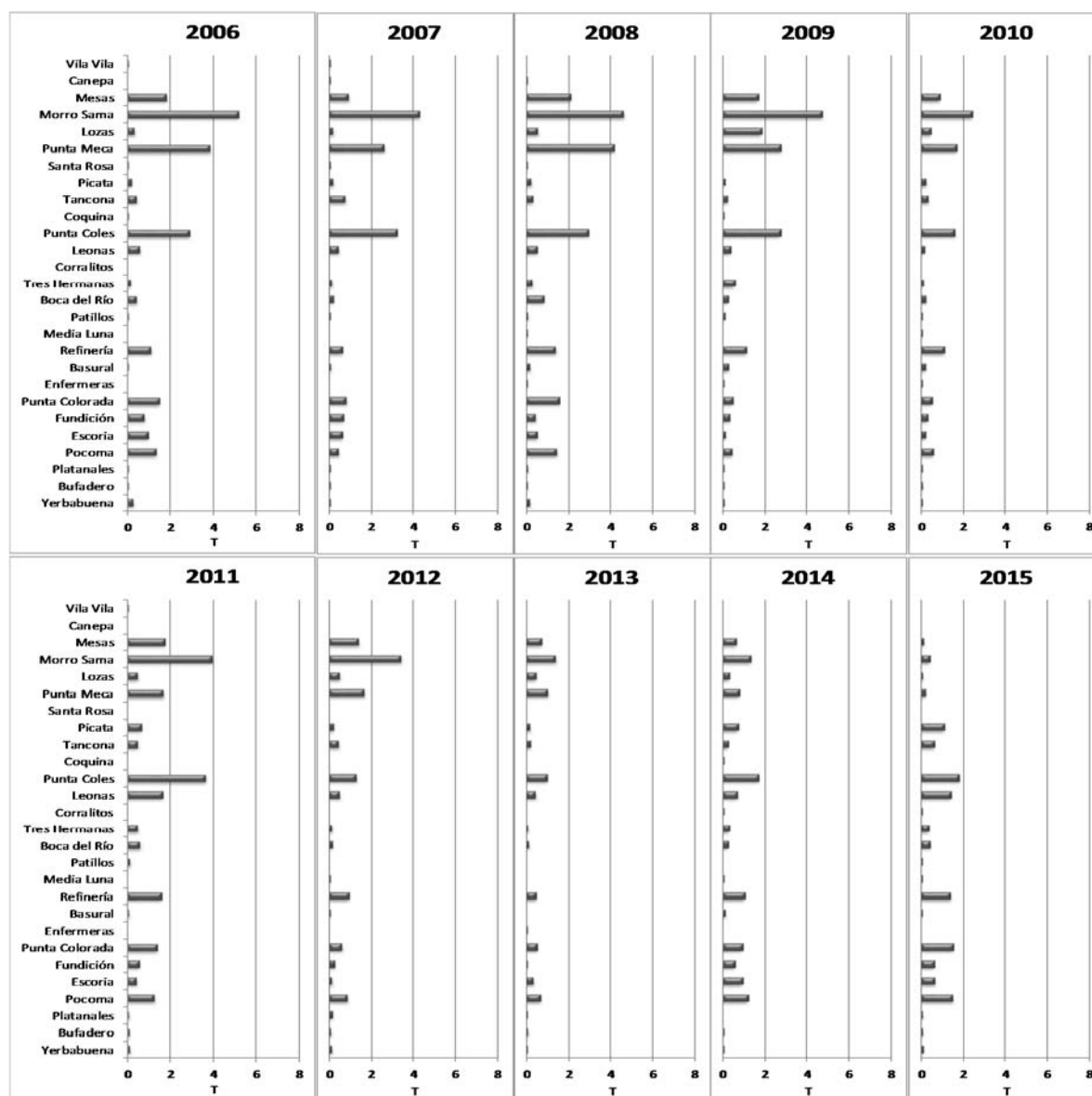
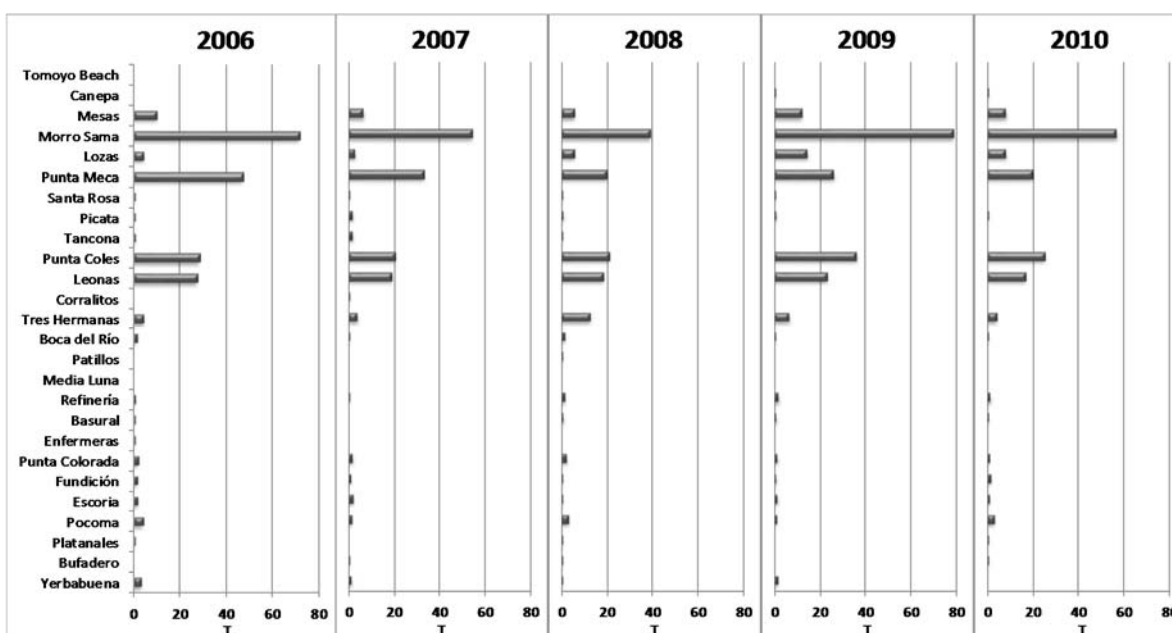


Figura 100: Desembarque (T) de *Fissurella* spp. “lapa” en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.

La pesquería del “caracol plomo” en los últimos 10 años presenta dos escenarios, el primero del 2006 al 2010 con un promedio anual de desembarque de 170 t, donde los principales

bancos naturales que presentaron los mayores volúmenes de desembarque en promedio anual fueron Morro Sama (60 t) y Punta Meca (29 t) para el litoral de Tacna y Punta Coles (26 t) y Leonas (21 t) para el litoral de Moquegua, a partir del 2011 al 2015 los volúmenes de extracción disminuyeron a un promedio anual de 113 t y por banco natural en el litoral de Tacna disminuyeron un 50 % Morro Sama (31 t) y Punta Meca (15 t) para el litoral de Moquegua Punta Coles bajó su promedio anual de desembarque a 15 t, y Leonas mantuvo el volumen en 21 t, adicionalmente aportaron otros bancos naturales del litoral de Moquegua (Figura 101).



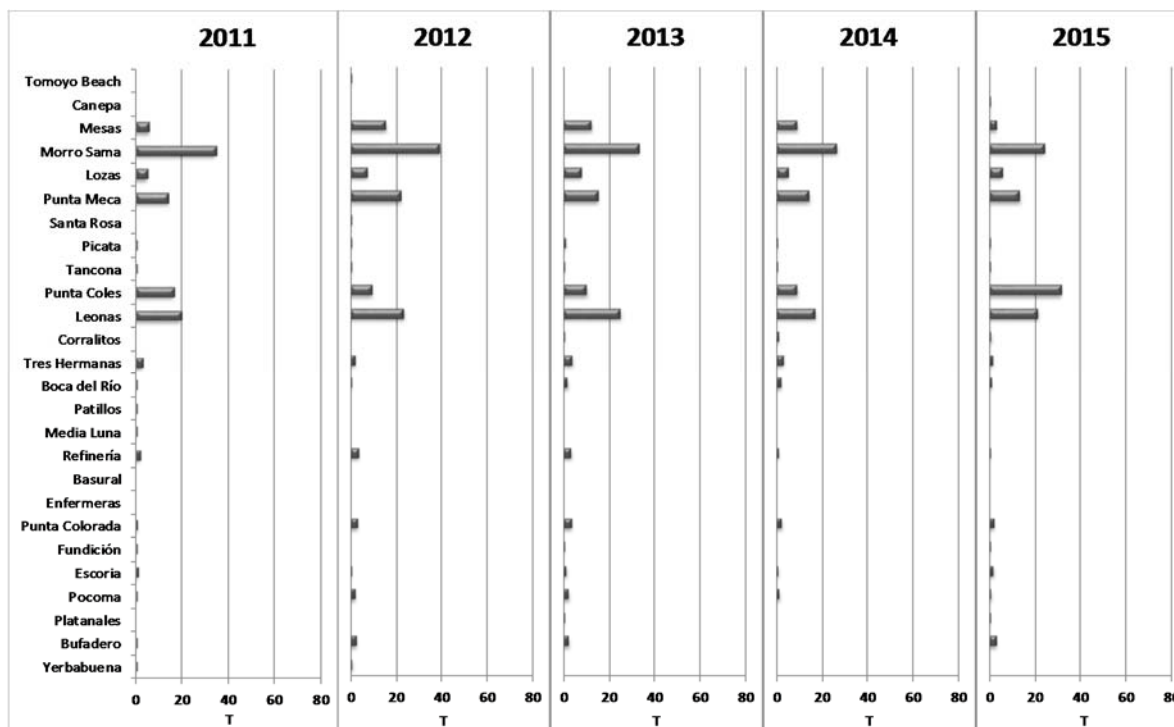


Figura 101: Desembarque (T) de *Thaisella chocolata* “caracol plomo” en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.

El “pulpo” en estos últimos 10 años desembarcó 895 t, siendo el 2009 el año de menor desembarque donde se registró 27 t y el mayor volumen durante el año 2015 con 145 t, la demanda de esta especie como otras está supeditada al pedido de las plantas procesadoras, los principales bancos naturales se han mantenido en dichos años para el litoral de Tacna; Mesas, Morro Sama y Punta Meca, en el litoral de Moquegua Punta Coles, Pocoma, Escoria (Figura 102).

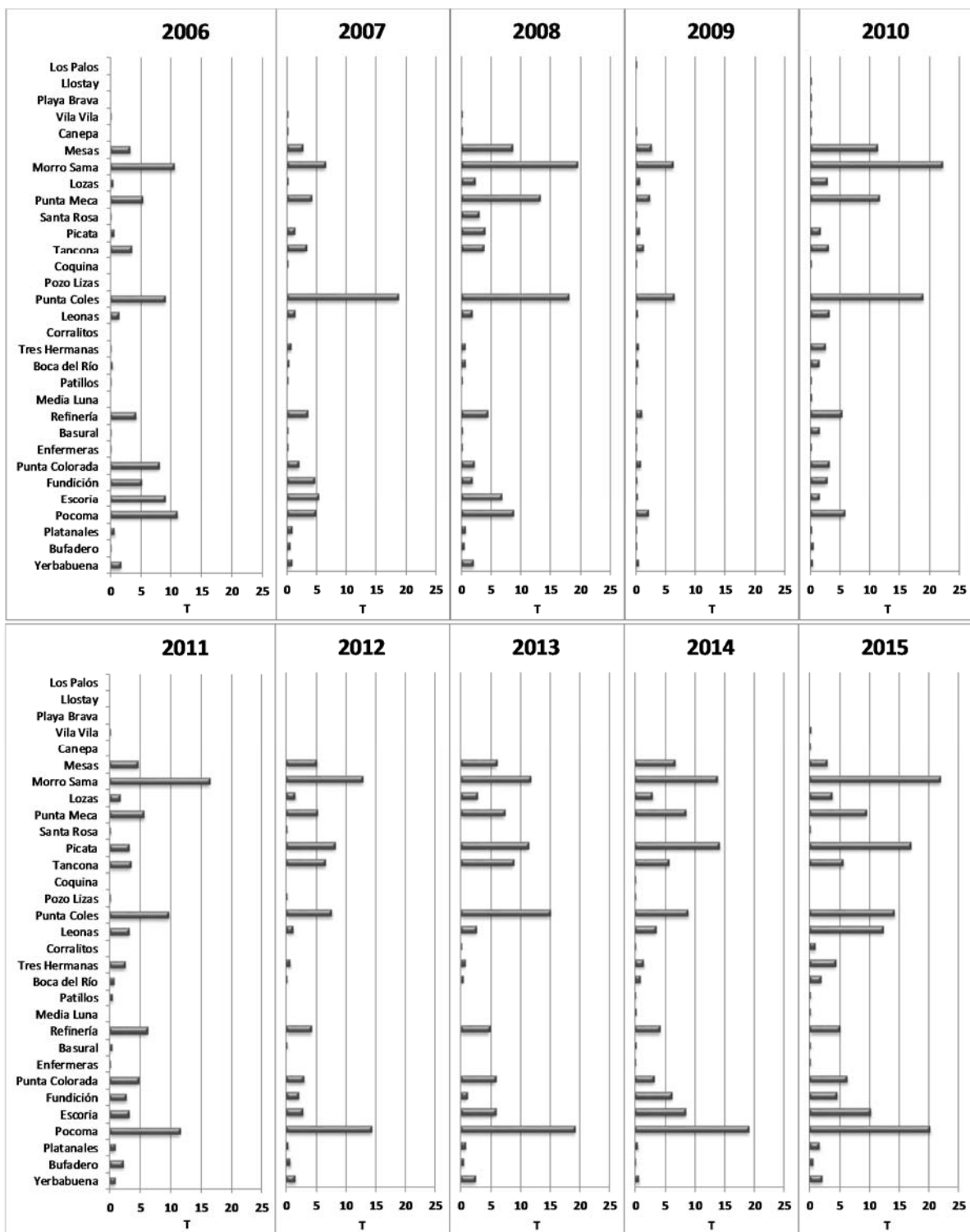


Figura 102: Desembarque (T) de *Octopus mimus* "pulpo" en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.

La “almeja” es una especie para el consumo macro regional, el mayor desembarque se registró en el 2009 con 13 t y el menor para los años 2012 y 2013 con 1.5 t, los principales bancos del 2006 al 2010 fueron Punta Coles y Leonas para el litoral de Moquegua y los bancos de Morro Sama y Punta Meca en el Litoral de Tacna, del 2011 al 2015 los desembarques fueron mínimos y los principales bancos fueron Pocoma y Escoria en el litoral de Moquegua (Figura 103).

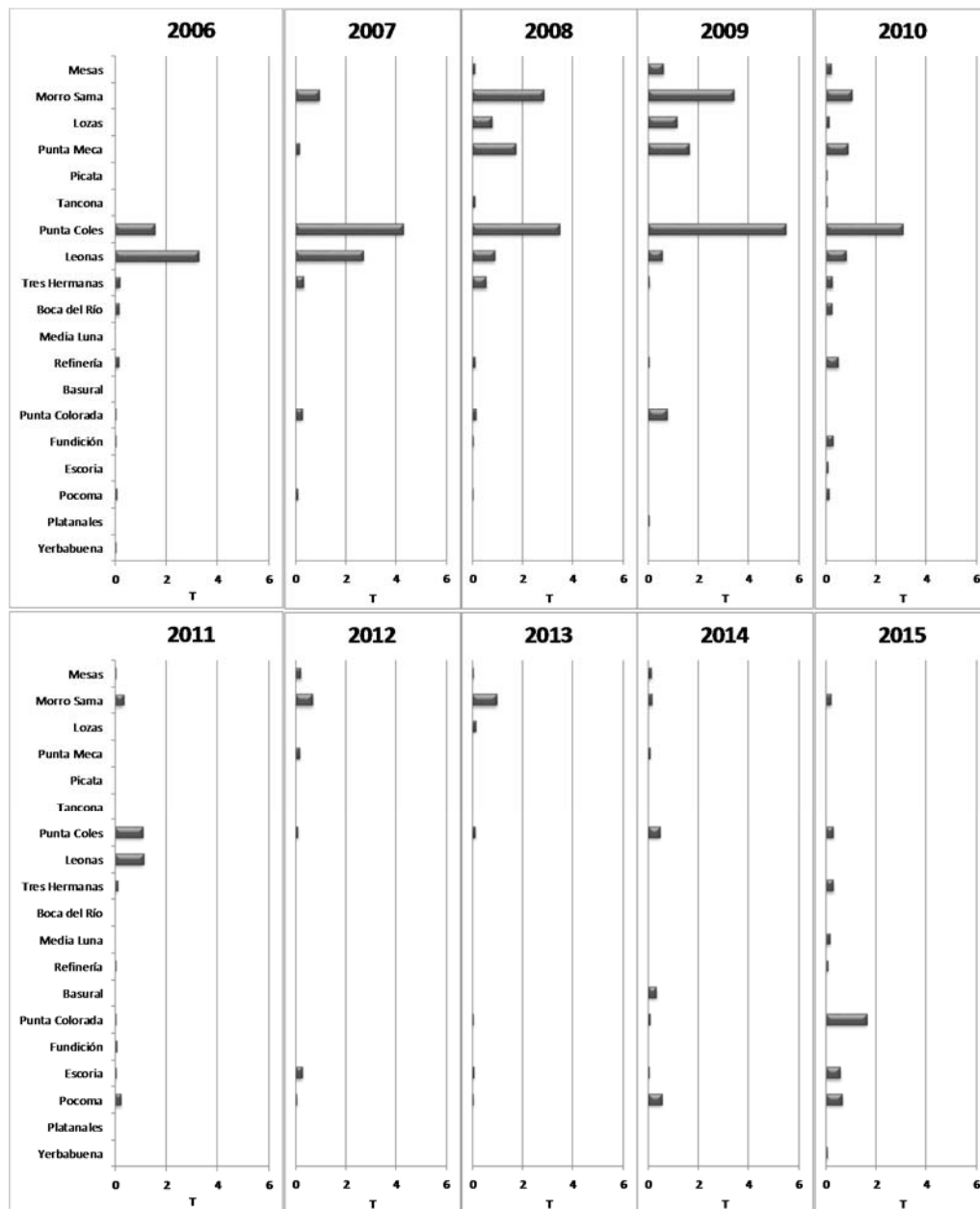


Figura 103: Desembarque (T) de “almeja” en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.

El “cangrejo peludo” en los primeros cinco años del 2006 a 2010 presentó un desembarque promedio anual de 56 t y para el segundo quinquenio 2011 al 2015 un promedio de 82 t, siendo el año 2013 de mayor volumen con 115 t; los bancos naturales que aportaron los principales volúmenes fueron Morro Sama en Tacna y Punta Coles y Leonas en Moquegua, el desembarque es para el consumo local y macro regional principalmente en la temporada de semana santa (Figura 104).

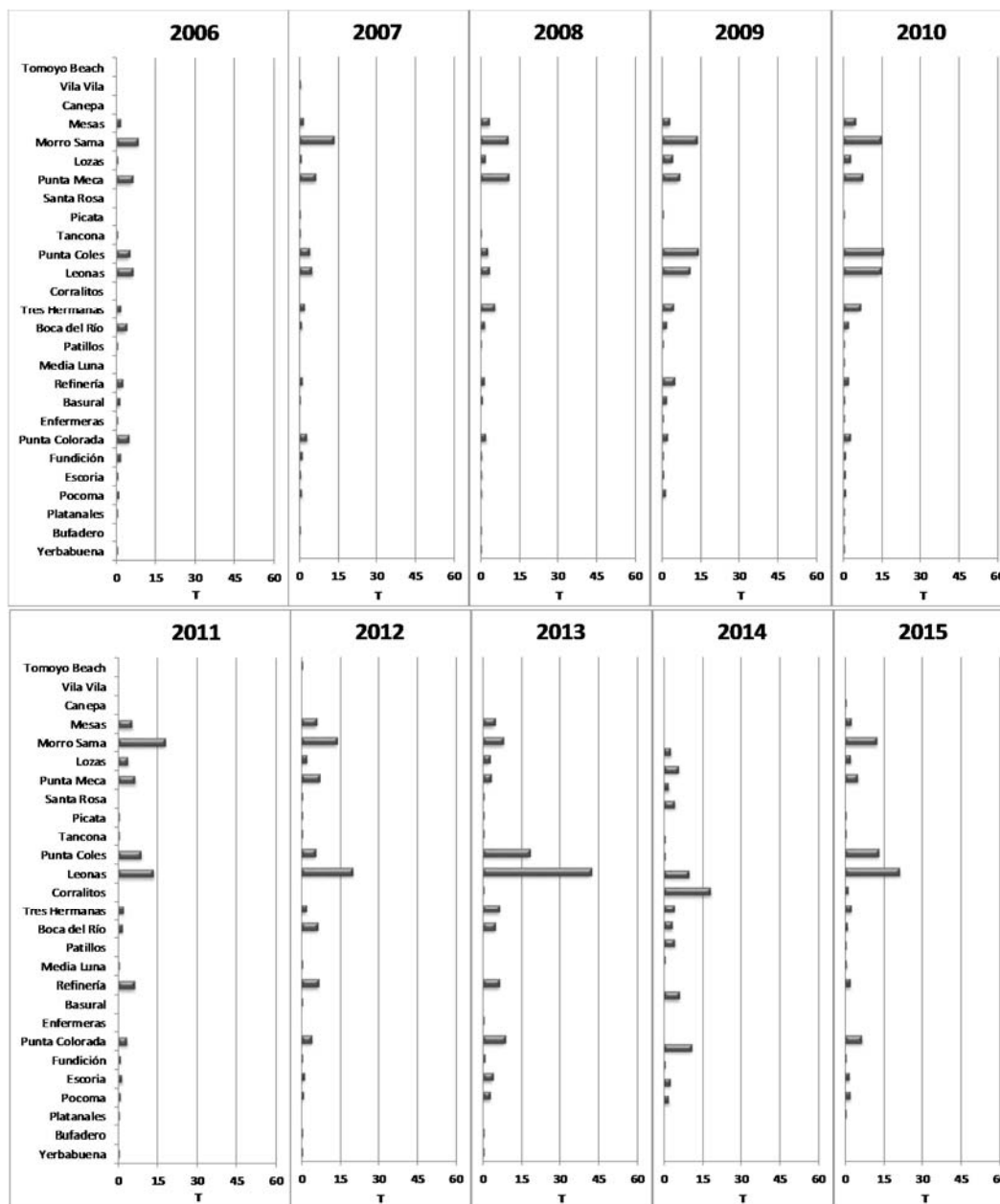


Figura 104: Desembarque (T) de *Romaleon polyodon* “cangrejo peludo” en los bancos naturales de las regiones Moquegua y Tacna durante el periodo 2006-2015.

3.1.4 Aspectos Oceanográficos

Región Moquegua: Zona norte

Temperatura (°C)

Los valores de temperatura a nivel superficial para la zona norte de Moquegua variaron entre 16,5 a 21,1 °C, con un promedio de 18,3 °C, estos valores fueron los más altos en toda la región, indicando condiciones cálidas de temperatura, habiendo comparado estos valores con la TSM patrón de Ilo, encontramos un predominio de anomalías térmicas positivas que variaron entre -0,1 a +4,5 °C, a excepción de un punto de muestro en el Banco Wawakiki con anomalía negativa. Frente a las zonas de Yerbabuena y Bufadero se presentó un incremento de temperatura con anomalías superiores a los +2,0°C, y en las zonas de Platanales y Wawakiki las condiciones térmicas fueron las más bajas con anomalías ligeramente cálidas.

Los valores de fondo variaron en un rango de 14,8 a 18,0°C, con promedio de 16,2 °C, presentando los mayores valores frente a Yerbabuena, Bufadero y Platanales y los mínimos frente a Wawakiki (Tabla 12).

137

Oxígeno disuelto (mL/L)

Los valores de oxígeno disuelto a nivel superficial para esta zona variaron entre 4,41 y 6,78 mL/L, con promedio de 5,38 mL/L. Siendo las máximas concentraciones frente a Yerbabuena y Bufadero con valores superiores a los 5,0 mL/L en condiciones cálidas de temperatura, y las mínimas concentraciones frente a Platanales y Wawakiki con valores que bordearon los 4,5 mL/L, donde las condiciones térmicas fueron ligeramente cálidas.

A nivel de fondo los valores fluctuaron entre 0,33 a 5,67 mL/L, con promedio de 2,35 mL/L, siendo las mínimas concentraciones frente a Yerbabuena y Wawakiki con valores menores a los 4,0 mL/L donde las temperaturas bordearon los 16,0°C (Tabla 12).

Salinidad (UPS)

Los valores halinos a nivel de fondo (8,9 a 47 m) para esta zona norte de Moquegua presentaron una variación entre 34,913 a 35,098 UPS, con un promedio de 34,992 UPS, siendo valores característicos de las Aguas Costeros Frías. Las concentraciones fueron similares en todos los puntos de muestreo con un ligero incremento en las zonas de Yerba

buena, Bufadero Platanales y la menor concentración se dio frente a Wawakiki con valores menores a los 35,0 UPS (Tabla 12).

Tabla 12: Resultados oceanográficos de la zona norte del litoral de la región Moquegua.

Zona	Estación	Fecha	Latitud			Longitud			Prof (m)	TSM (°C)	ASTM (°C)	TFM (°C)	OSM (mL/L)	OFM (mL/L)	SFM (UPS)
			°	'	"	°	'	"							
Yerba Buena	YB-1	05/05/2016	17	18	11.8	71	28	36.7	22.7	17.9	1.3	15.6	5.39	0.67	34.989
	YB-2	05/05/2016	17	18	19.0	71	28	42.2	27.4	18.9	2.3	15.0	4.91	0.38	34.983
	YB-3	05/05/2016	17	18	24.2	71	28	47.1	31.1	19.1	2.5	-	-	-	-
	YB-4	05/05/2016	17	18	32.6	71	28	52.2	35.5	19.9	3.3	15.5	5.98	0.76	34.979
	YB-5	05/05/2016	17	18	15.9	71	29	14.8	36.2	21.1	4.5	16.3	6.04	1.68	34.995
	YB-6	05/05/2016	17	18	5.6	71	29	6.1	30	20.1	3.5	-	-	-	-
	YB-7	05/05/2016	17	17	59.1	71	29	0.0	26	20.2	3.6	15.8	6.28	0.96	34.993
	YB-8	05/05/2016	17	17	53.8	71	28	55.3	22.6	19.8	3.2	17.3	6.78	2.98	35.017
	YB-9	05/05/2016	17	17	35.4	71	29	9.4	18.2	20.0	3.4	18.0	6.05	4.4	35.064
	YB-10	05/05/2016	17	17	38.8	71	29	13.4	21	19.5	2.9	17.8	5.96	3.68	35.098
Bufadero	YB-12	05/05/2016	17	17	48.9	71	29	29.7	30	20.5	3.9	16.4	6.01	1.73	35.007
	B-1	06/05/2016	17	20	21.6	71	27	51.9	-	19.1	2.5	16.0	6.21	1.39	35.026
	B-2	06/05/2016	17	20	12.7	71	27	43.7	42.3	18.9	2.3	16.5	5.52	2.31	35.023
	B-3	06/05/2016	17	20	2.9	71	27	36.5	33.8	18.9	2.3	15.8	5.85	1.28	34.990
	B-5	06/05/2016	17	20	13.1	71	26	51.7	15.9	19.1	2.5	17.9	5.76	4.07	35.018
	B-6	06/05/2016	17	20	28.2	71	27	6.3	35.3	18.1	1.5	17.8	5.84	3.83	35.037
	B-7	06/05/2016	17	20	47.0	71	27	16.7	47	19.3	2.7	17.5	5.89	3.59	35.037
	B-11	06/05/2016	17	20	55.7	71	26	3.6	16.6	19.9	3.3	18.0	6.01	3.58	35.032
	B-12	06/05/2016	17	21	12.9	71	26	11.0	34	19.8	3.2	17.8	5.88	3.86	35.032
	B-13	06/05/2016	17	21	29.4	71	26	23.7	34.7	19.9	3.3	16.9	5.92	2.44	35.047
Platanales	PT-1A	07/05/2016	17	22	8.4	71	25	53.4	40.3	18.5	1.9	15.7	5.75	1.7	34.943
	PT-1B	07/05/2016	17	22	0.7	71	25	47.6	13.3	18.3	1.7	16.0	4.75	2.59	35.023
	PT-1C	07/05/2016	17	22	54.5	71	25	36.5	13	18.0	1.4	17.8	5.25	5.67	35.028
	PT-2A	07/05/2016	17	22	50.5	71	25	25.8	-	18.1	1.5	16.4	4.89	2.7	35.036
	PT-2B	07/05/2016	17	22	36.8	71	25	16.0	39.3	17.7	1.1	16.0	5.3	2.39	35.002
	PT-2C	07/05/2016	17	22	28.4	71	25	11.4	23.8	18.0	1.4	17.5	5.2	4.46	35.078
	PT-3A	07/05/2016	17	23	26.8	71	24	41.9	-	18.8	2.2	15.1	5.49	0.95	34.968
	PT-3B	07/05/2016	17	23	13.7	71	24	29.1	-	18.0	1.4	15.2	4.88	1.66	34.999
	PT-3C	07/05/2016	17	22	59.9	71	24	21.0	-	17.9	1.3	16.4	5.46	2.58	35.011
	PT-7	08/05/2016	17	23	7.9	71	25	8.1	-	17.1	0.5	-	-	-	-
	PT-8	08/05/2016	17	22	53.6	71	24	57.1	37	17.1	0.5	-	-	-	-
	PT-9	08/05/2016	17	22	47.9	71	24	52.7	26.5	16.8	0.2	-	-	-	-
Waikiki	PT-10	08/05/2016	17	23	6.8	71	24	28.2	33.4	16.6	0.0	-	-	-	-
	PT-11	08/05/2016	17	23	15.7	71	24	34.6	42.7	16.9	0.3	-	-	-	-
	PT-12	08/05/2016	17	23	27.9	71	24	41.1	-	17.5	0.9	-	-	-	-
	WK1	24/05/2016	17	23	59.3	71	24	0.8	40.5	17.1	0.5	16.5	4.65	3.79	34.952
	WK2	24/05/2016	17	23	50.6	71	23	49.7	27.3	16.8	0.2	15.1	4.51	1.47	34.928
	WK3	24/05/2016	17	23	51.7	71	23	39.9	15.4	16.5	-0.1	15.9	4.62	2.99	34.936
	WK4	24/05/2016	17	24	19.5	71	23	23.0	16.7	17.0	0.4	15.7	4.46	2.12	34.968
	WK5	24/05/2016	17	24	26.7	71	23	33.0	26.8	17.0	0.4	15.1	4.41	1.13	34.921
	WK6	24/05/2016	17	24	31.0	71	23	49.7	40.1	17.2	0.6	14.9	4.75	0.33	34.948
	WK7	24/05/2016	17	25	1.8	71	23	46.7	38.7	17.4	0.8	14.8	4.63	0.99	34.913
	WK8	24/05/2016	17	24	59.8	71	23	31.2	29.9	17.5	0.9	15.1	4.68	1.26	34.928
	WK9	24/05/2016	17	24	54.6	71	23	16.6	15.6	17.0	0.4	15.6	5.04	2.48	34.932
	WK10	24/05/2016	17	25	6.4	71	23	7.9	8.9	17.1	0.5	16.3	4.91	3.39	34.949
	WK11	24/05/2016	17	25	10.8	71	23	16.5	19.7	17.1	0.5	15.2	4.98	2.22	34.926
	WK12	24/05/2016	17	25	12.9	71	23	24.8	24.7	17.1	0.5	15.1	5.09	1.24	34.942

Región Moquegua: Zona Centro

Temperatura (°C)

Los valores térmicos a nivel superficial en esta zona presentaron una variación de 16,2 a 17,6 °C, con un promedio de 17,0 °C. Los mayores valores se registraron frente a Pocoma, Escoria y Fundición con valores superiores a 17,0 °C. y los menores valores térmicos se dieron frente a Punta Colorada y Basural con valores similares a los 16,0°C. Estos registros

al ser comparados con la TSM patrón de Ilo presentan una variación de anomalías térmicas entre ligeramente frío, neutro a ligeramente cálido siendo sus valores entre $-0,4$ a $+1,0^{\circ}\text{C}$. siendo la zona más cálida frente a Escoria.

A nivel de fondo los valores fluctuaron entre $14,8$ a $17,0^{\circ}\text{C}$, con promedio $15,9$. Siendo los registros térmicos más altos frente en la latitud $17^{\circ} 32' \text{ S}$ frente a Punta Colorada con valores mayores a los $16,0^{\circ}\text{C}$ (Tabla 13).

Oxígeno disuelto (mL/L)

Los valores de oxígeno disuelto a nivel superficial presentaron una variación entre $1,75$ a $6,18 \text{ mL/L}$, con un promedio de $4,55 \text{ mL/L}$. Encontrándose las concentraciones más altas frente a Pocoma, Escoria y Fundición con valores superiores a los $4,0 \text{ mL/L}$ y las más bajas concentraciones frente a Punta Colorada y Basural.

A nivel de fondo los valores fluctuaron entre $0,95$ a $5,08 \text{ mL/L}$, con promedio de $2,73 \text{ mL/L}$, siendo las mayores concentraciones frente a Escoria y en la latitud $17^{\circ} 32' \text{ S}$ frente a Punta Colorada. Y los mínimos valores de oxígeno frente a Pocoma (Tabla 13).

Salinidad (UPS)

Los valores halinos a nivel de fondo ($4,5$ a $33,5 \text{ m}$) para esta zona fueron casi constantes, con un rango de variación entre $34,916$ a $35,066 \text{ UPS}$, con un promedio de $34,957$, indicando que estos valores son debido a presencias de las Aguas Costeras Frías. También se encontró un ligero incremento de sales frente a Pocoma, Escoria y Punta Colorada, y una disminución frente a Fundición y Basural con valores menores a $35,0 \text{ UPS}$ y valores térmicos que bordearon los $16,0^{\circ}\text{C}$ (Tabla 13).

Tabla 13: Resultados oceanográficos de la zona centro del litoral de la región Moquegua.

Zona	Estación	Fecha	Latitud			Longitud			Prof (m)	TSM (°C)	ASTM (°C)	TFM (°C)	OSM (mL/L)	OFM (mL/L)	SFM (UPS)
			°	'	"	°	'	"							
Pocoma	BN9A	27/05/2016	17	25	38.5	71	23	33.9	15.3	17.1	0.5	15.4	5.46	1.75	34.923
	BN9B	27/05/2016	17	25	35.9	71	23	29.1	9.8	17.0	0.4	16.1	6.18	3.04	34.930
	BN9C	27/05/2016	17	25	31.6	71	23	25.0	6.1	17.0	0.4	16.4	4.40	3.41	34.937
	BN10A	27/05/2016	17	26	6.3	71	23	24.9	20.8	17.0	0.4	14.8	5.03	0.95	34.927
	BN10B	27/05/2016	17	26	8.1	71	23	18.9	16.8	17.0	0.4	15.4	4.88	1.61	34.929
	BN10C	27/05/2016	17	26	12.7	71	23	6.2	6.8	17.0	0.4	15.9	5.25	2.74	34.931
	BN11A	27/05/2016	17	26	59.1	71	23	3.6	12.7	17.1	0.5	15.3	5.25	1.31	35.055
	BN11B	27/05/2016	17	27	2.2	71	22	57.5	8.3	16.9	0.3	15.4	5.44	1.39	34.975
	BN11C	27/05/2016	17	27	8.8	71	22	53.6	6.1	17.0	0.4	15.6	5.59	1.88	35.057
Escoria	BN12A	27/05/2016	17	27	49.4	71	22	46.4	22.3	17.6	1.0	16.8	4.50	4.83	34.960
	BN12B	27/05/2016	17	27	47.2	71	22	38.6	10.2	17.3	0.7	16.7	5.15	4.81	35.019
	BN12C	28/05/2016	17	27	46.8	71	22	36.1	7.2	16.8	0.2	16.8	4.24	4.93	34.952
	BN13A	28/05/2016	17	28	34.1	71	22	30.1	19.6	17.1	0.5	15.3	4.88	1.45	34.954
	BN13B	28/05/2016	17	28	29.4	71	22	28.7	17.6	17.3	0.7	14.9	4.07	1.14	34.916
	BN13C	28/05/2016	17	28	27.0	71	22	25.1	9.0	17.0	0.4	15.6	4.38	1.77	35.017
Fundición	BN14A	28/05/2016	17	29	46.5	71	21	58.3	13.3	16.8	0.2	15.7	4.03	1.87	34.940
	BN14B	28/05/2016	17	29	40.5	71	21	54.9	7.9	17.3	0.7	16.8	4.56	4.61	34.925
	BN14C	28/05/2016	17	29	34.0	71	21	50.0	6.1	17.1	0.5	15.9	5.31	-	34.929
Punta Colorada	BN5A	26/05/2016	17	30	50.4	71	22	26.6	33.5	16.9	0.3	15.1	3.87	1.04	34.921
	BN5B	26/05/2016	17	30	50.9	71	22	7.5	13.2	16.2	-0.4	16.2	4.42	3.54	34.932
	BN5C	26/05/2016	17	30	46.1	71	21	53.7	5.4	16.6	0.0	16.4	5.45	4.70	35.066
	BN6A	26/05/2016	17	31	24.2	71	22	22.4	24.4	17.1	0.5	15.6	4.09	1.49	34.925
	BN6B	26/05/2016	17	31	23.5	71	22	14.9	15.7	17.4	0.8	15.5	4.36	1.49	34.936
	BN6C	26/05/2016	17	31	20.5	71	22	10.7	9.3	17.2	0.6	16.0	4.47	2.40	34.923
	BN7A	26/05/2016	17	32	8.6	71	22	8.2	32.1	17.1	0.5	15.5	3.74	1.68	34.963
	BN7B	26/05/2016	17	32	7.9	71	21	57.4	21.5	17.4	0.8	15.9	3.07	2.49	34.926
	BN7C	26/05/2016	17	32	6.0	71	21	47.3	8.2	17.4	0.8	16.6	4.63	4.02	35.058
	BN8A	26/05/2016	17	32	46.0	71	22	1.3	8.4	16.8	0.2	16.6	4.58	3.50	34.928
	BN8B	26/05/2016	17	32	37.4	71	21	58.2	13.2	16.9	0.3	16.1	4.24	3.17	34.929
	BN8C	26/05/2016	17	32	33.7	71	21	48.4	4.5	17.0	0.4	17.0	5.12	5.08	34.981
Basural	BN1A	25/05/2016	17	33	5.9	71	22	2.5	20.7	16.7	0.1	15.3	1.75	2.14	34.931
	BN1B	25/05/2016	17	33	5.5	71	21	56.7	14.3	16.6	0.0	16.0	3.66	2.79	34.942
	BN1C	25/05/2016	17	33	4.9	71	21	52.6	7.5	16.5	-0.1	16.0	4.25	4.29	34.953

Región Moquegua: Zona Sur

Temperatura (°C)

Los registros térmicos a nivel superficial para esta zona presentaron una variación entre 15,6 a 18,1 °C, con promedio de 17,1°C. Siendo los mayores registros térmicos frente a las zonas Punta Coles, Pozo Lizas, Coquina y Tancona con valores superiores a 17°C y los menores registros se dieron frente a Refinería, La Bomba, Media Luna, Patillos, Boca del Rio con valores inferiores a los 17,0°C. Al ser comparados con la TSM patrón de Ilo, se encontró un predominio de las anomalías térmicas positivas con valores entre +0,1 a +2,6, siendo la zona sur frente a Punta Coles, Pozo Lizas, Coquina y Tancona donde las condiciones fueron cálidas con anomalías superiores a los +2,0°C.

A nivel de fondo los valores fluctuaron entre 15,1 a 17,8°C, con promedio 16,2°C. siguiendo la misma relación directa con la superficie, siendo los mayores registros térmicos frente a Punta Coles, Pozo Lizas, Coquina y Tancona con valores mayores a 16,0°C (Tabla 14).

Oxígeno disuelto (mL/L)

El oxígeno disuelto a nivel superficial para esta zona sur de Moquegua, se presentó con una variación entre 2,76 a 7,29 mL/L con un promedio de 5,23 mL/L. Siendo las concentraciones de oxígeno más altas frente a Tancona con valores superiores a 7,0 mL/L y las concentraciones más bajas frente a Refinería, La bomba, Media Luna, Patillos y Boca del río con valores menores a 5,50 mL/L.

Los valores de oxígeno a nivel de fondo variaron entre 1,66 a 5,62 mL/L, con un promedio de 3,61 mL/L, encontrándose las mayores concentraciones frente a Punta Coles y Pozo Lizas donde la temperatura fue superior a los 16,5 °C y las menores concentraciones frente a Refinería (Tabla 14).

Salinidad (UPS)

Los valores de concentración de sales a nivel de fondo (4,5 a 30,6 m) presentaron una variación entre 34,903 a 35,236 UPS, con un promedio de 34,993 UPS, siendo valores que presentan un predominio de las Agua Costeras Frías, a excepción de los puntos de muestreo frente a Punta Coles donde la salinidad bordeaba los 35,2 UPS. En general los valores halinos fueron constantes, con un ligero incremento frente a Punta Coles y una disminución de sales frente a Refinería, La bomba, Coquina y Tancona con valores inferiores a los 35,0 UPS y temperatura que bordearon los 16,5 °C (Tabla 14).

Tabla 14: Resultados oceanográficos de la zona sur del litoral de la región Moquegua.

**PERÚ****Ministerio
de la Producción****Instituto del Mar del Perú**

Zona	Estación	Fecha	Latitud			Longitud			Prof (m)	TSM (°C)	ASTM (°C)	TFM (°C)	OSM (mL/L)	OFM (mL/L)	SFM (UPS)
			°	'	"	°	'	"							
Austral	BN2A	25/05/2016	17	33	52.0	71	21	46.6	18.3	16.7	0.1	15.9	3.14	1.79	34.936
	BN2B	25/05/2016	17	33	55.0	71	21	40.6	13.5	16.8	0.2	16.4	2.76	2.00	34.990
	BN2C	25/05/2016	17	33	53.5	71	21	35.6	4.6	16.8	0.2	16.5	3.12	2.79	34.938
Refinería	BN3A	25/05/2016	17	34	36.7	71	21	37.2	13.4	16.8	0.2	15.8	3.52	2.16	34.934
	BN3B	25/05/2016	17	34	35.2	71	21	32.7	6.8	16.8	0.2	16.2	7.29	-	34.937
La Bomba	BN4A	25/05/2016	17	35	20.7	71	21	35.9	9.7	16.9	0.3	16.1	4.51	3.77	34.935
	BN4B	25/05/2016	17	35	16.0	71	21	31.4	7.5	16.8	0.2	16.0	5.55	3.08	34.948
	BN4C	25/05/2016	17	35	15.1	71	21	29.3	6.4	16.7	0.1	16.3	5.68	3.83	34.974
Media Luna	15A	09/07/2016	17	35	56.4	71	21	32.8	15.4	15.8	0.3	15.3	4.28	3.31	-
	15B	09/07/2016	17	35	54.2	71	21	27.0	11.3	15.8	0.3	15.6	5.35	4.24	-
	15C	09/07/2016	17	35	50.8	71	21	22.2	6.9	15.8	0.3	15.6	5.26	4.30	-
Patillos	16A	09/07/2016	17	36	32.7	71	21	13.0	14.7	15.8	0.3	15.5	4.87	3.80	-
	16B	09/07/2016	17	36	28.4	71	21	6.3	10.8	15.8	0.3	15.6	4.89	3.81	-
	17A	09/07/2016	17	37	12.2	71	20	55.4	13.8	15.9	0.4	15.3	5.28	2.90	-
	17B	09/07/2016	17	37	11.3	71	20	51.2	12.8	15.9	0.4	15.8	5.13	4.80	-
	17C	09/07/2016	17	37	10.0	71	20	47.0	6.9	15.9	0.4	15.5	5.11	3.53	-
	18A	09/07/2016	17	37	30.0	71	20	52.9	8.1	16.0	0.5	15.7	4.80	4.07	-
Boca del Río	18B	09/07/2016	17	37	29.2	71	20	45.0	6.6	16.3	0.8	15.8	5.03	4.87	-
	19A	09/07/2016	17	37	59.1	71	20	48.8	12.7	15.9	0.4	15.2	5.02	2.15	-
	19B	09/07/2016	17	38	4.6	71	20	42.3	4.5	15.6	0.1	15.1	3.45	2.60	-
	20A	22/07/2016	17	42	51.4	71	22	59.1	16.0	18.0	2.5	16.9	5.57	4.49	35.046
Punta Coles	20B	22/07/2016	17	42	33.1	71	22	15.4	18.7	18.0	2.5	17.0	5.30	3.95	35.063
	20C	22/07/2016	17	41	51.5	71	21	53.4	5.0	18.0	2.5	17.8	5.65	5.39	35.213
	21A	22/07/2016	17	42	50.3	71	23	10.9	15.6	17.9	2.4	17.1	5.65	4.61	35.061
	21B	22/07/2016	17	42	38.5	71	22	55.8	15.5	18.1	2.6	17.0	5.49	4.26	35.044
	21C	22/07/2016	17	42	30.7	71	22	43.1	10.2	18.0	2.5	17.8	5.58	5.58	35.236
	22A	22/07/2016	17	42	36.3	71	23	20.2	14.7	17.5	2.0	15.5	3.36	1.66	34.981
	22B	22/07/2016	17	42	22.8	71	23	9.2	22.5	17.6	2.1	15.4	5.15	2.47	34.938
	22C	22/07/2016	17	42	2.8	71	22	52.8	8.8	16.0	0.5	15.7	4.67	3.51	35.010
Pozo de Lizas	23A	23/07/2016	17	42	3.4	71	21	39.2	18.2	17.5	2.0	17.1	5.16	4.71	35.048
	23B	23/07/2016	17	41	56.2	71	21	38.9	15.2	17.5	2.0	17.3	5.35	5.11	35.069
	23C	23/07/2016	17	41	40.1	71	21	35.6	6.8	17.6	2.1	17.3	5.47	5.62	35.091
Aeropuerto	24A	23/07/2016	17	42	15.2	71	20	54.7	18.8	17.8	2.3	16.7	5.57	3.64	35.081
	24B	23/07/2016	17	42	8.0	71	20	53.2	15.5	17.5	2.0	16.3	5.27	3.05	34.976
	24C	23/07/2016	17	41	56.5	71	20	49.7	7.9	17.8	2.3	17.5	5.77	5.31	35.171
Coquina	25A	23/07/2016	17	44	17.4	71	16	49.8	15.1	17.6	2.1	16.3	5.26	3.59	34.941
	25B	23/07/2016	17	44	11.4	71	16	39.7	7.2	17.5	2.0	16.7	5.46	4.14	34.976
	26A	23/07/2016	17	44	21.7	71	16	34.6	12.8	17.6	2.1	16.2	5.54	3.27	34.943
	26B	23/07/2016	17	44	15.8	71	16	30.6	6.8	17.6	2.1	16.6	5.63	3.87	34.966
	27A	23/07/2016	17	44	2.9	71	17	14.8	15.0	17.5	2.0	16.3	5.84	3.22	34.947
	27B	23/07/2016	17	43	56.0	71	17	11.8	8.6	17.6	2.1	16.2	5.94	3.77	34.948
Tancona	1A	05/08/2016	17	48	3.9	71	11	33.5	30.6	17.5	2.4	15.4	5.87	2.28	34.909
	1B	05/08/2016	17	47	51.5	71	11	1.8	19.3	17.6	2.5	16.2	5.73	3.39	34.944
	1C	05/08/2016	17	47	36.1	71	10	56.2	12.2	17.5	2.4	16.4	5.52	3.69	34.951
	2A	05/08/2016	17	47	51.5	71	11	46.6	29.8	17.5	2.4	15.3	6.53	2.10	34.911
	2B	05/08/2016	17	47	33.6	71	11	22.4	20.0	17.6	2.5	16.4	6.31	2.82	34.925
	2C	05/08/2016	17	47	23.8	71	11	10.1	11.7	17.5	2.4	16.5	5.80	4.38	34.949
	3A	05/08/2016	17	47	35.5	71	12	1.3	29.1	17.5	2.4	15.2	6.34	2.21	34.903
	3B	05/08/2016	17	47	22.2	71	11	39.2	20.1	17.6	2.5	15.6	6.41	2.86	34.922
	3C	05/08/2016	17	47	14.3	71	11	22.9	11.2	17.5	2.4	16.4	6.49	4.16	34.970

Temperatura (°C)

Los valores térmicos a nivel superficial para esta zona norte de Tacna, presentó valores entre 16,2 a 19,4 °C, con un promedio de 17,4°C. Siendo los mayores valores térmicos frente a Mesas, Canepa y Tomoyo Beach con valores superiores a 18,0°C y los menores registros frente a Morro Sama y Lozas con valores inferiores a 17,0°C. Y en las demás zonas (Picata, Meca, Santa Rosa y Vila vila) los valores bordearon los 17,5 °C. Al ser comparados con la TSM patrón de Ilo, se encontró una variación de las anomalías térmicas entre +1,1 a +4,1°C, siendo las condiciones cálidas frente a Mesas y Tomoyo beach con anomalías superiores a +3,0°C y las condiciones ligeramente cálidas frente a Morro Sama y Lozas.

A nivel de fondo los valores térmicos variaron entre 14,6 a 18,9 °C, con un promedio 16,4 °C. En la zona frente a Tomoyo beach los valores térmicos fueron mayores a 17,0°C y en la zona frente a Morro Sama los valores térmicos fueron menores a 16,0°C. En los demás puntos de muestreo los valores bordearon los 17,0°C (Tabla 15).

Oxígeno disuelto (mL/L)

Los valores de oxígeno superficial para la zona norte de Tacna presentaron una variación entre 4,67 a 9,58, con un promedio de 6,44 mL/L. siendo las mayores concentraciones frente a Picata, Mesas, Canepa y Tomoyo Beach con valores superiores a 7,0 mL/L y temperaturas mayores a 18,0 °C y las menores concentraciones de oxígeno se dieron frente a Meca, Santa Rosa, Lozas y Vila Vila (Tabla 15).

Salinidad (UPS)

Los valores de concentración de sales presentaron una variación entre 34,934 a 35,138 UPS, con promedio de 35,017 UPS, estos valores son característicos de las Aguas Costeras Frías, observándose un ligero incremento de sales frente a Santa Rosa con valores mayores a los 35,0 UPS y valores térmicos cercanos a los 17,5°C. y en las demás zonas los valores fueron casi homogéneos.

Los valores halinos a nivel de fondo variaron entre 34,842 a 35,086 UPS, con un promedio 34,937 UPS. Las mayores concentraciones se dieron frente a Meca, Picata, Santa Rosa, Morro sama y Lozas con valores superiores a los 34,9 UPS, y en las demás zonas (Canepa, Vila Vila, Mesas y Tomoyo Beach) las concentraciones fueron similares a los 34,850 UPS (Tabla 15).

**PERÚ****Ministerio
de la Producción****Instituto del Mar del Perú****Tabla 15: Resultados oceanográficos de la zona norte del litoral de la región**

Zona	Estación	Fecha	Latitud			Longitud			Prof (m)	TSM (°C)	ASTM (°C)	TFM (°C)	OSM (mL/L)	OFM (mL/L)	SSM (UPS)	SFM (UPS)
			°	'	"	°	'	"								
Meca	1A	23/08/2016	17	56	46.2	70	55	9.5	6.7	17.0	1.9	15.2	5.95	1.77	34.991	34.882
	1B	23/08/2016	17	56	50.1	70	54	55.0	10.4	17.3	2.2	14.9	5.83	1.64	34.993	34.885
	1C	23/08/2016	17	56	58.6	70	54	43.9	6.7	16.3	1.2	16.1	6.02	5.91	34.944	34.939
	2A	23/08/2016	17	57	26.3	70	54	35.1	16.7	17.9	2.8	16.9	7.15	6.35	35.045	35.004
	2B	23/08/2016	17	57	21.5	70	54	34.4	13.2	17.5	2.4	17.1	6.11	6.04	35.037	35.011
	2C	23/08/2016	17	57	16.9	70	54	34.9	11.8	17.5	2.4	17.1	6.30	6.41	35.046	34.995
	3A	23/08/2016	17	57	54.9	70	54	1.5	14.2	18.3	3.2	16.3	6.31	4.62	35.024	34.944
	3B	23/08/2016	17	57	55.6	70	53	46.6	11.2	17.9	2.8	16.5	6.81	4.98	35.032	34.972
	3C	23/08/2016	17	58	3.3	70	53	42.3	5.9	17.8	2.7	17.2	6.85	6.31	35.024	34.997
Picata	4A	24/08/2016	17	50	53.2	71	6	32.2	8.7	16.4	1.3	16.4	5.25	5.54	34.956	34.971
	4B	24/08/2016	17	51	0.3	71	6	21.8	7.2	16.3	1.2	16.2	4.85	4.88	34.952	34.989
	5A	24/08/2016	17	51	13.9	71	6	23.4	14.8	16.4	1.3	15.5	5.30	2.43	35.071	34.930
	5B	24/08/2016	17	51	27.0	71	6	7.8	17.4	16.9	1.8	15.5	5.40	2.39	34.992	34.895
	6A	24/08/2016	17	52	1.7	71	6	8.7	15.7	17.8	2.7	16.4	6.51	4.25	35.020	35.025
	6B	24/08/2016	17	51	48.4	71	5	54.7	6.3	17.0	1.9	16.6	5.65	5.35	34.987	34.955
	7A	24/08/2016	17	52	16.8	71	5	44.7	16.4	18.0	2.9	16.8	7.43	5.67	35.036	34.969
	7B	24/08/2016	17	52	18.1	71	5	25.5	11.3	18.0	2.9	17.2	7.28	5.75	35.031	34.981
	8A	24/08/2016	17	52	24.1	71	5	2.5	16.6	18.0	2.9	15.8	7.35	2.56	35.102	34.913
Santa Rosa	8B	24/08/2016	17	52	29.2	71	4	36.9	8.0	18.0	2.9	17.4	7.51	5.92	35.138	35.081
	9A	24/08/2016	17	52	39.1	71	3	55.5	18.5	17.9	2.8	17.8	7.61	7.02	35.035	35.006
	9B	24/08/2016	17	52	33.9	71	3	42.6	10.4	18.0	2.9	17.7	7.57	6.88	35.005	35.019
	10A*	25/08/2016	17	53	24.1	71	1	36.1	11.9	17.3	2.2	15.9	6.26	3.50	35.001	35.073
	10B*	25/08/2016	17	53	15.2	71	1	31.4	7.1	17.0	1.9	16.4	5.82	4.65	35.074	35.086
	T9A*	25/08/2016	17	53	12.2	71	2	0.8	12.0	17.5	2.4	17.0	6.92	5.80	35.060	34.980
	T9B*	25/08/2016	17	53	3.6	71	2	11.9	11.7	17.5	2.4	16.9	7.13	5.96	35.054	34.981
	T9C*	25/08/2016	17	52	53.3	71	2	32.3	6.3	17.5	2.4	17.4	6.18	6.13	35.044	34.995
	T10A	25/08/2016	17	53	7.1	71	2	42.9	12.0	17.5	2.4	17.4	7.25	6.22	35.018	34.989
Morro Sama	T10B	25/08/2016	17	52	55.1	71	2	55.8	5.2	17.5	2.4	17.5	6.46	6.37	35.019	35.016
	T11A	25/08/2016	17	52	48.8	71	3	36.4	17.9	17.5	2.4	16.8	7.47	4.94	35.032	34.967
	T11B	25/08/2016	17	52	44.3	71	3	27.4	7.8	17.4	2.3	17.3	6.65	6.88	35.112	35.005
	T12A	26/08/2016	18	1	58.6	70	50	42.6	19.0	16.7	1.6	15.2	5.75	2.72	35.028	34.915
	T12B	26/08/2016	18	1	50.1	70	50	40.0	0.9	16.6	1.5	16.5	6.05	5.90	34.970	34.958
	T13A	26/08/2016	18	2	15.2	70	50	2.0	20.8	16.5	1.4	15.3	5.60	2.87	34.953	34.950
	T13B	26/08/2016	18	2	9.9	70	49	43.8	8.4	16.5	1.4	16.4	5.79	5.80	35.023	34.952
	T13C	26/08/2016	18	1	40.3	70	51	14.1	18.4	16.9	1.8	16.4	5.97	5.03	34.981	35.056
	T14A	26/08/2016	17	59	51.3	70	53	23.6	18.5	16.3	1.2	15.6	5.78	3.89	35.023	34.937
Lozas	T14B	26/08/2016	18	0	34.3	70	53	13.3		16.7	1.6	14.6	6.44	1.09	34.986	34.888
	T15A	26/08/2016	18	0	25.6	70	53	24.7	20.3	16.4	1.3	15.8	5.60	3.55	34.978	34.904
	T15B	26/08/2016	17	59	41.5	70	53	7.3		16.6	1.5	16.5	6.23	6.45	35.017	34.940
	T16A	27/08/2016	18	1	36.4	70	51	28.3	22.0	16.5	1.4	15.5	5.49	2.98	35.048	34.918
	T16B	27/08/2016	18	1	15.9	70	52	17.6	18.5	16.3	1.2	15.8	4.90	3.82	35.102	34.932
	T16C	27/08/2016	18	1	8.2	70	52	18.2	16.0	16.2	1.1	15.9	5.44	4.27	34.947	34.956
	T17A	27/08/2016	18	1	3.1	70	52	42.3	19.4	16.9	1.8	16.1	5.98	4.38	34.985	34.938
	T17B	27/08/2016	18	0	42.9	70	53	7.8	19.4	16.9	1.8	16.3	5.88	4.84	35.061	34.928
	T18A	27/08/2016	17	59	4.0	70	53	37.6	18.3	16.6	1.5	15.8	5.90	3.75	34.938	34.918
Canepa	T18B	27/08/2016	17	59	7.4	70	53	22.3	12.0	16.8	1.7	16.2	6.56	5.41	34.934	34.909
	T18C	27/08/2016	17	59	17.9	70	3	16.1	13.7	16.7	1.6	-	6.57	4.31	34.944	34.974
	T1A	14/10/2016	18	5	42.1	70	45	13.2	11.1	16.4	1.1	15.9	4.67	5.83	-	34.872
	T1B	14/10/2016	18	7	16.0	70	43	49.9	10.5	16.4	1.1	16.3	5.80	5.74	-	34.870
	T1C	14/10/2016	18	7	13.5	70	43	47.5	7.3	16.5	1.2	16.1	4.96	5.80	-	34.877
	T2A	14/10/2016	18	7	6.7	70	43	52.1	8.0	17.1	1.8	16.1	6.02	5.03	-	34.869
	T2B	14/10/2016	18	7	1.5	70	43	53.8	8.1	17.4	2.1	16.3	5.20	4.96	-	34.866
	T6A	15/10/2016	18	4	52.4	70	45	56.2	8.7	18.6	3.3	17.9	6.72	6.90	-	34.903
	T6B	15/10/2016	18	5	1.5	70	45	59.2	18.0	18.6	3.3	15.5	6.68	2.39	-	34.844
Vila Vila	T6C	15/10/2016	18	5	9.8	70	46	3.7	25.6	18.9	3.6	14.9	9.58	1.68	-	34.868
	T3A	14/10/2016	18	6	58.6	70	43	59.1	6.8	17.5	2.2	16.4	6.05	4.87	-	34.867
	T3B	14/10/2016	18	6	50.8	70	44	6.0	9.6	17.5	2.2	16.2	6.59	4.49	-	34.842
	T3C	14/10/2016	18	6	51.2	70	44	1.9	8.5	17.9	2.6	16.3	6.67	3.98	-	34.853
	T4A	15/10/2016	18	2	48.5	70	48	50.4	7.1	17.8	2.5	17.8	6.28	6.06	-	34.877
	T4B	15/10/2016	18	2	55.6	70	48	53.2	12.4	19.4	4.1	16.8	7.84	4.55	-	34.875
	T4C	15/10/2016	18	3	3.3	70	48	55.3	14.2	19.4	4.1	15.5	8.81	1.91	-	34.853
	T5A	15/10/2016	18	3	30.0	70	47	45.0	10.6	19.2	3.9	18.9	7.55	8.26	-	34.934
	T5B	15/10/2016	18	3	33.3	70	47	51.0	18.1	19.3	4.0	15.6	7.15	2.40	-	34.898
Tomoyo Beach	T5C	15/10/2016	18	3	42.2	70	47	53.7	26.8	19.3	4.0	14.9	8.25	1.18	-	34.852
	T14A	22/10/2016	18	8	25.0	70	42	34.7	10.0	18.0	2.7	17.8	6.66	5.72	-	34.887
	T14B	22/10/2016	18	8	24.9	70	42	39.3	11.7	18.0	2.7	17.0	6.49	4.91	-	34.863
	T14C	22/10/2016	18	8	12.3	70	42	52.8	11.9	18.4	3.1	16.9	6.33	3.88	-	34.890
	T15A	22/10/2016	18	7	44.8	70	43	4.9	8.9	18.4	3.1	17.9	7.93	5.86	-	34.885
	T15B	22/10/2016	18	7	41.4	70	43	9.3	9.4	18.2	2.9	17.3	7.00	5.83	-	34.865

Tacna.

Región Tacna: Zona Sur

Temperatura (°C)

Los valores térmicos a nivel superficial para la zona sur de Tacna, presentó valores que fluctuaron entre 17,1 a 21,5 °C, con un promedio de 18,6 °C. Se encontró que los mayores registros térmicos se encontraron al sur de Tacna en las latitudes 18°18'S, 18°19'S y 18°20'S con valores que superaron los 18,5°C. Y los menores registros frente a Planchón y Llostay con valores inferiores a 18,0 °C. Estos registros al ser comparados con la TSM patrón de Ilo, mostraron condiciones cálidas de temperatura en todos los puntos de muestreos, con una variación entre +1,8 a +6,2°C, siendo Playa Brava, Rancho Grande y Cenizales donde se encontró un predominio de anomalías térmicas positivas que superaron los +3,5 °C.

Los valores de temperatura a nivel de fondo (3,4 a 12,2 m) variaron entre 15,9 a 18,0°C, siendo los mayores registros frente a Llostay y los menores registros frente a Planchón (Tabla 16).

146

Oxígeno disuelto (mL/L)

Los valores de oxígeno disuelto a nivel superficial para esta zona sur de Tacna, presentaron una fluctuación entre 2,60 a 8,08 mL/L, y un promedio de 4,94 mL/L, siendo menor en comparación con la zona norte de Tacna. Indicando también un incremento de concentración frente a Playa Brava con valores mayores a los 7,0 mL/L. y una disminución del oxígeno disuelto en la latitud 18°13'S con valores menores a 3,50 mL/L.

A nivel de fondo la concentración presentó un rango de variación entre 2,26 a 6,85 mL/L, con un promedio de 5,45 mL/L. siendo sus mayores valores frente a Playa Brava y Llostay, y los menores valores frente a Planchón. En general los valores de oxígeno fueron muy buenos en toda la columna de agua monitoreada (Tabla 16).

Salinidad (UPS)

Los valores halinos a nivel superficial oscilaron entre 34,880 a 34,991 UPS, con un promedio de 34,919 UPS, siendo característicos de las Agua Costeros Frías. Observándose poca variación en todos los puntos de muestreo con valores relativamente bajos en comparación con la zona norte de Tacna. Las concentraciones de sales fueron casi homogéneos a excepción de dos puntos de muestreo ($18^{\circ}20'41,8''$ y $18^{\circ}17'51''$ S) donde los valores fueron menores a 34,900 UPS.

A nivel de fondo los valores halinos fluctuaron entre 34,856 a 34,943 UPS, con un promedio de 34,883 UPS, siendo constantes en todos los puntos de muestreo en las zonas de Playa Brava, Planchón y Llostay con valores menores a 34,900 a excepción de dos puntos de muestreo ($18^{\circ}9'25,9''$ S y $18^{\circ}10'56''$ S) donde los valores fueron mayores a 34,900 con temperatura cercana a los $17,8^{\circ}\text{C}$ (Tabla 16).

Tabla 16: Resultados oceanográficos de la zona sur del litoral de la región Tacna.

Zona	Estación	Fecha	Latitud			Longitud			Prof (m)	TSM (°C)	ASTM (°C)	TFM (°C)	OSM (mL/L)	OFM (mL/L)	SSM (UPS)	SFM (UPS)
			°	'	''	°	'	''								
Playa Brava	T9A	16/10/2016	18	9	57.6	70	40	34.7	7.0	18.7	3.4	17.8	7.55	6.78	-	34.884
	T9B	16/10/2016	18	9	52.3	70	40	41.9	5.9	18.6	3.3	17.9	7.20	6.38	-	34.876
	T10A	16/10/2016	18	9	50.9	70	40	50.8	8.9	18.7	3.4	17.4	7.65	5.38	-	34.869
	T10B	16/10/2016	18	9	41.7	70	41	5.8	7.8	18.8	3.5	17.4	8.08	5.58	-	34.876
	T11A	16/10/2016	18	9	25.9	70	41	20.8	5.4	18.6	3.3	17.8	7.51	6.24	-	34.910
	T11B	16/10/2016	18	9	28.6	70	41	23.2	8.5	18.8	3.5	-	7.12	5.16	-	34.874
Planchón	T12A	16/10/2016	18	9	15.4	70	41	38.0	8.2	17.9	2.6	15.9	6.01	2.26	-	34.856
	T12B	16/10/2016	18	9	9.0	70	41	38.8	3.4	17.5	2.2	-	5.55	5.98	-	34.863
	T13A	22/10/2016	18	9	5.8	70	41	50.7	8.2	17.1	1.8	16.3	4.99	2.90	-	34.868
	T13B	22/10/2016	18	9	3.7	70	41	45.6	4.7	17.3	2.0	16.9	5.32	4.62	-	34.867
Santa Rosa	1	28/10/2016	18	20	41.8	70	23	4.9	0.0	18.8	3.5	-	3.84	-	34.880	-
	4	28/10/2016	18	20	13.5	70	23	38.2	0.0	18.9	3.6	-	3.21	-	34.900	-
Cenizales	8	28/10/2016	18	19	41.3	70	24	19.2	0.0	18.5	3.2	-	4.14	-	34.920	-
	12	28/10/2016	18	19	9.9	70	25	1.4	0.0	19.5	4.2	-	3.51	-	34.923	-
Pueblo Libre	15	28/10/2016	18	18	44.1	70	25	37.2	0.0	19.9	4.6	-	3.49	-	34.975	-
	19	28/10/2016	18	18	15.7	70	26	17.5	0.0	21.5	6.2	-	3.75	-	34.991	-
Los Palos	19	29/10/2016	18	17	51.0	70	26	53.2	0.0	18.0	2.7	-	3.95	-	34.886	-
San Pedro	26	29/10/2016	18	17	15.6	70	27	42.9	0.0	18.5	3.2	-	3.49	-	34.919	-
Gramadal	30	29/10/2016	18	16	45.0	70	28	28.0	0.0	18.4	3.1	-	4.58	-	34.945	-
	33	29/10/2016	18	16	15.1	70	29	12.6	0.0	19.4	4.1	-	3.45	-	34.963	-
Rancho Grande	37	29/10/2016	18	15	45.5	70	29	58.2	0.0	19.4	4.1	-	5.00	-	34.931	-
	41	29/10/2016	18	15	16.5	70	30	44.2	0.0	19.7	4.4	-	4.31	-	34.925	-
Rancho Chico	45	30/10/2016	18	14	41.7	70	31	39.7	0.0	17.6	2.3	-	2.79	-	34.886	-
El Chasqui	49	30/10/2016	18	14	10.4	70	32	31.6	0.0	18.4	3.1	-	3.79	-	34.896	-
	52	30/10/2016	18	13	47.1	70	33	11.5	0.0	18.5	3.2	-	3.82	-	34.902	-
El Pacifico	55	30/10/2016	18	13	22.2	70	33	53.8	0.0	18.4	3.1	-	2.60	-	34.921	-
	59	30/10/2016	18	12	53.5	70	34	43.6	0.0	18.7	3.4	-	3.89	-	34.902	-
Llostay	63	30/10/2016	18	12	19.7	70	35	44.2	0.0	18.5	3.2	-	3.03	-	34.913	-
	59	31/10/2016	18	11	47.0	70	36	44.1	0.0	18.5	3.2	-	3.50	-	34.917	-
	71	31/10/2016	18	11	15.9	70	37	44.1	0.0	18.9	3.6	-	4.98	-	34.909	-
	T7A	16/10/2016	18	11	3.1	70	38	49.0	12.2	17.9	2.6	17.6	6.74	6.50	-	34.893
	T7B	16/10/2016	18	10	58.9	70	38	46.6	8.4	17.9	2.6	17.5	6.97	6.35	-	34.888
	T7C	16/10/2016	18	10	56.5	70	38	51.8	7.4	18.9	3.6	18.0	4.83	4.02	-	34.881
	T8A	16/10/2016	18	10	56.0	70	39	0.8	10.4	18.0	2.7	17.8	7.34	6.71	-	34.943
	T8B	16/10/2016	18	10	51.3	70	38	57.0	4.7	17.7	2.4	17.6	6.73	6.85	-	34.890
Cerro Cortado	75	31/10/2016	18	10	39.6	70	38	55.8	0.0	18.9	3.6	-	3.68	-	34.907	-
	76	31/10/2016	18	10	22.7	70	39	28.7	0.0	18.5	3.2	-	4.37	-	34.903	-

3.2 Áreas potenciales para Maricultura

3.2.1 Sedimentos

a) Vila Vila

En relación al tipo de sustrato del área de Vila Vila, se observa una supremacía de fondos arenosos en toda la zona, la fracción de área que va de muy gruesa a muy fina estuvo representada por el 96.53% al 98.08 % (Figura 105) y la fracción de limo – arcilla estaba conformada por el 1.92 % a 3.47 % (Figura 106); asimismo en esta zona podemos ver que hay una mayor presencia de arena fina en las diferentes estaciones de muestreo con un promedio de 30.7 % (Figura 107).

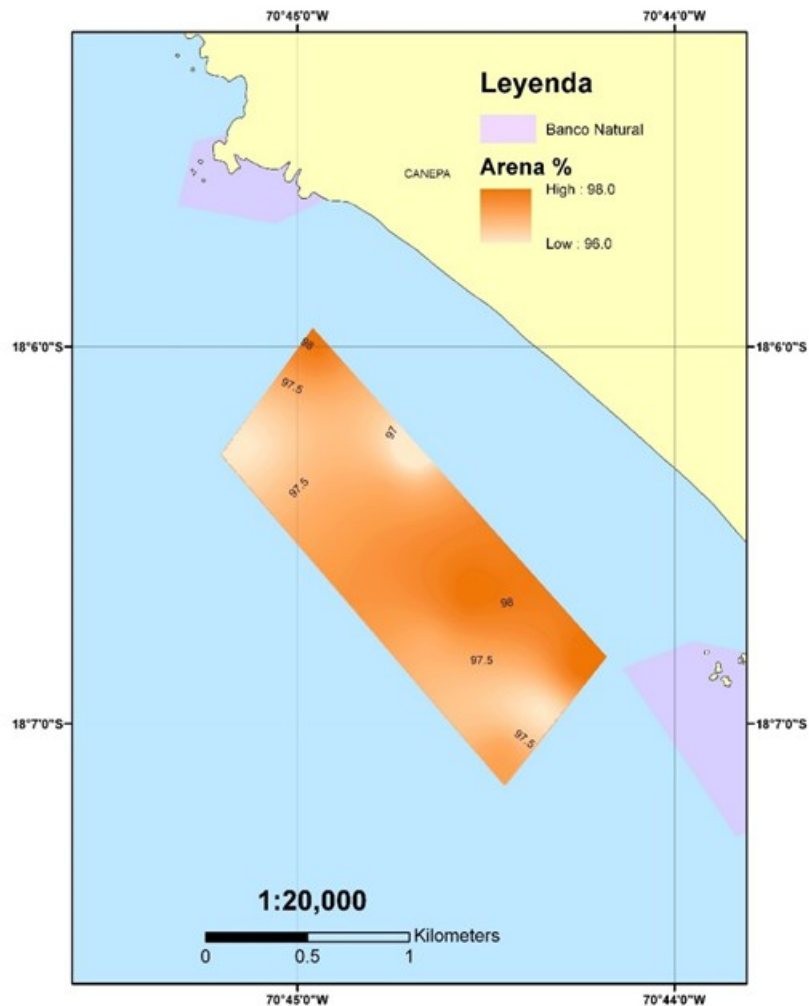


Figura 105: Contenido de fracción de arena (%) en la zona de Vila Vila.

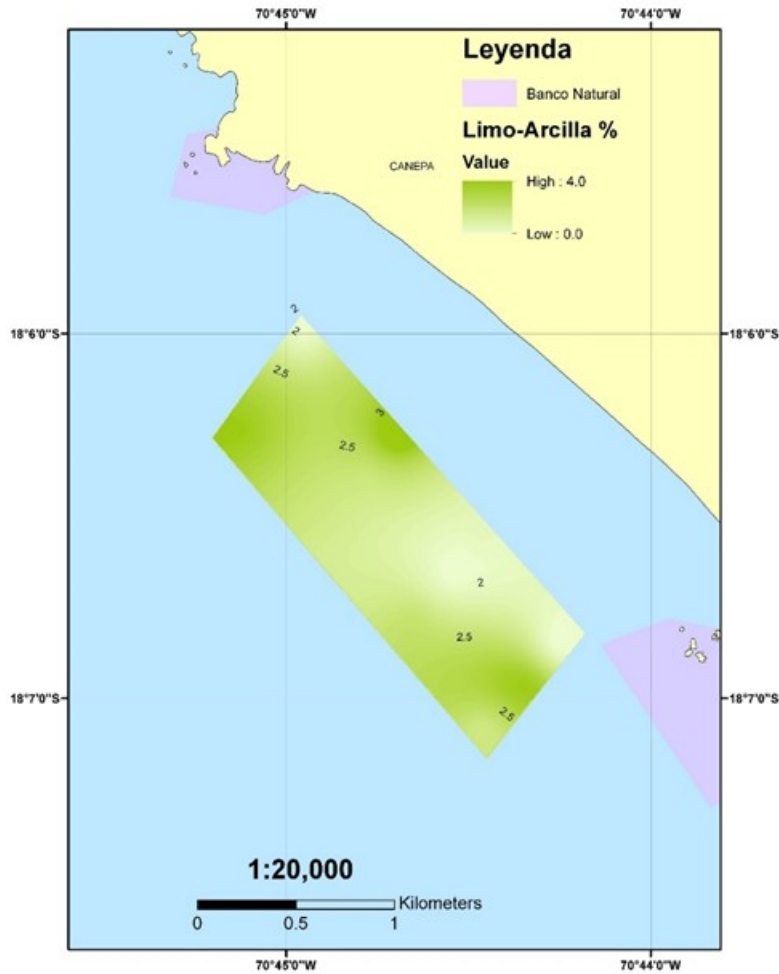


Figura 106: Contenido de fracción de limo – arcilla (%) en la zona de Vila Vila.

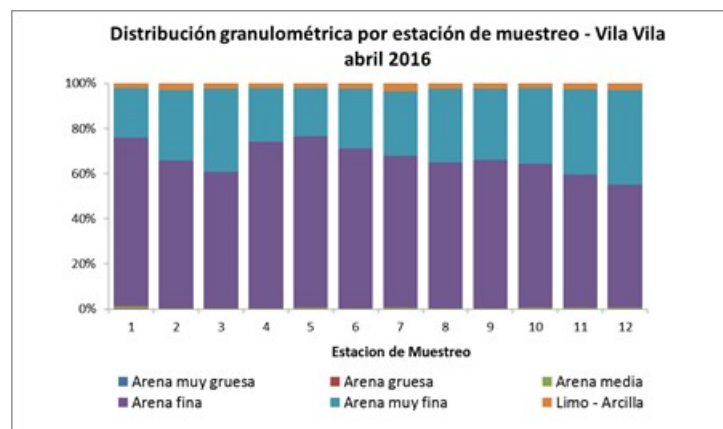


Figura 107: Fracción de arena por estación de muestreo en la zona de Vila Vila.

b) Cerro Moreno

La zona de Cerro Moreno se ubica dentro de los 35 km de playa de arena del litoral de la Región Tacna; en el área la fracción de arena va desde los 96.31 % hasta los 97.84%, con un promedio de 97.29% (Figura 108).

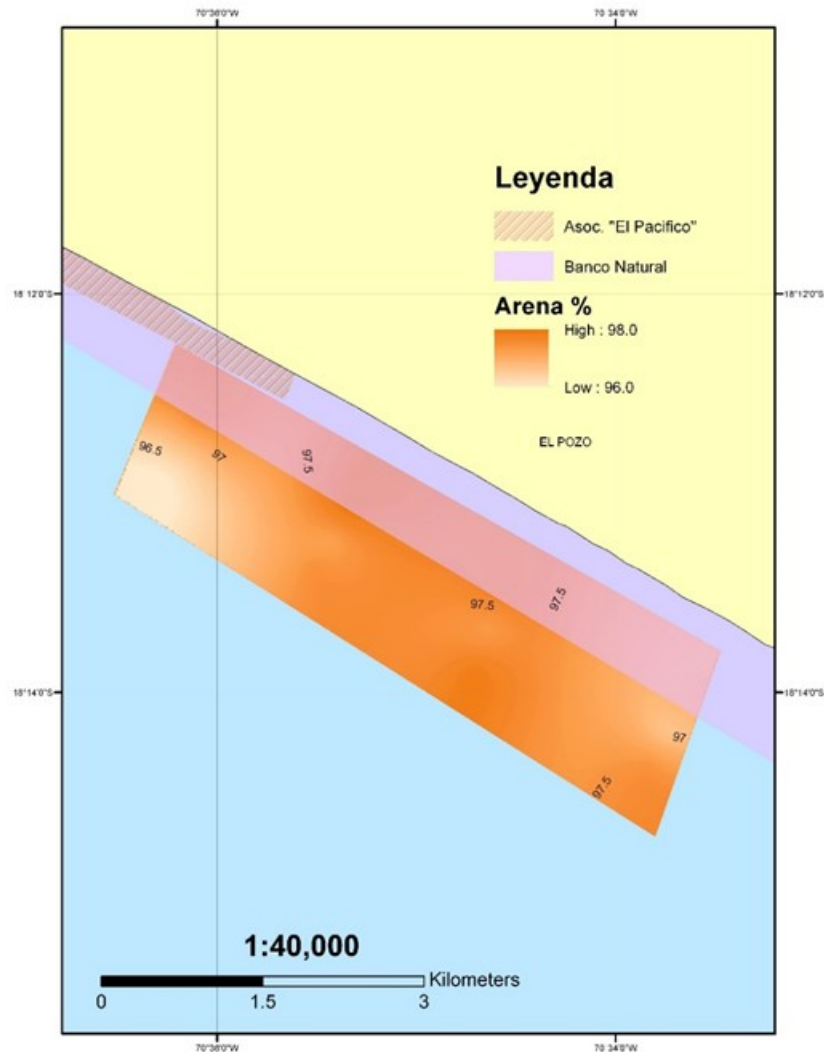
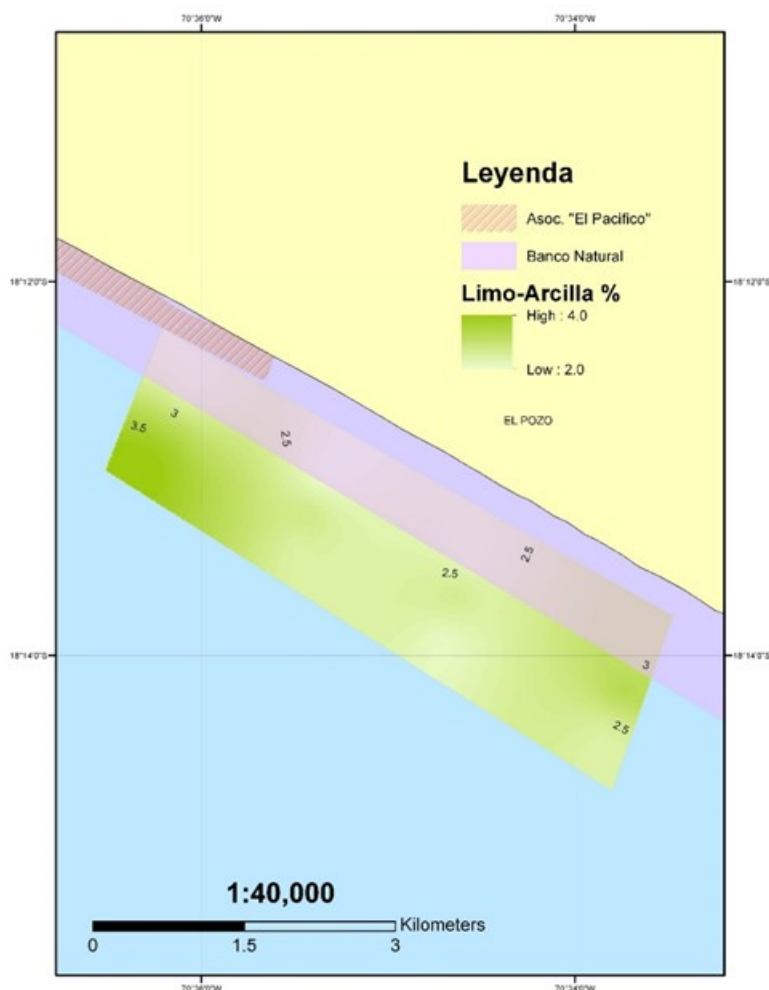


Figura 108: Contenido de fracción de arena (%) en la zona de Cerro Moreno.

Para el Limo – Arcilla varió en los rangos de 2.16 a 3.18 % con un promedio de 2.71% (Figura 109), por otro lado observamos en los muestreos por estaciones, donde tenemos

un 30.82% de arena muy fina esta característica se muestra principalmente en las estaciones cercanas a la orilla (Figura 110).



152

Figura 109: Contenido de fracción de Limo - Arcilla (%) en la zona de Cerro Moreno.

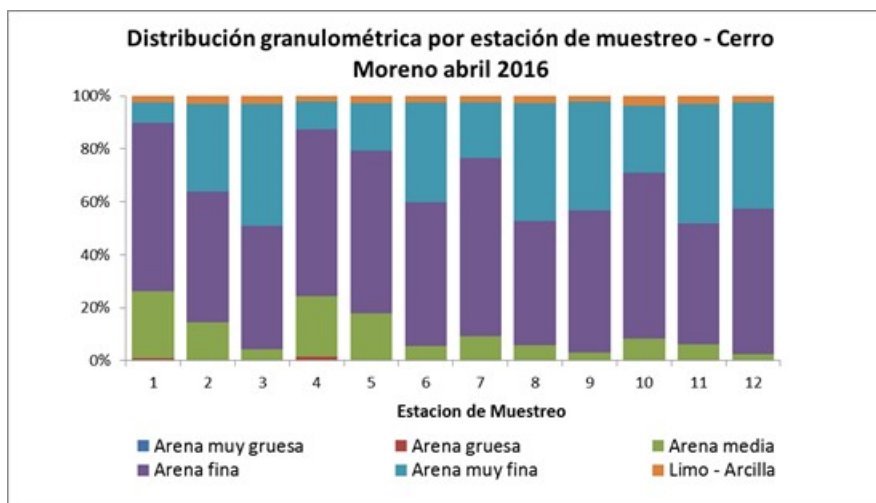


Figura 110: Fracción de arena por estación de muestreo en la zona de Cerro Moreno.

3.2.2 Batimetría

a) Vila Vila

La zona de Vila Vila, al norte de la Caleta de Vila Vila presentó isobatas que van desde los 10 m hasta los 35 m profundidad, en dicha zona predominó los fondos de arena, la isobata de 20 m se presenta aproximadamente a 1.6 km de la costa; lo cual permitiría realizar actividades de maricultura a dicha profundidad (Figura 111).

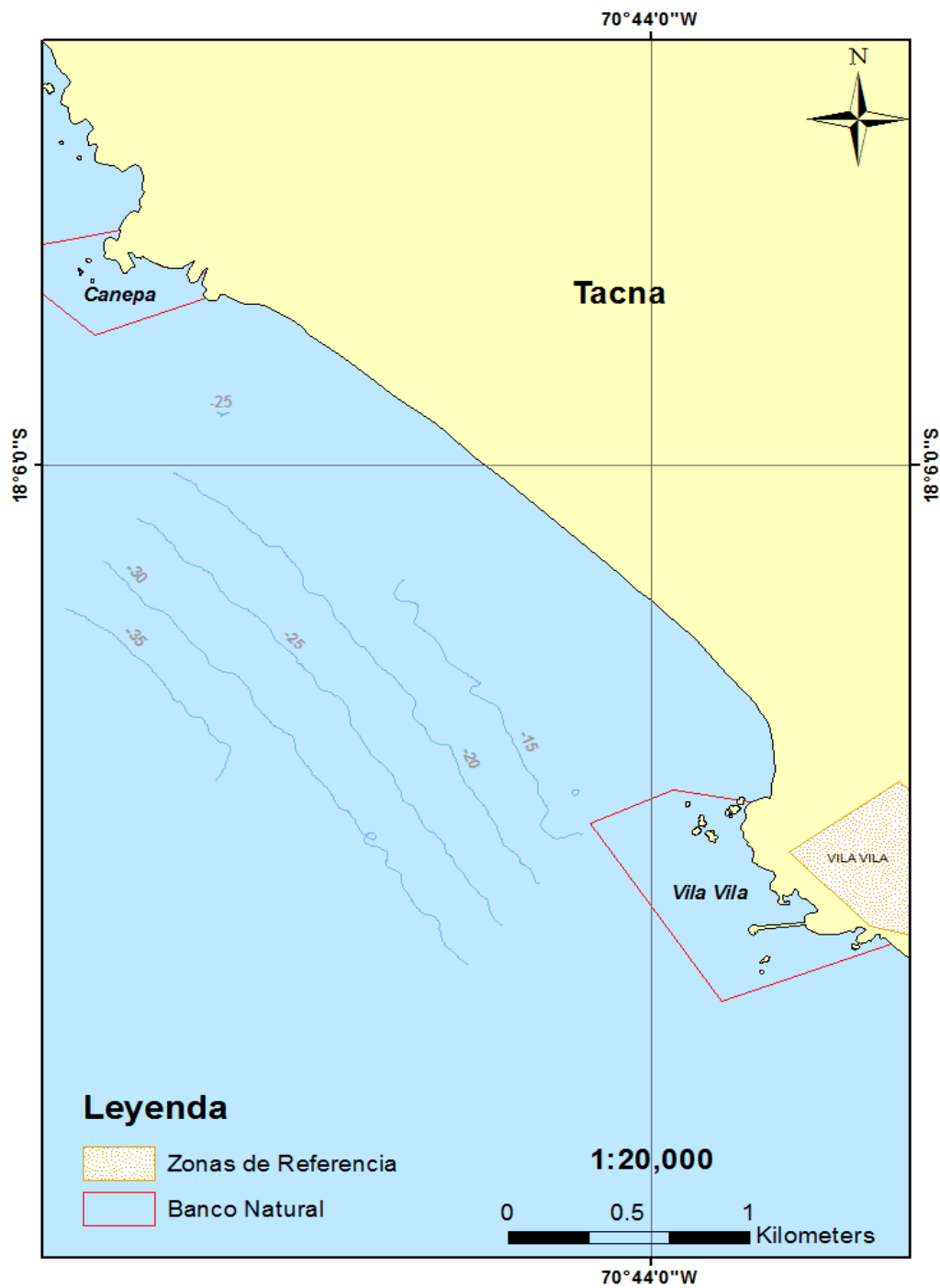


Figura 111: Batimetría de la zona de Vila Vila.

b) Cerro Moreno

Zona ubicada al sur del balneario de Llostay donde se inicia los 35 km de playa de arena del litoral de la Región Tacna, donde se ubican los bancos naturales del recurso “macha”; a partir de la isobata de 20 m de profundidad, límite del banco natural se puede desarrollar actividades de maricultura la cual está a 1.1 km (Figura 112).

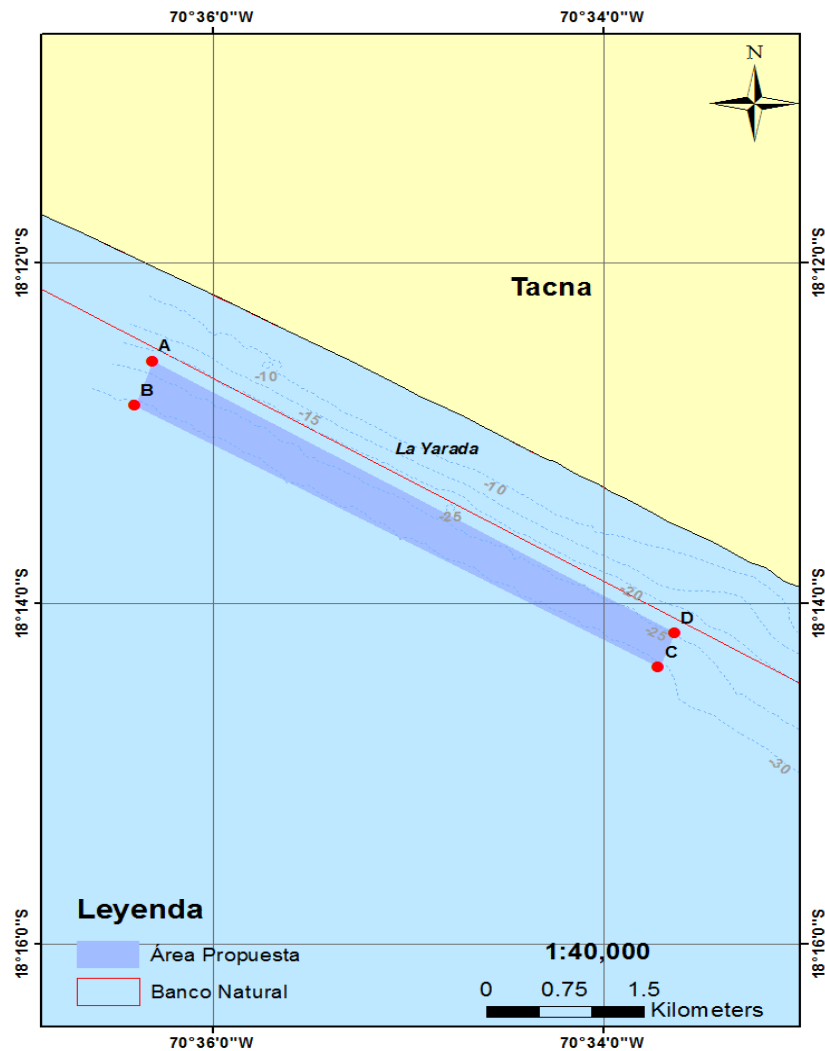


Figura 112: Batimetría de la zona de Cerro Moreno

3.2.3 Delimitación de áreas potenciales

a) Vila Vila

Es un polígono de 4 vértices presentados en coordenadas geográficas y UTM, asimismo tiene un área de 157.57 h (Tabla 17), el área se ubica entre las isobatas de 15 m y 35 m de profundidad (Figura 113)

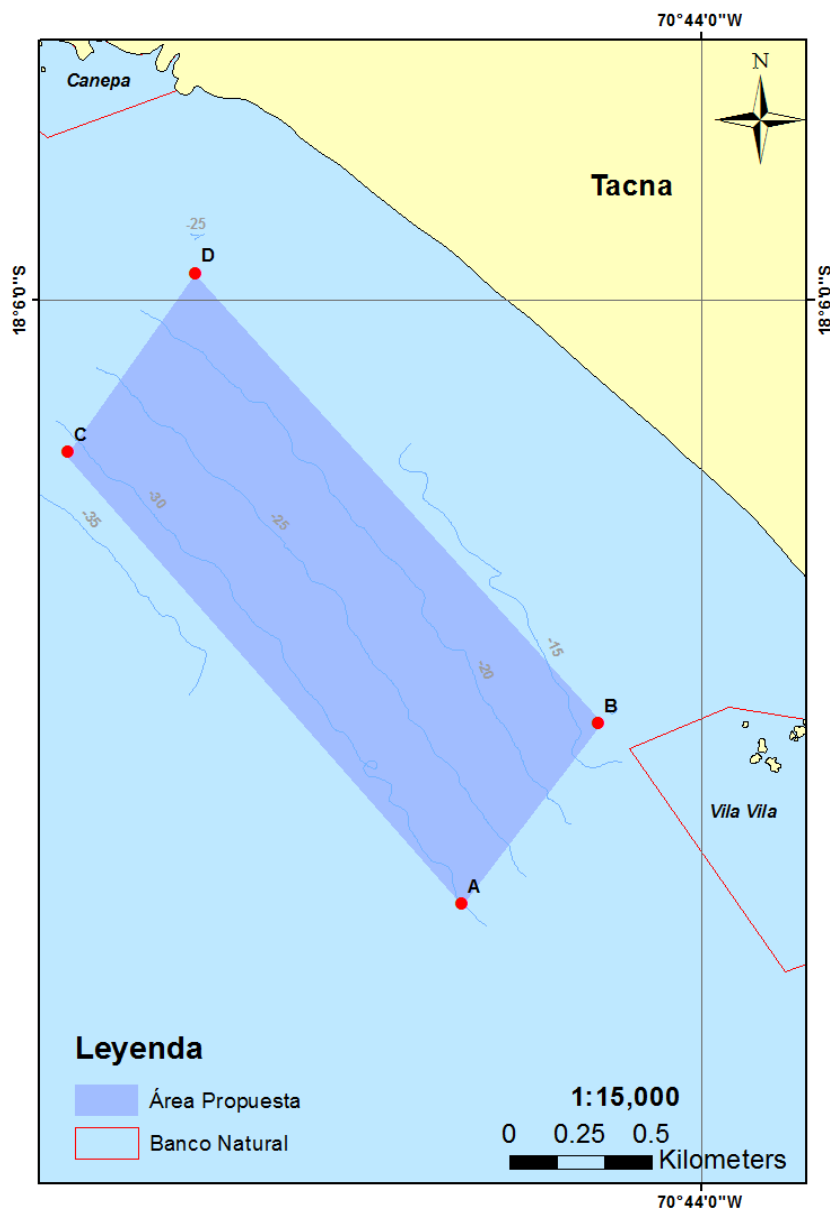


Figura 113: Batimetría de la zona de Vila Vila.

Tabla 17: Vértices en Coordenadas Geograficas y UTM área de Vila Vila Región Tacna.

Vertice	Coordenadas Geograficas						UTM		Área
	°	'	"	°	'	"	E	S	
A	18	7	9.2	70	44	27	315806.2	7995754	157.57
B	18	6	48	70	44	12	316258.2	7996396	
C	18	6	17	70	45	12	314471.2	7997334	
D	18	5	57	70	44	58	314892.7	7997968	

b) Cerro Moreno

Cerro Moreno es una playa de fondo blando, frente a este banco se tiene un área de 246.58 h, formado por un polígono de cuatro vértices (Figura 114 y Tabla 18).

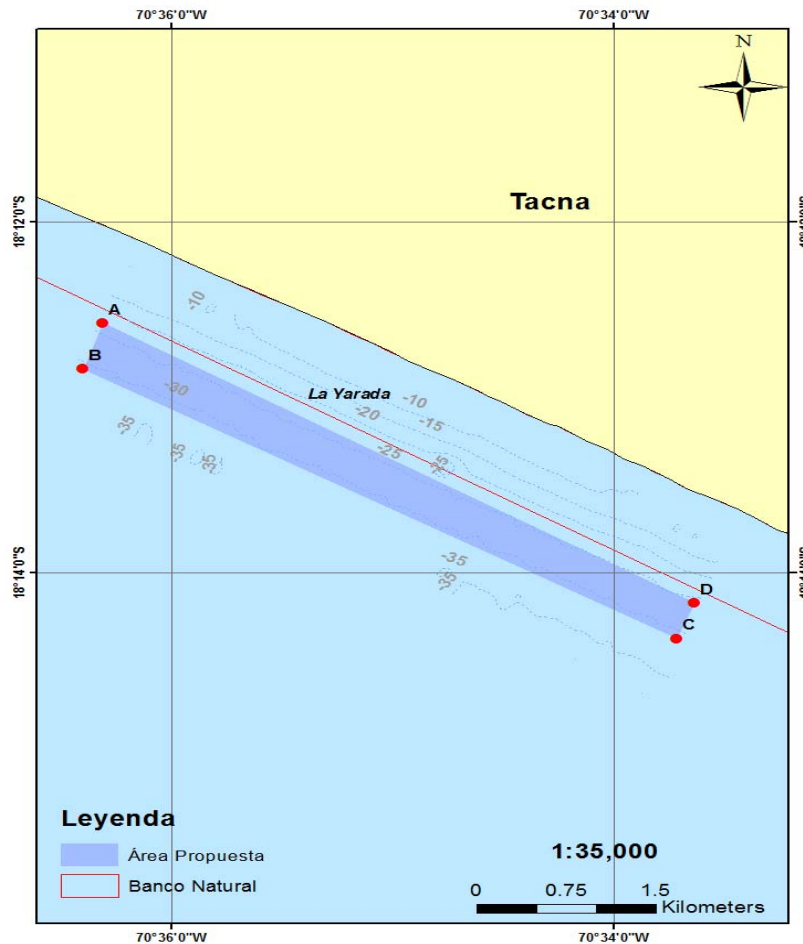


Figura 114: Batimetría de la zona de Cerro Moreno

Tabla 18: Vértices en Coordenadas Geograficas y UTM área de Cerro Moreno Región Tacna.

Vertice	Coordenadas Geograficas						UTM		Área
	°	'	"	°	'	"	E	S	
A	18	12	34.4	70	36	18.5	330261.1	7985885	246.58
B	18	12	50.1	70	36	23.8	330108.1	7985403	
C	18	14	22.2	70	33	42.9	334859.1	7982611	
D	18	14	10.2	70	33	38.0	335000.7	7982984	

4. CONCLUSIONES

Para el Litoral de Moquegua se tiene identificados y georeferenciados 27 bancos naturales de los cuales 1 es de sustrato blando y el resto de sustrato duro, en los cuales se encuentra el banco de Punta Coles que pertenece a la Reserva Nacional del Sistema de Isla Islotes y Puntas Guaneras.

158

Se tiene identificadas 16 especies de importancia comercial identificadas en el litoral de Moquegua las cuales son: *Loxechinus albus* “erizo verde”, *Concholepas concholepas* “chanque”, *Aulacomya atra* “choro”, *Octopus mimus* “pulpo”, *Fissurella latimarginata*, *Fissurella limbata*, *Fissurella cumingi*, *Fissurella máxima*, *Fissurella bridgesii*, *Fissurella crassa*, *Gari solida*, *Leukoma thaca*, *Choromytilus chorus*, *Platyxanthus orbigny*, *Thaisella chocolata*, *Lessonia nigrescens* y *Lessonia trabeculata*.

Para el Litoral de Tacna se tiene identificado y georeferenciados 18 bancos naturales, 15 bancos de sustrato duro y 3 bancos de sustrato blando, registrándose como recursos comerciales a *Loxechinus albus* “erizo verde”, *Concholepas concholepas* “chanque”, *Aulacomya atra* “choro”, *Octopus mimus* “pulpo”, *Acanthopleura echinata*, *Fissurella cumingi*, *Fissurella latimarginata*, *Fissurella limbata*, *Fissurella bridgesii*, *Fissurella crassa*, *Fissurella maxima*, *Fissurella nigra*, *Gari solida*, *Leukoma thaca*, *Choromytilus chorus*, *Platyxanthus orbigny*, *Thaisella chocolata*, *Lessonia nigrescens*, *Lessonia trabeculata*, y *Mesodesma donacium* “macha”

En el litoral de Tacna se delimitaron dos áreas potenciales para la maricultura, en Vila Vila con 157.47 h y Cerro Moreno con 246.58 hectáreas.

5. PERSONAL PARTICIPANTE

Blgo. Alex TEJADA CÁCERES

Ing. Alejandro GONZALES VARGAS

Blgo. Dany BALDARRAGO CENTENO

Ing. Beatriz ARAGÓN PANIAGUA

Bh. Javier VILLANUEVA MEDINA

Bh. Yeny ROMUCHO VARGAS

Blga. Sheyla ZEVALLOS FERIA

Ing. Carmen Rosa LIZA SAL Y ROSAS

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alamo V. y V. Valdivieso. 1997. Lista Sistemática de moluscos marinos del Perú. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. Extraordinario.

Barriga E. & M. Quiroz. 1998. Efectos del Fenómeno el niño 97-98 sobre las poblaciones del recurso macha (*Mesodesma donacium*) en los bancos naturales del litoral de Moquegua y Tacna. Informe Interno. IMARPE.

Carrit, D. & Carpenter, J. 1966. Comparison an Evaluation of Currently Employed Modifications of Winkler Method for Determining Dissolved Oxygen in Sea Water. J. Mar. Res. N 24: 286 - 318.

CHIRICHIGNO F. Norma. 1970. "Lista de Crustáceos del Perú (Decápoda y Stomatópoda) con datos de su distribución geográfica" Instituto del Mar del Perú, Informe N° 35, 95 p.

IMARPE, 2003. Identificación y Delimitación de Bancos Naturales de Recursos bentónicos en el litoral de la región Moquegua"

IMARPE, 2003. Identificación y Delimitación de bancos naturales de recursos bentónicos en el litoral de la región Tacna"

160

Quiroz M. et al. 2000. "Estudio de áreas litorales en la provincia de Ilo con énfasis en cultivos marinos". Informe técnico. IMARPE.

Tejada, A & R. Pastor. 2013. Investigaciones para un ordenamiento de la Pesquería de recursos bentónicos de fondo duro en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna – 2012. Informe Anual. Informe Interno IMARPE Sede Ilo.

Tejada, A. 2014. Monitoreo del Recurso *Concholepas Concholepas* "Chanque" en el Litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna – 2013. Informe Anual. Informe Interno IMARPE Sede Ilo.