



ISSN 0378-7702

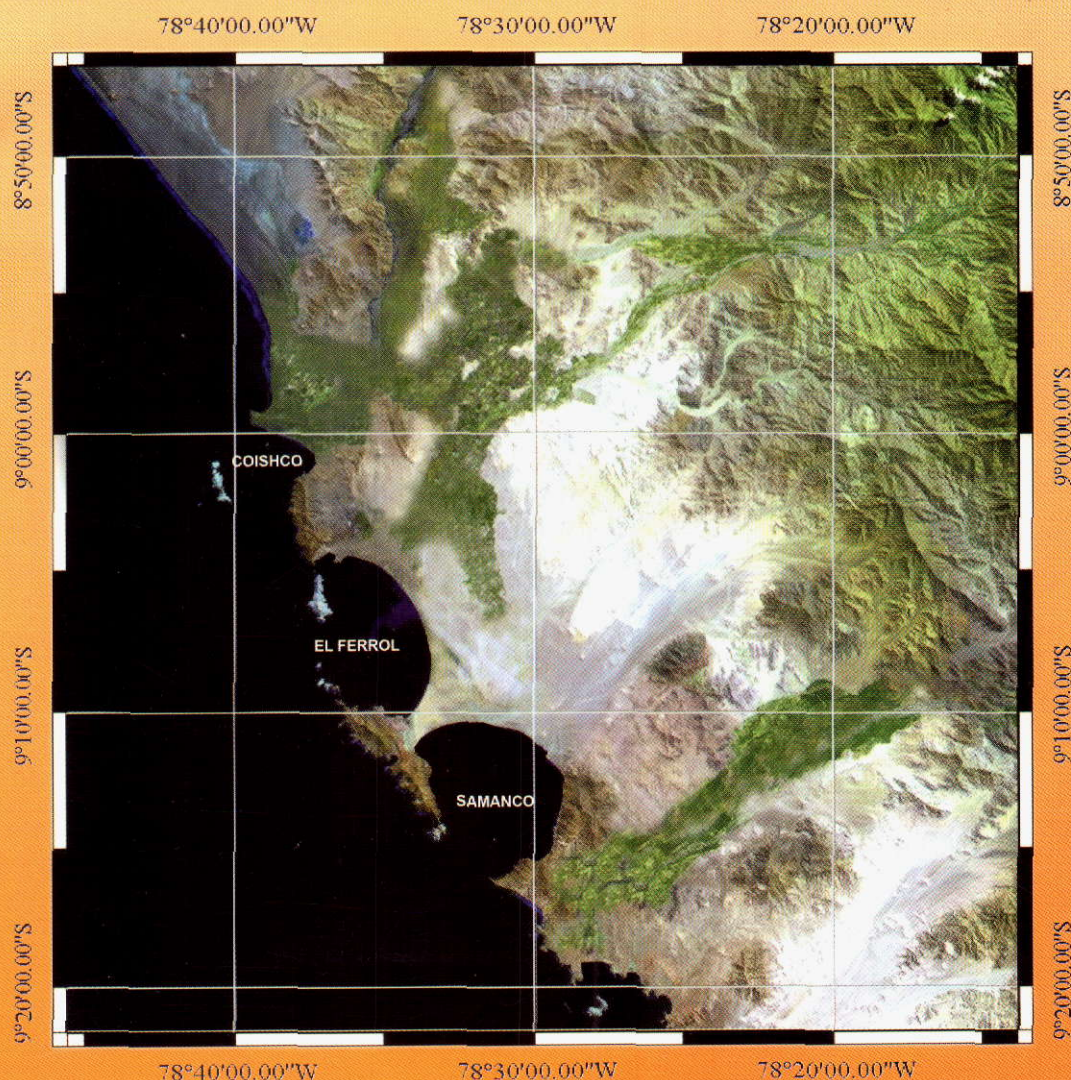
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

Volumen 34

Número 1

Recursos vivos y ambiente de las bahías Coishco, El Ferrol y Samanco de la Región Áncash, Perú. 2001 - 2005



CENTRO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA DEL IMARPE, CHIMBOTE, ÁNCASH.

Enero - Marzo 2007

Callao, Perú

BAHÍA SAMANCO, CHIMBOTE, PERÚ: INVERTEBRADOS MARINOS. BANCOS NATURALES, NIVELES DE EXTRACCIÓN Y PARÁMETROS COMUNITARIOS. 2001 - 2004

SAMANCO BAY, CHIMBOTE, PERU: MARINE INVERTEBRATES, NATURAL BANKS, CATCHING LEVELS AND COMMUNITARIAN PARAMETERS. 2001 - 2004

Pedro Berrú Paz¹ Alvaro Tresierra Aguilar¹

RESUMEN

BERRÚ P, TRESIERRA A. 2006. Bahía Samanco, Chimbote, Perú: Invertebrados marinos. Bancos naturales, niveles de extracción y parámetros comunitarios.. 2001 – 2004. Inf. Inst. Mar Perú. 34(1):69-79.- Se da a conocer la variación del número de especies y volúmenes de extracción de invertebrados bentónicos sésiles o sedentarios en la bahía de Samanco. Se describen las características bioceanográficas, batimetría, naturaleza del sustrato y configuración que determinan el potencial de la bahía. Se analizan algunos parámetros comunitarios de diversidad y similitud de la fauna asociada durante los años 2001 a 2004 en la Bahía de Samanco (9°10' - 09°17'S). A partir del año 2001, se ha encontrado un franco proceso de recuperación tanto de los niveles poblacionales como del número de especies de los invertebrados comerciales, con tendencia ascendente hacia el 2004, tras lenta recuperación después del evento El Niño 1997-98. De las 23 especies comerciales extraídas en la bahía, las más importantes son ocho (calamar, *Loligo gahi*; marucha *Donax marincovichi*.; pata de mula, *Trachycardium procerum*; caracol, *Stramonita chocolata*; concha de abanico, *Argopecten purpuratus*; almeja, *Semele* sp.; concha navaja, *Tagelus dombeii*; y pulpo, *Octopus mimus*) por sus volúmenes de extracción, que representaron el 95% de la captura total en el periodo de estudio, encontrándose la misma tendencia ascendente para las curvas de captura, esfuerzo y abundancia relativa. Se presenta al año 2004 como un año de máxima productividad marina, lo cual debe tenerse en cuenta para adoptar medidas de manejo y sostenibilidad de los recursos.

PALABRAS CLAVE: Bahía Samanco, bioceanografía, invertebrados marinos comerciales, índices de diversidad, productividad, Chimbote, Ancash, Perú.

ABSTRACT

BERRÚ P, TRESIERRA A. 2006. Peruvian marine invertebrates: natural banks, catching levels and communitarian parameters in Samanco Bay, Chimbote. 2001 – 2004. Inf. Inst. Mar Perú, 34(1):69-79.- In Samanco Bay, Chimbote, Perú, (9°10'-09°17'S), the variation of the number of species and volumes of extraction of sedentary benthic invertebrates, during the period 2001-2004 have been studied. The bioceanographic characteristics, bathymetry, nature of the substrate and configuration that determine the potential of the bay, are described; some communitarian parameters of diversity and similarity of the fauna associated are analyzed. Since the year 2001, has been a clear process of recovery as much of the population levels as of the number of species of the commercial invertebrates, with ascending tendency did the 2004, after slow recovery after the event El Niño 1997-98. Among the 23 extracted commercial species in the bay, the most important were eight (common squid, *Loligo gahi*; marucha, *Donax marincovichi*.; leg of mule, *Trachycardium procerum*; snail, *Thais chocolata*; scallop, shell of fan, *Argopecten purpuratus*; clam, *Semele* sp.; shell knife, *Tagelus dombeii*; and octopus, *Octopus mimus*) by their volumes of extraction, that represented 95% of the total capture in the period of study, being the same ascending tendency for the capture curves, effort and relative abundance. 2004 appears like a year of maximum marine productivity, which must consider adopting measures of handling and sustainability of the resources.

KEYWORDS: Samanco Bay, bioceanography, commercial invertebrates, index of diversity, productivity, Chimbote, Ancash, Peru.

1 Centro Regional de Investigación Pesquera y Acuicola (CRIPA) Chimbote

INTRODUCCIÓN

Los bancos naturales de recursos bentónicos ya sean sésiles o sedentarios, son áreas marinas que por su especial configuración, parámetros oceanográficos, sustrato y profundidad, permiten que se desarrollen en ellas una diversidad de invertebrados bentónicos fuertemente cohesionados por una gran estructura comunitaria, con una o varias especies dominantes de interés económico.

La bahía de Samanco es considerada una de las más importantes en la Región Áncash, por sus grandes niveles de extracción de invertebrados comerciales y su gran diversidad espeziológica que se ha mantenido a través del tiempo.

El Instituto del Mar del Perú, viene realizando investigaciones en bancos naturales de invertebrados marinos desde 1984, teniendo en consideración las perturbaciones o disturbios ocasionados por el medio ambiente en relación al entorno de las especies.

Así mismo, el entendimiento de la dinámica de los bancos naturales implica el conocimiento de procesos importantes como son las corrientes de agua, configuración geográfica, dispersión larval, especies dominantes, diversidad específica, calidad del sustrato, entre otros.

Se pretende dar a conocer, la capacidad de extracción ocurrida los años 2001 al 2004 en la Bahía de Samanco, así como algunos procesos biológicos desarrollados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron prospecciones en los bancos naturales de invertebrados marinos de la bahía Samanco durante los años 2001 al 2004, comparando la densidad relativa de los principales invertebrados comerciales.

Se analizaron los siguientes

parámetros comunitarios (KREBS 1989): (1) *Diversidad*, expresada como: (a) *Riqueza* (número de especies); (b) *Heterogeneidad* (índices de Simpson y de Shannon-Wiener) y (c) *Uniformidad* (escala de 0 a 1). (2) *Similitud* (coeficientes de Sorensen y Morisita). Se empleó el programa DIVERS (PÉREZ-LÓPEZ y SOLA-FERNÁNDEZ 1993).

Así mismo, se presenta información estadística de los volúmenes comerciales de extracción de invertebrados marinos y esfuerzo de pesca, obtenidos en puntos de desembarque de dicha bahía.

Se analizan las medias estacionales de algunos parámetros oceanográficos como temperatura y oxígeno de fondo y sedimentológicos procesados por la Sede Central de IMARPE para el periodo 1994 - 2004.

RESULTADOS

Ubicación.- La bahía de Samanco es una de las más importantes de la región Áncash, pues registra los mayores tonelajes de extracción de invertebrados comerciales y peces. Se encuentra ubicada entre los paralelos 9°10' - 9°17' latitud Sur y los meridianos 78°28' - 78°34' longitud Oeste (Figura 1).

Tiene una superficie aproximada de 6.812 ha, un 20,2% de la cual ha sido habilitada para concesiones marinas y áreas de desarrollo acuícola (Figura 2).

Configuración geomorfológica.- Bahía Samanco es considerada como una bahía cerrada. Presenta playas arenosas de poca pendiente en el margen este medio de la bahía, a la altura de playa Vesique, hasta el desembarcadero El Dorado cubriendo una extensión aproximada de 12 km y donde se encuentran especies importantes como *Donax marincovichii* (marucha), *Emerita analoga* (muy-muy), *Callianassa islagrande* (langostino), entre otros. En áreas

ubicadas al oeste (Dorado) y sur este (Boquita de Samanco), el litoral está formado por agrupaciones rocosas y pedregosas, que determinan características especiales, cuya dinámica permite la existencia de otras especies importantes como peces de peña e invertebrados de sustrato duro como *Octopus mimus* (pulpo), *Concholepas concholepas* (chanque), *Stramonita chocolata* (caracol negro), *Fissurella* sp. (lapa), *Chiton* sp. (barquillo) y diversos crustáceos como *Cancer porteri* (cangrejo jaiva) y *C. setosus* (cangrejo peludo). Las áreas de influencia de estos márgenes del litoral, presentan parches con características importantes de sustrato como arena media y gruesa con conchuela molida donde se desarrolla cierto tipo de fauna asociada como *Rhodymenia flabellifolia* y *Diopatra rhizoicola*, importantes en el asentamiento y desarrollo de *Argopecten purpuratus* (concha de abanico). Así mismo, se encuentran parches de arena fina y media con trazas de fango para la ocurrencia de *Trachycardium procerum* (pata de mula) y *Tagelus dombeii* (concha navaja) (Figura 3).

Batimetría.- La isobata de 10 m mantiene paralelismo con la línea de costa en casi toda la bahía, a excepción de la zona ubicada frente a punta Caleta de Piedra y puerto Samanco, donde se registra una banda paralela a la isobata de 10 m con profundidades de 10 a 16 m. Profundidades >16 m se registraron al centro y sur de la Bahía con un máximo registro de 28 m (Figura 4). La configuración geomorfológica de la bahía, favorece la protección de la línea de costa de las corrientes y el oleaje al interior de la misma, donde sus efectos son menores.

Condiciones biooceanográficas

Circulación marina.- La circulación marina registra un lento



Figura 1. Ubicación geográfica de Bahía Samanco, Áncash, Perú

desplazamiento de las masas de agua, que se minimiza más aún en la parte central de la bahía, lo que condiciona escaso transporte de sedimentos y constituye depósitos de fango; por otro lado la remoción lenta de las masas de agua permiten una ganancia de calor y por ende una mayor evaporación que contribuyen a incrementar la concentración de sales dentro de la misma.

Temperatura del fondo marino.- En años normales y en la estación de verano, la tempera-

tura de fondo varía de 15 a 23 °C; los menores registros (15°C) se encuentran en la bocana de la bahía y los mayores (21 a 23 °C) al norte y este de la misma. Los valores intermedios (16 a 18 °C) se registran al noreste y centro. En invierno, los registros térmicos presentan menores variaciones (16 a 18,5 °C). En primavera, las temperaturas pueden oscilar de 14 a 22 °C, con los menores registros en la bocana de la bahía (18 a 22 °C al norte y 18 a 20 °C al este); los valores medios (16 °C) se registraron al oeste y

centro de la bahía (Figuras 5, 6 y 7). Cabe indicar que las mayores temperaturas se encuentran asociadas a menores profundidades y viceversa.

Oxígeno disuelto en el fondo.- Presenta similar comportamiento que la temperatura, en las distintas épocas del año; los menores registros asociados a mayores profundidades, con valores medios de 0,5 a 5,0 mL/L en verano; 1,0 a 4,0 mL/L en invierno y 0,5 a 5,0 mL/L en primavera (Figuras 8, 9 y 10).

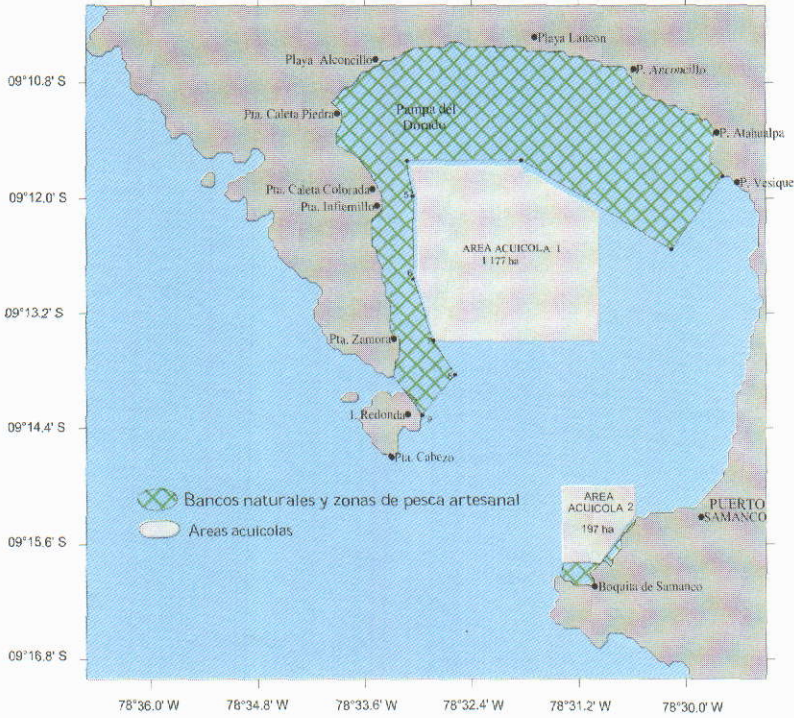


Figura 2. Áreas de interés económico en la bahía Samanco (15 enero del 2005)

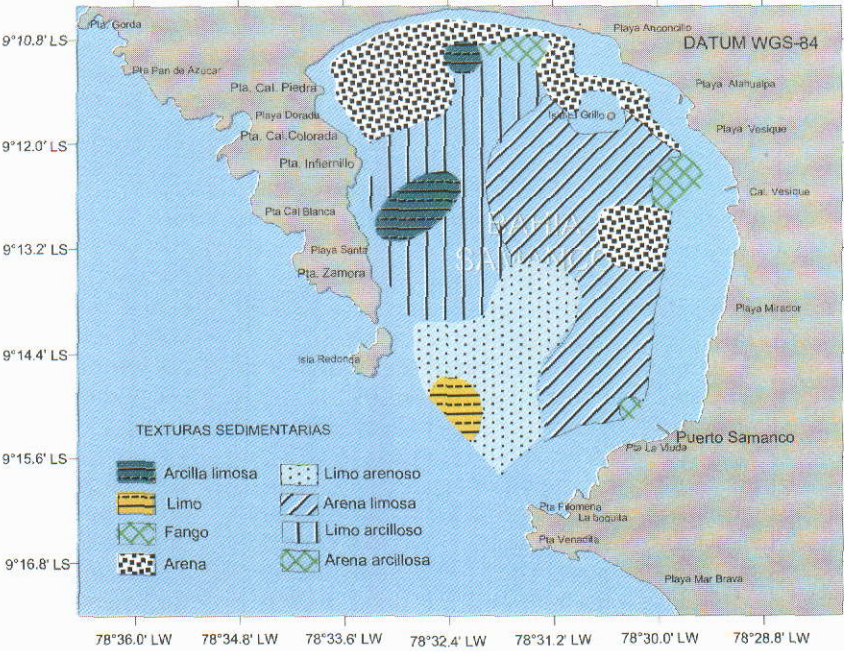


Figura 3. Distribución sedimentológica en la bahía Samanco

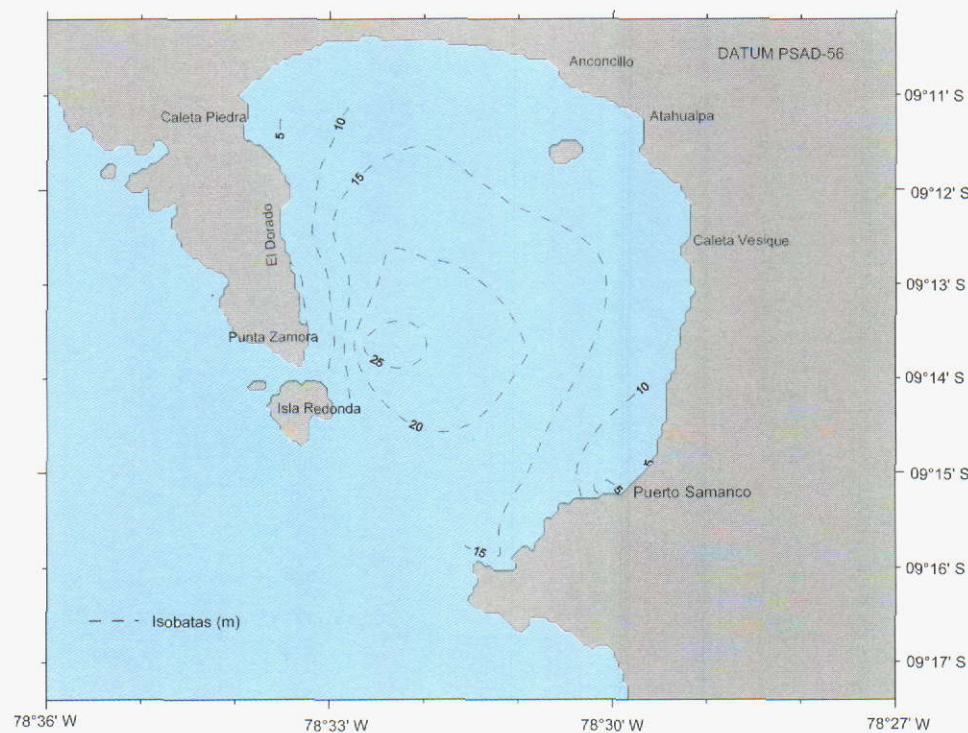


Figura 4. Batimetria de la bahía Samanco

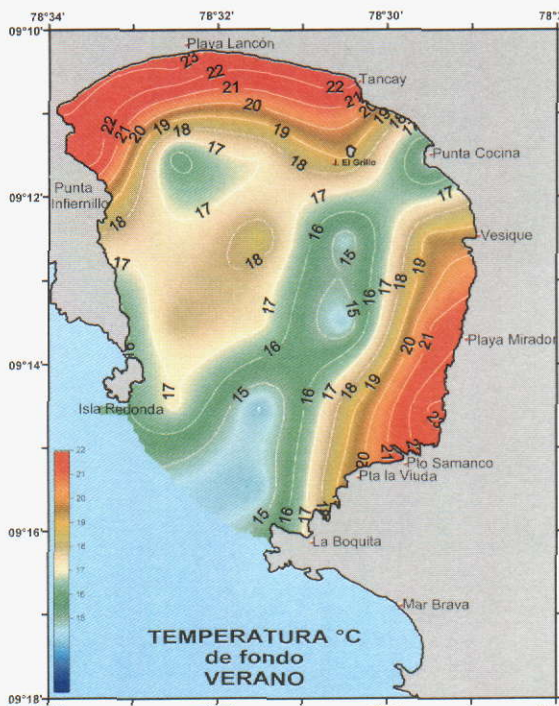


Figura 5. Temperatura de fondo en verano. Bahía de Samanco.

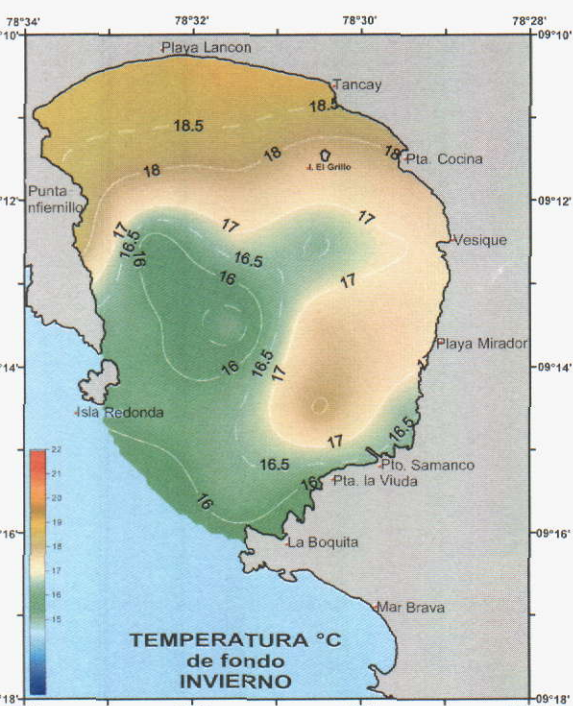


Figura 6. Temperatura de fondo en invierno. Bahía de Samanco.

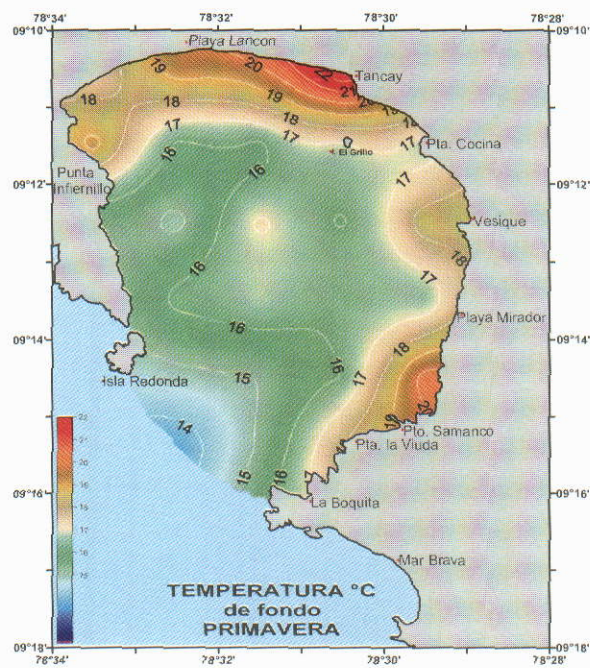


Figura 7. Temperatura de fondo en primavera.
Bahía de Samanco.

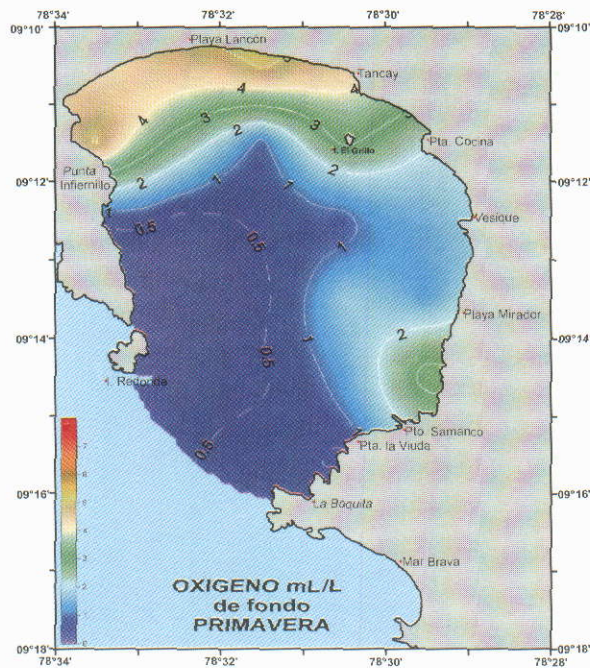


Figura 8. Oxígeno disuelto de fondo en verano.
Bahía de Samanco.

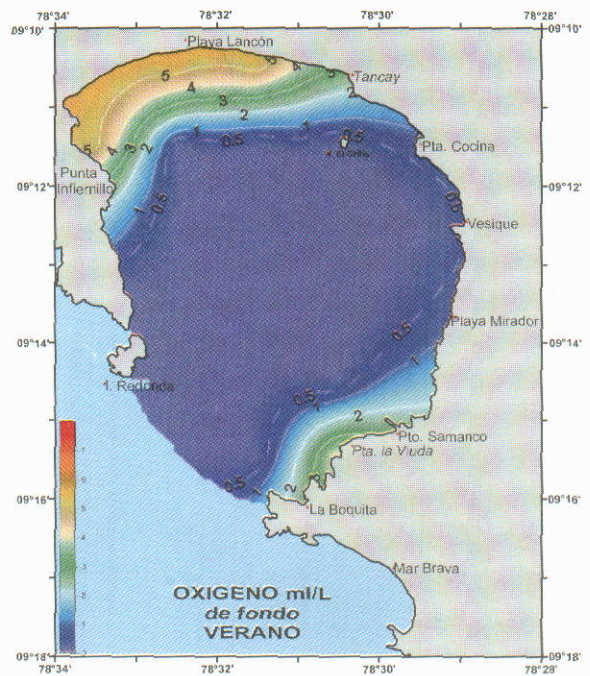


Figura 9. Oxígeno disuelto de fondo en invierno.
Bahía de Samanco.

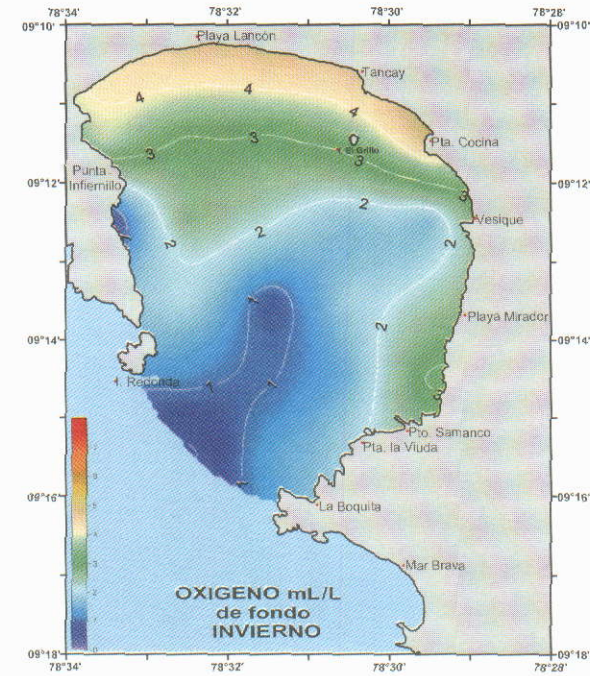


Figura 10. Oxígeno disuelto de fondo en primavera.
Bahía de Samanco.

Tabla 1. Desembarque de invertebrados marinos en la bahía Samanco. Periodo 2001 - 2004

Especie	Nombre científico	2001	2002	2003	2004	2005	%
MOLUSCOS		124,1	657,1	861,3	1948,8	3591,3	98,23
Calamar	<i>Logilo kahi</i>	3,469	141,977	196,972	734,647	1077,1	29,46
Marucha	<i>Donax marincovich</i>	0,475	231,889	274,908	343,18	850,5	23,26
Pata de mula	<i>Trachycardium procerum</i>	0	107,787	211,723	108,594	428,1	11,71
Caracol	<i>Stramonita chocolata</i>	32,497	53,316	61,456	217,986	365,3	9,99
Concha de abanico	<i>Argopecten purpuratus</i>	3,625	6,015	10,437	261,846	281,9	7,71
Almeja	<i>Semele</i> sp.	51,213	94,468	28,198	51,491	225,4	6,16
Concha navaja	<i>Tagelus dombeii</i>	26,293	7,262	11,241	94,937	139,7	3,82
Pulpo	<i>Octopus mimus</i>	0,894	9,183	44,927	55,138	110,1	3,01
Babosa	<i>Synum cymba</i>	4,708	4,085	10,904	23,534	43,2	1,18
Caracol rosado	<i>Bursa ventricosa</i>	0,235	0	5,924	25,625	31,8	0,87
Caracol blanco	<i>Pollicipes</i> sp.	0,001	0	0,377	12,217	12,6	0,34
Chanque	<i>Concholepas concholepas</i>	0,654	1,101	3,988	3,8395	9,6	0,26
Pota	<i>Dosidicus gigas</i>	0	0	0	8,876	8,9	0,24
Fissurela/lapa	<i>Fissurella</i> sp.	0	0,017	0,182	5,202	5,4	0,15
Ancoco/pepino	<i>Patallus mollis</i>	0	0	0	1,538	1,5	0,04
Chiton	<i>Chiton</i> sp.	0,005	0,001	0,013	0,171	0,2	0,01
Caracol bola	<i>Malea ringens</i>	0,009	0	0,005	0	0,0	0,00
CRUSTÁCEOS		7,0	15,5	8,0	34,0	64,6	1,77
Cangrejo Jaiva	<i>Cancer porteri</i>	1,015	1,879	6,069	24,745	33,7	0,92
Cangrejo violáceo	<i>Platyxanthus orbigny</i>	2,346	7,779	0,857	6,268	17,3	0,47
Pata de cabra	<i>Pollicipes elegans</i>	3,574	5,295	0,088	0	9,0	0,25
Cangrejo peludo	<i>Cancer setosus</i>	0,095	0,42	0,797	2,93	4,2	0,12
Cangrejo lobo	<i>Platyxanthus cokeri</i>	0,006	0,15	0,176	0,008	0,3	0,01
Muy muy	<i>Emerita analoga</i>	0	0	0,057	0	0,1	0,00
Total		131,1	672,6	869,3	1982,8	3655,8	100,00

Especies comerciales, volúmenes de extracción y parámetros comunitarios

En Bahía Samanco se registró la extracción de 23 especies de invertebrados comerciales, entre moluscos (98% de la captura total) y crustáceos.

En el periodo 2001-2004 se extrajeron 3.656 t. El calamar, marucha, pata de mula, caracol negro, concha de abanico, almeja, concha navaja y pulpo fueron las especies más abundantes, con 95,1% del desembarque total (Tabla 1).

En la variación anual de las capturas, se observó una tendencia a incrementar del 2001 al 2004, como producto de la recuperación de los niveles poblacionales

de recursos como pata de mula, marucha, pulpo, concha de abanico, calamar y caracol que, debido a la gran mortandad de huevos y larvas, desaparecieron casi por completo después del evento El Niño 1997-98 (Figura 11).

En 2004, con captura total de 1.983 t, se pudo avisorar un restablecimiento de los niveles poblacionales de invertebrados regularmente extraídos en la bahía. En 1986 las descargas llegaron a 1.299 t (ESTRELLA et al. 1994), y disminuyeron a 46 t en 1996 y 27 t en 1997 (ESTRELLA y GUEVARA-CARRASCO 1998; ESTRELLA et al. 1998) y solamente 14 t en 1998 (ESTRELLA et al. 1999).

También se registró un incremento del número de especies comerciales de 18 en el 2001 y 17 en el 2002, a 21 en el

2003 y 20 en el 2004. Por tanto, el incremento de los niveles de extracción de los recursos se sustentó tanto en el crecimiento de sus poblaciones como en la reaparición de otras especies (Figura 12).

Fauna asociada a los invertebrados comerciales

En el área El Dorado, se ha registrado un número variado de unidades taxonómicas. En marzo 2000 fueron 19, en marzo 2003 sumaron 24; y en abril 2004 aumentaron a 25 (Tabla 2).

Los parámetros comunitarios de diversidad expresados como índices de SHANNON, y riqueza de especies, fueron mayores en el año 2004.

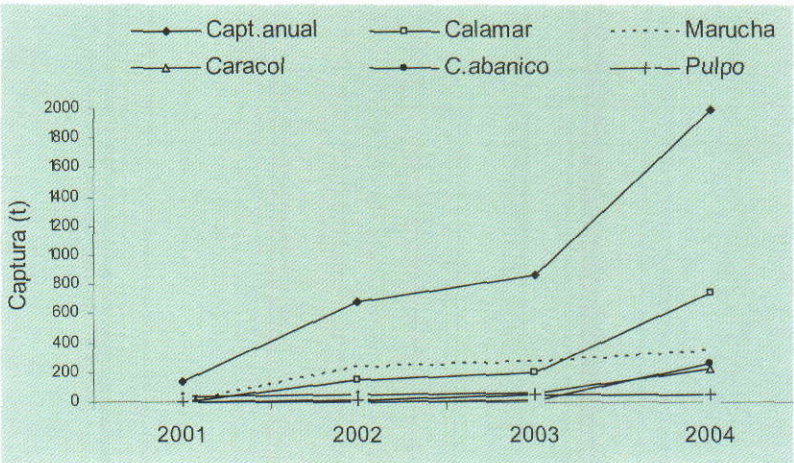


Figura 11. Evolución de la captura total y principales especies

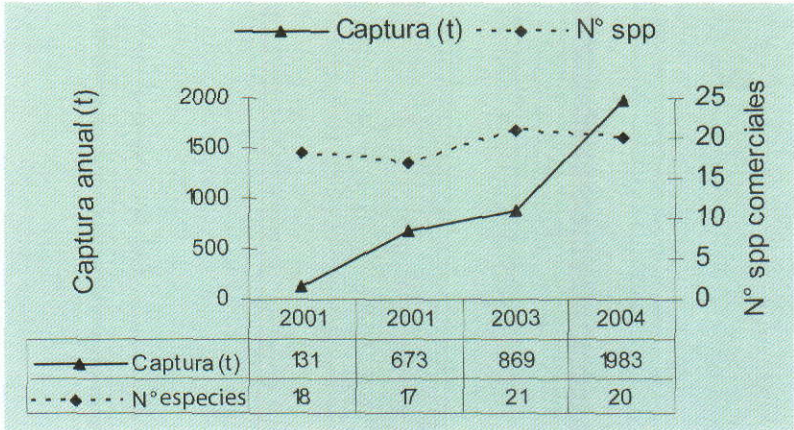


Figura 12. Relación entre el número de especies comerciales y los niveles de extracción

Tabla 2. Valores comparativos de diversidad y similitud para El Dorado (Bahía Samanco). Años 2000 - 2004

Índices	Año	Marzo 2000	Marzo 2003	Abril 2004
Diversidad	N° de individuos	577	1781	1022
	Riqueza	19	24	25
	Simpson	0,283	0,341	0,199
	Shannon	1,739	1,408	1,926
	Uniformidad	0,591	0,443	0,598
Similitud	AÑO	2000 - 2003	2000 - 2004	2003 - 2004
	Sorensen cuantit.	0,317	0,450	0,467
	morissita cuantit.	0,722	0,784	0,844
	Especies comunes	9	13	14

Las medidas de similitud cuantitativas de SORENSSEN y MORISITA, presentaron mayores valores al comparar los años 2003 y 2004 (14 especies comunes) que los años 2000 y 2004 (13 especies comunes). Esto indica, en cierta forma, mayor estabilidad de las comunidades en el 2004 respecto a los años anteriores (Tabla 2).

Los parámetros comunitarios son indicadores de las condiciones bioecológicas y madurez de las comunidades. Si consideramos como sinónimo de biomasa la captura comercial, en la bahía Samanco se observó que los valores del coeficiente de diversidad de Shannon Wiener, riqueza de especies y los valores de los coeficientes de similitud aumentaron a través del tiempo, lo cual refuerza la tendencia de los niveles de extracción a incrementar hacia finales del periodo de estudio. Según la Ley de ASHBY, un sistema formado por más elementos con mayor diversidad, está menos sujeto a fluctuaciones y se debe esperar que un aumento en biomasa, suponiendo la misma producción primaria, va asociada con un aumento de diversidad (MARGALEF 1978).

Esfuerzo y abundancia relativa

En la marucha (*Donax marincovichii*), la curva de captura tuvo un comportamiento ascendente del 2001 (0,5 t) al 2004 (342 t), presentando igual comportamiento la curva de esfuerzo; pero la abundancia relativa registró valores más o menos uniformes en el transcurso del periodo, indicando disponibilidad del recurso en el área (Figura 13).

En el calamar (*Loligo gahi*), los valores de captura y esfuerzo presentaron la misma tendencia, incrementando de 4 t el 2001 a 626 t el 2004. La abundancia relativa mostró una tendencia a incrementar llegando a un valor de 174 kg/vcp en el 2003, para luego en el 2004,

disminuir a 39 kg/vcp; en esta forma se indicaba una menor disponibilidad del recurso durante el último año de estudio (Figura 14). Considerando que el recurso prefiere las aguas frías, la temperatura podría ser un factor importante, por cuanto en el 2003 y 2004 fue menor respecto al 2002 (Figura 14).

En la pata de mula (*Trachycardium procerum*), tanto la captura, como el esfuerzo y la abundancia relativa mostraron tendencia a incrementar del 2001 al 2003, para luego disminuir el 2004, indicando de esta forma una disminución de la disponibilidad del recurso para finales del periodo en estudio (Figura 15).

En la almeja (*Semele* sp.), las curvas de captura, esfuerzo y abundancia relativa presentaron la misma tendencia, con máximos valores en el 2002, para disminuir en el 2003 y 2004, indicando de esta forma una disminución de la disponibilidad del recurso en el medio, producto de la sobreextracción del mismo. Esto indicaría que la tasa de renovación del recurso es menor que los niveles de extracción (Figura 16).

En el caracol *Thais Stramonita chocolata*, los valores de captura y esfuerzo mostraron similar tendencia; de 32 t en el 2001 incrementó a 61 t en el 2003; y disminuyó a 48 t el 2004. La abundancia relativa tuvo comportamiento opuesto, pues disminuyó de 171 kg/vcp en el 2001 a 85 kg/vcp en el 2004, debido a una menor disponibilidad del recurso (Figura 17).

En la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), la captura exhibió una tendencia a incrementar (1 t en 2001 a 78 t en 2004). La abundancia relativa presentó igual tendencia, pero en el esfuerzo fue inversa que la captura en 2002 (277 vcp) y 2003 (190 vcp) (Figura 18).

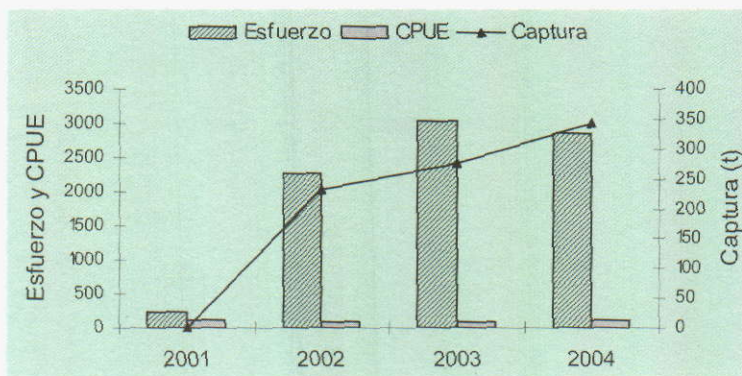


Figura 13. Captura, esfuerzo y abundancia relativa de marucha en la bahía Samanco

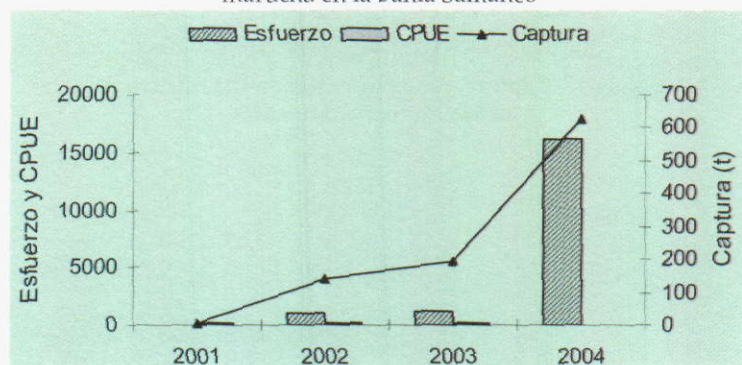


Figura 14. Captura, esfuerzo y abundancia relativa del calamar en la bahía Samanco

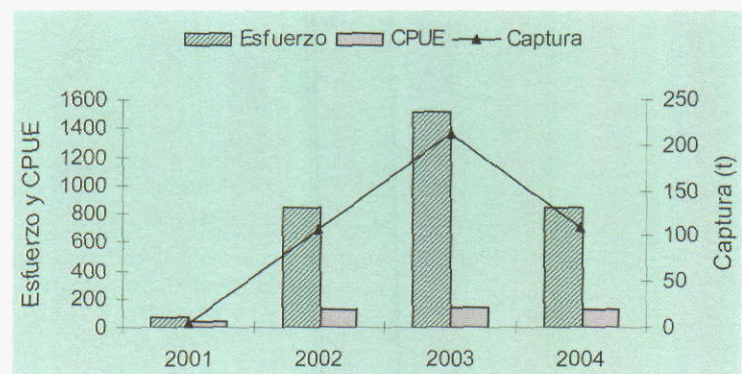


Figura 15. Captura, esfuerzo y abundancia relativa de pata de mula en la bahía de Samanco

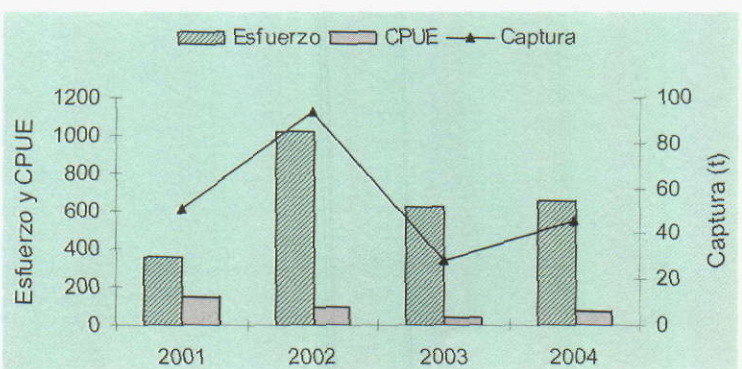


Figura 16. Captura, esfuerzo y abundancia relativa de almeja en la bahía Samanco

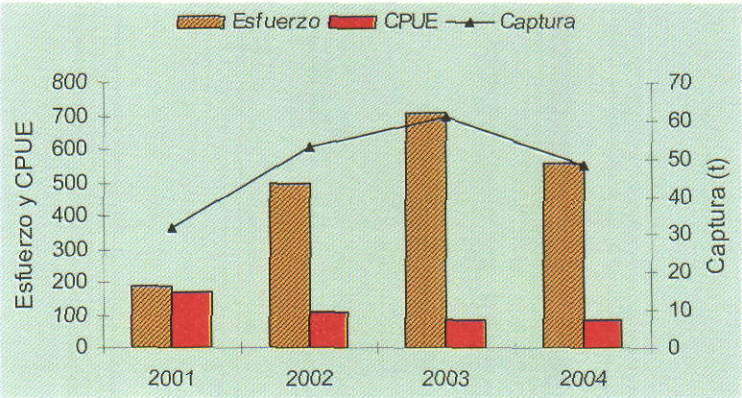


Figura 17. Captura, esfuerzo y abundancia relativa del caracol en Bahía Samanco

Prospección bioceanográfica y densidad de concha de abanico

El análisis de la información sobre el monitoreo de la concha de abanico, revela un incremento paulatino de la densidad del recurso desde 0,80 ind./m² (año 2000) hasta 13,70 ind./m² (2003) y 8,9 ind./m² (2004). Estos valores presentan relación directa con los niveles de extracción comercial del recurso y que servirían de modelo para explicar la conducta denso-dependiente de las demás especies comerciales (Figura 19).

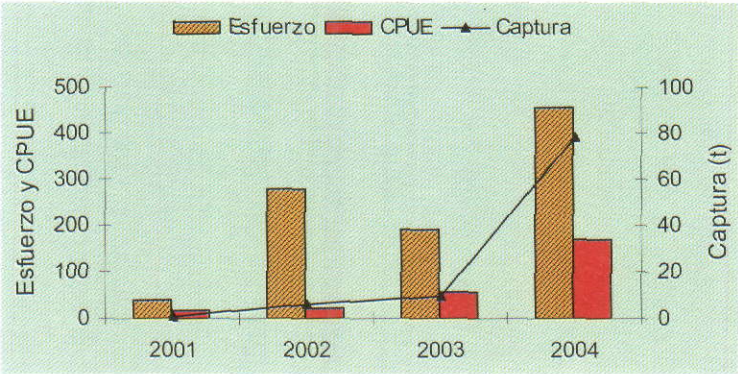


Figura 18. Captura, esfuerzo y abundancia relativa de concha de abanico en Bahía Samanco

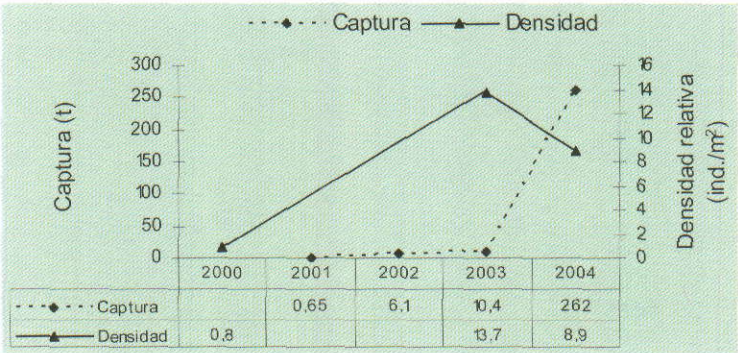


Figura 19. Relación entre las capturas comerciales y densidad relativa en concha de abanico

CONCLUSIONES

- Los niveles poblacionales de invertebrados comerciales en la bahía de Samanco se estarían recuperando, después de los trastornos ambientales producidos por el evento El Niño 1997-98.

- La mayor diversidad y riqueza en las comunidades de los bancos naturales de bahía Samanco para el año 2004, respecto al 2003, serían indicadores del restablecimiento de las condiciones bioecológicas de la bahía.

- La configuración geomorfológica y factores bioceanográficos como dinámica de corrientes, tasa de recambio, temperatura, oxígeno, diversidad del sustrato y mínima contaminación permiten mantener una productividad de la bahía que sustenta en años normales sus niveles actuales de extracción.

- El año 2004, se presenta como un año de máxima productividad marina, lo cual se debe tener en cuenta para adoptar medidas de manejo y sostenibilidad de los recursos

REFERENCIAS

- BERRÚ P, MIÑANO E. 2000. Tercer Informe Parcial de la Prospección de Concha de Abanico (*Argopecten purpuratus*) en el área de Chimbote. 30-31 marzo 2000. Inf. Interno. Inst. Mar Perú. Chimbote. 14 pp.
- BERRÚ P, TRESIERRA A, DEL ÁGUILA C. 2003. Caracterización de Áreas de Extracción de Invertebrados Marinos Comerciales en Isla Santa, Bahía Ferrol y Bahía Samanco Marzo. 2003 Inf. Interno. Inst. Mar Perú. Chimbote. 20 pp.
- BERRÚ P, A TRESIERRA A, GARCÍA V. 2003. Caracterización de Áreas de Extracción de Invertebrados Marinos Comerciales en Isla Santa, Bahía Ferrol y Bahía Samanco. Mayo 2003 Inf. Interno. Inst. Mar Perú. Chimbote. 22 pp.
- BERRÚ P, TRESIERRA A, GARCÍA V. 2004. Caracterización de áreas de extracción de invertebrados marinos en bancos naturales en Isla Santa, Bahía El Ferrol, Samanco. Los Chimús, Salinas y Guaynuna. Abril 2004. Inf. Interno. Inst. Mar Perú. Chimbote. 37 pp.
- FLORES M, VERA S, MARCELO R, CHIRINOS E. 1994. Estadística de los desembarques de la pesquería marina peruana 1983-1992. Inf. Inst. Mar Perú. 105. 202 pp.
- GARCÍA V, SÁNCHEZ G, TRESIERRA A. 2003. Monitoreo de la Calidad del Ambiente Marino y Costero en las Bahías Coishco, El Ferrol y Samanco. Abril 2003. Inf. Interno. Inst. Mar Perú. Chimbote. 35 pp.
- ESTRELLA C, GUEVARA-CARRASCO R. 1998. Informe estadístico anual de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante 1996. Inf. Inst. Mar Perú 131. 222 pp.
- ESTRELLA C, GUEVARA-CARRASCO R. 1998. Informe Estadístico Anual de los Recursos Hidrobiológicos de la Pesca Artesanal por Especies, Artes, Caletas y Meses durante 1997. Inf. Inst. Mar Perú 132. 422 pp.
- ESTRELLA C., R. GUEVARA-CARRASCO Y J. PALACIOS 1998. Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante el primer semestre de 1998. Inf. Inst. Mar Perú. 139. 229 pp.
- ESTRELLA C, GUEVARA-CARRASCO R, MEDINA A, PALACIOS J, ÁVILA W. 1999. Informe Estadístico de los Recursos Hidrobiológicos de la Pesca Artesanal por Especies, Artes, Caletas y Meses durante el Segundo Semestre de 1998. Inf. Inst. Mar Perú. 143. 226 pp.
- KREBS Cj. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins Publishers, N.Y, 654 pp.
- MARGALEF R. 1978. Perspectivas de la Teoría Ecológica. Edit. Blume. España. 30 pp.
- KREBS C. J. 1989. ECOLOGICAL METHODOLOGY. HARPER COLLINS: PUBLISHERS N. Y, 654 PP.
- PÉREZ-LÓPEZ FJ, SOLA-FERNÁNDEZ FM. 1993: DIVERS: Programa para el cálculo de los índices de diversidad.
- RUBIO J, YAMASHIRO C, TAÍPE A, MORÓN O, CÓRDOVA J. 1995. Evaluación de la población de concha de abanico (*ARGOPECTEN PURPURATUS*) en el área de Chimbote, 06 a 12 octubre 1994. Inf. Técnico 04/95/DGIRH. IMAR-PE. 21 pp.
- RUBIO J, TAÍPE A, AGUILAR S. 1998. Evaluación de la población de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en el área de Chimbote, 25 agosto a 19 setiembre 1997. Inf. Inst. Mar Perú. 73. 15 pp.
- RUBIO J, TAÍPE A, MORÓN O, CÓRDOVA J, CHANG F. 1998. Población de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en el área de Chimbote, 27 noviembre a 08 diciembre 1996. Inf. Inst. Mar Perú. 136: 48-79 pp.
- TAFUR R, SOTO M, PIZARRO L, LEDESMA J, VILLANUEVA P. 2000. Evaluación poblacional de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en el área de Chimbote, 16 setiembre al 24 setiembre 1999. Inf. Inst. Mar Perú. 119. 33 pp.
- TRESIERRA A, TAÍPE A, ZAVALA J, BERRÚ P, TENORIO J, FLORES G, DELGADO E. 2002. Prospección bioceanográfica para la determinación de bancos naturales de invertebrados marinos comerciales y zonas de pesca artesanal en la bahía de Samanco, (11-15 noviembre del 2002). Inf. Interno. Inst. Mar Perú. Chimbote. 44 pp.