

X CRUCERO REGIONAL CONJUNTO DE INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICA EN EL PACÍFICO SUDESTE SEPTIEMBRE – OCTUBRE DE 2007

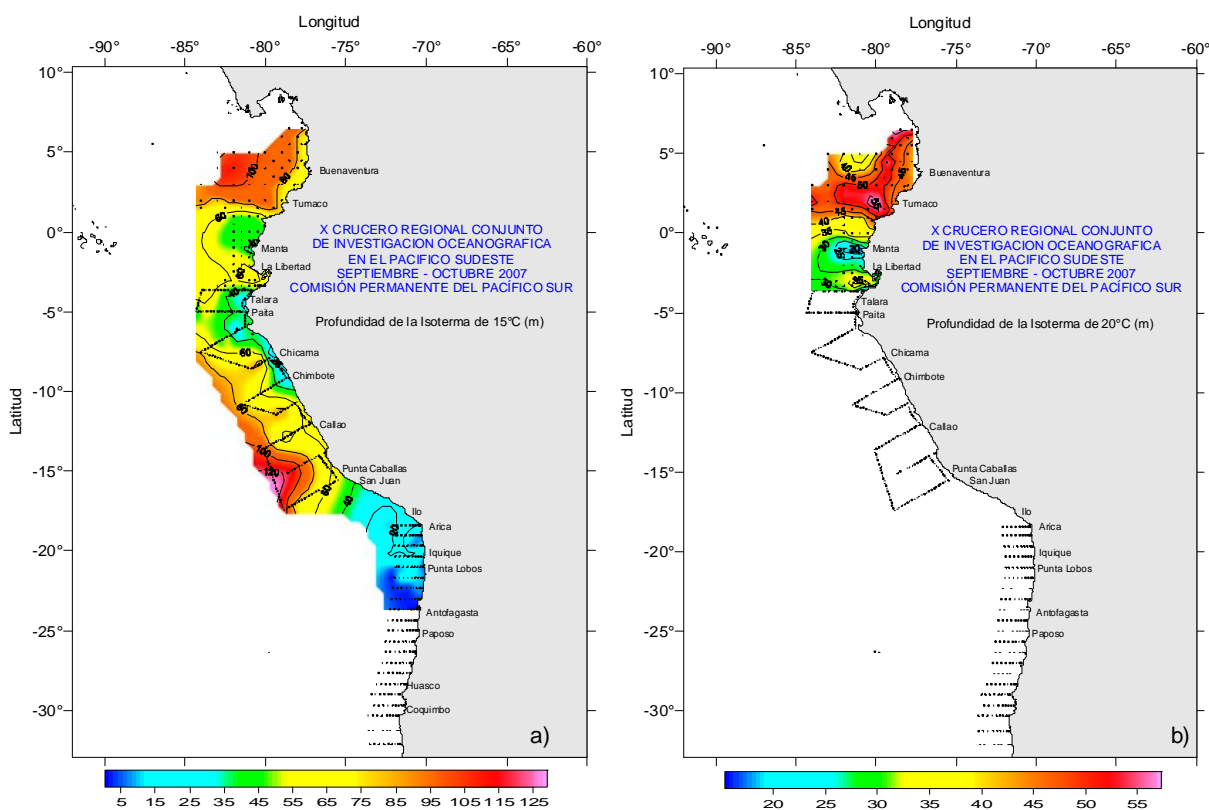


Figura 5. Profundidad (m) de la isoterma de a) 15°C y b) 20°C. X Crucero Regional Conjunto. Septiembre - Octubre, 2007

**COMISIÓN PERMANENTE DEL PACÍFICO SUR (CPPS)
CHILE - COLOMBIA - ECUADOR - PERÚ**

**X CRUCERO REGIONAL CONJUNTO DE INVESTIGACIÓN
OCEANOGRÁFICA EN EL PACÍFICO SUDESTE
SEPTIEMBRE – OCTUBRE DE 2007**

**Guayaquil, Ecuador
2007**

CONTENIDO

GLOSARIO DE TERMINOS TÉCNICOS	5
1. RESUMEN EJECUTIVO	6
2. INTRODUCCIÓN	7
3. METODOLOGÍA	7
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	8
4.1 Características superficiales del mar	8
4.2 Características Sub-superficiales	9
5. CONCLUSIONES	10
ANEXOS	
Anexo 1. Cruceros efectuados por cada país, fechas, número de estaciones y variables medidas	12
Anexo 2. Instituciones y personal científico participante en el Octavo Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste, realizado en septiembre – octubre de 2007.	13
Anexo 3. Comité Coordinador del Cuarto Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste, realizado en septiembre-octubre de 2007.	16
Anexo 4. Intercambio de científicos a bordo de los Buques participantes.	17
FIGURAS	
Figura 1. Posición geográfica de las estaciones oceanográficas realizadas por las componentes nacionales. Septiembre-octubre de 2007.	18
Figura 2. Distribución superficial de: a) temperatura (°C) y b) anomalía de temperatura (°C). X Crucero Regional. Septiembre-octubre de 2007.	19
Figura 3. Distribución superficial de: a) salinidad (ups) y b) anomalía de salinidad (ups). X Crucero Regional. Septiembre-octubre de 2007.	20
Figura 4. Distribución superficial de oxígeno disuelto (mL/L) X Crucero regional. Septiembre-octubre 2007.	21
Figura 5. Profundidad de la isoterma de a) 15°C y b) 20°C. X Crucero Regional. Septiembre-octubre de 2007.	22
Figura 6. Perfiles de temperatura frente a Buenaventura (transecta 1) y Punta falsa (transecta 4). X Crucero Regional Conjunto. Septiembre -	23

Octubre, 2007

Figura 7. Perfiles de temperatura frente a Callao (transecta 1) y Punta Lobos (transecta 10). X Crucero Regional Conjunto. Septiembre - Octubre, 2007 23

Figura 8. Distribución vertical de a) temperatura (°C) y b) salinidad (ups) a 100mn a lo largo de la costa sudamericana. X Crucero Regional. Septiembre-octubre de 2007. 24

Figura 9. Diagrama T-S de las estaciones oceanográficas en la transecta paralela a 200 km de la costa. X Crucero Regional. Septiembre-octubre de 2007. 25

Figura 10. Dirección y velocidad (m/s) del viento, medido durante la realización del X Crucero Regional Conjunto. Septiembre-octubre de 2007. 26

GLOSARIO DE TERMINOS TÉCNICOS

ACC: Agua Costera Colombiana	IFOP: Instituto de Fomento Pesquero
ACF: Agua Costera Fría	INAMHI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
AES: Agua Ecuatorial Superficial	INOCAR: Instituto Oceanográfico de la Armada
AESS: Agua Ecuatorial Subsuperficial	INP: Instituto Nacional de Pesca
AIAA: Agua Intermedia Antártica	INEMAR: Instituto de Investigaciones Marítimas
ARC: Armada Colombiana	IOS: Índice de Oscilación del Sur
ASS: Agua Superficial Subtropical	MN: Millas náuticas
ASAA: Agua Sub Antártica	NMM: Nivel Medio del Mar
ATS: Agua Tropical Superficial	NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration
BAC: Boletín de Alerta Climático	OD: Oxígeno Disuelto
B/I: Buque de Investigación	TA: Temperatura del Aire
BIC: Buque de Investigación Científica	TAO: Tropical Arrangement Ocean
CCAR: Colorado Center for Astrodynamics Research	TOGA: Tropical Ocean Global Atmosphere
CCCP: Centro Control de la Contaminación del Pacífico	T-S: Temperatura – Salinidad
CORPESCA: Corporación de Pesca	TSM: Temperatura Superficial del Mar
CPC: Cuenca del Pacífico Colombiano	
CPPS: Comisión Permanente del Pacífico Sur	UMNG: Universidad Militar de Nueva Granada
CTD: Conductivity Temperature and Deep	UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia y la Cultura
DHN: Dirección de Hidrografía y Navegación	UPS: Unidades Prácticas de Salinidad
ENOS: El Niño/Oscilación del Sur	ZCIT: Zona de Convergencia Intertropical
hPa: hecto Pascal	
IDEAM: Instituto de Estudios Ambientales	
IMARPE: Instituto del Mar del Perú	

COMPORTAMIENTO METEOROLÓGICO Y OCEANOGRÁFICO EN EL PACÍFICO SUDESTE DURANTE SEPTIEMBRE – OCTUBRE DE 2007

1. RESUMEN EJECUTIVO

Se analizan las condiciones oceanográficas y meteorológicas obtenidas en los cruceros locales ejecutados por los países miembros de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), Colombia, Ecuador, Perú y Chile, en el marco del Décimo Crucero Regional Conjunto, en septiembre y octubre de 2007. Los cruceros, coordinados por la CPPS, son la continuación del monitoreo oceanográfico del Pacífico Sudeste. En esta oportunidad se realizaron 561 estaciones oceanográficas en donde se efectuaron mediciones de CTD hasta 500 m de profundidad y recopilación de datos meteorológicos. El área de trabajo abarcó la latitud 6°30'N y los 32.08°S, llegando hasta las 350 mn de la costa como máximo en el sector colombiano y hasta 100 mn como mínimo en el sector chileno.

Durante el período del crucero la Cuenca Colombiana presentó un comportamiento acorde a la variabilidad estacional de la región; sin embargo las temperaturas registradas en la zona sur y suroeste de la misma, indicaron una estratificación homogénea y la presencia de anomalías negativas, que pudieran asociarse a condiciones “La Niña”.

El Frente Ecuatorial se ubicó desplazado hacia el sur del Ecuador y norte de Perú, definido entre las isotermas de 19 y 23°C, y con un fuerte gradiente termohalino hacia la costa que se debilita hacia el oeste de 82°W. Los menores valores de TSM en el extremo Suroeste del área ecuatoriana, se debieron al ingreso de aguas frías transportadas por la corriente costera de Humboldt. Las anomalías positivas de TSM medidas en el extremo Sureste de este sector, serían producto de la presencia de aguas continentales, propia de condiciones locales.

Frente al Perú las condiciones ambientales fueron predominantemente frías, con intensificación de los vientos principalmente al sur de Callao, procesos de afloramiento muy fuertes al sur de Pta. Bermejo asociado a temperaturas frías en la zona costera, producto de la intensificación de la Corriente Costera Peruana, en tanto que al norte de Pta. Falsa se apreciaron algunos núcleos con ligeras anomalías térmicas positivas, producto del desplazamiento de aguas ecuatoriales que luego presentaron su repliegue hacia el norte.

La circulación superficial y subsuperficial estuvieron asociados a la intensidad de la Corriente de Humboldt, (Corriente Costera y Oceánica) interactuando con la Contracorriente Peruana Subsuperficial por fuera de la 70 m de la costa.

El sector chileno se encontró bajo una situación fría y de baja salinidad. En el área oceánica predominó ampliamente la presencia de anomalías negativas que superaron la unidad, formando algunos núcleos de anomalía menores a -1.5°C, principalmente en el extremo sur-oeste de la zona. Un máximo de temperatura (+0.2°C) fue ubicado a 5 mn en la bahía Moreno, frente a Antofagasta, siendo el único valor positivo calculado para la zona de estudio.

Durante la realización del X Crucero regional, los indicadores atmosféricos y oceánicos señalaron la presencia de anomalías que estarían asociadas a la fase fría del ciclo ENOS que se encuentra latente en el Pacífico tropical desde mediados del 2007.

2. INTRODUCCIÓN

La realización de los cruceros regionales conjuntos de investigación oceanográfica en el Pacífico Sudeste, desde su comienzo en 1998, han permitido observar casi de manera simultánea diferentes condiciones del océano, de la siguiente manera: el Niño 1997-1998; La Niña 1999; relativa normalidad 2001; signos de El Niño 2002 en el Pacífico Ecuatorial Occidental y Central; condiciones de plena normalidad 2003, y con anomalías positivas de temperatura superficial del mar en el Pacífico Ecuatorial Occidental y Central en el 2004, este hecho constituye un aporte muy importantes en el proceso que lleve al cabal cumplimiento del objetivo general del Programa Estudio Regional del Fenómeno de El Niño -ERFEN, de poder lograr predecir los cambios océano-atmosféricos, con anticipación suficiente como para permitir políticas de adaptación o de emergencia frente a variaciones en el rendimiento pesquero, agrícola e industrial y decisiones de mercadeo, manejo de recursos hidrobiológicos y otras.

En esta ocasión la realización del Décimo Crucero Regional permitió conocer condiciones meteorológicas y oceanográficas (superficiales y sub-superficiales hasta 500 m.) del mar en las aguas jurisdiccionales de Chile, Colombia, Ecuador y Perú, desde la latitud 6°30' Norte hasta 32°08' Sur, durante los meses de septiembre y octubre de 2007. Cuyo análisis ha permitido emitir conclusiones y pronósticos sobre las condiciones del Océano Pacífico en un horizonte de tiempo de meses, que se aspira a poder ampliar prontamente.

En general el análisis de los resultados del X crucero regional evidenciaron indicadores atmosféricos y oceánicos de la presencia de una fase fría del ciclo ENOS.

3. METODOLOGÍA

El X Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica, coordinado por la CPPS, se realizó entre el 4 de septiembre y el 21 de octubre de 2007. En el crucero participaron un total de 4 naves pertenecientes a instituciones de investigación de Colombia (1), Ecuador (1), Perú (1) y Chile (1) (Anexo 1).

Durante el crucero se realizaron 561 estaciones oceanográficas distribuidas, en su mayoría, en 29 cortes perpendiculares a la costa. El área de estudio abarcó las latitudes 6°N y 32.2°S y desde la costa hasta las 375 mn en Colombia, 165 mn en Ecuador, 225 mn en Perú y 125 mn en Chile (Fig. 1).

En la mayoría de las estaciones se realizaron observaciones de variables entre la superficie y los 500 m de profundidad, para lo cual se utilizaron perfiladores electrónicos de temperatura y salinidad (CTD) modelo SB-19. En las estaciones se tomaron muestras con botellas oceanográficas Niskin para realizar análisis de concentración de oxígeno disuelto (OD), salinidad y clorofila "a" (clo_a); y se realizaron arrastres biológicos de fito, zoo e ictioplancton. Tanto los muestreos como los análisis de cada variable se efectuaron con los métodos estándares convencionales.

Con la información registrada se confeccionaron cartas superficiales de temperatura, salinidad, OD y clo_a, cartas de profundidad de las isotermas de 15° y 20°C y cartas de distribución de anomalías de temperatura y salinidad superficial. Las anomalías térmicas y salinas de superficie se confeccionaron basados en la climatología de Levitus (Levitus *et al.*, 1994a, 1994b). Para el estudio de la columna de agua se graficaron las variables temperatura y salinidad hasta una profundidad de 500 m a lo largo de 19 transectas perpendiculares a la costa con estaciones hasta una distancia máxima de 375 mn, y a lo largo de una transecta paralela a ella con estaciones ubicadas a 100 mn (Fig. 1).

Los datos de salinidad se expresan en unidades prácticas de salinidad (ups) (UNESCO, 1981).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Características superficiales del mar

Temperatura y salinidad

La temperatura observada frente a Colombia presentó valores por debajo de los 26°C en gran parte del borde sur occidental de la CPC, lo cual se relaciona con los valores más altos de salinidad encontrados para la misma zona. Por otro lado se observó a lo largo de la zona costera entre Gorgona y la frontera con Panamá una gran zona con salinidades por debajo de 30 ups, lo que indica un gran aporte de agua dulce en esta zona. El valor mínimo de temperatura para este mes fue de 24.8°C, el máximo estuvo en 28.0°C y el valor medio para la cuenca fue de 26.7°C. Para la salinidad el valor mínimo fue de 25.84 ups, el máximo de 33.72 ups y el valor medio para la CPC se estimó en 31.15 ups.

Las anomalías calculadas, muestran la presencia de valores negativos ingresando por el costado suroccidental de la CPC, con valores inferiores a -0.5°C. La presencia de esta anomalía indica la influencia de condiciones La Niña en la CPC, lo cual se ha observado como un efecto de enfriamiento en todo el Pacífico Tropical Oriental.

Frente al Ecuador la temperatura superficial del mar osciló entre 18.7° y 26.5°C, valores que al ser comparados con las normales de Levitus (1992) determinarían anomalías entre -1.2°C y 4.3°C. Los mínimos valores fueron encontrados hacia el suroeste del área de estudio, mientras que los máximos valores estuvieron concentrados en el Golfo de Guayaquil. Por su parte la salinidad del agua de mar estuvo distribuida en sentido noreste - suroeste en un rango entre 32.6 y 34.2 ups que determinaron anomalías entre -0.6 y 0.6 ups. En general las anomalías halinas positivas fueron determinadas desde Manta hacia el noroeste en forma de banda, mientras que las anomalías negativas estuvieron concentradas desde 1°30'S hacia el sur. La distribución de la TSM y la SSM estaría indicando que el frente ecuatorial (FE) se encontraría desplazado hacia el sur.

Al sur de Callao (Perú), se incrementaron los valores de la anomalía negativa en 1,0° a 1,5 °C, mientras que al norte mantuvieron sus ATSM negativas de -1,5°C, respecto al Crucero Biomasa Desovante 0709-10. Se presentaron pequeños núcleos de ATSM positivos de +1,1°C (frente Pta. Falsa) debido a una ligera proyección de aguas del norte, otro núcleo positivo de +1,0°C al norte de Pta. Sal debido al desplazamiento de las aguas tropicales. Las temperaturas más bajas (14°C) se registraron en la zona costera al sur de Punta Bermejo, asociadas a los procesos de afloramiento costero, mientras que las más cálidas (mayores a 17°C) estuvieron asociado a proyección de aguas del norte frente de Punta Falsa.

Las condiciones superficiales del mar, presentaron una distribución halina al norte de Talara (Perú) con un fuerte gradiente horizontal, siendo notoria la intromisión de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) por fuera de las 120 mn de la costa y se proyectó hacia el sur hasta frente a Punta Falsa, mientras que las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) se pegaron a la costa, al norte de Punta Sal. Cabe notar que esta intromisión se replegó hacia el norte en los últimos cinco (5) días del crucero, dejando un pequeño núcleo de AES frente a Punta Falsa. Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) con salinidades mayores de 35,1 ups estuvieron asociadas a temperaturas mayores de 16° C, los que presentaron una fuerte proyección hacia la costa desde Punta Falsa (120 mn de costa), por fuera de 70 mn de la costa Supe y hasta las 45 mn de Chicama, (información debido a la cobertura de este crucero) similar a las registradas en el Cr. 0708-09. La presencia de las ACF al sur de Callao hasta las 180 mn frente a San Juan, mientras que entre Callao y Pimentel estuvieron en la zona costera hasta una amplitud e 40 mn de la costa.

La TSM frente a Chile registró un rango total de 12,8 a 16,5°C en la zona que va de Arica a Antofagasta, disminuyendo de valor gradualmente de norte a sur, y registrando mínimos en la franja costera, especialmente entre caleta Patillos y Tocopilla, en el área central, y también entre Arica y punta Madrid, en el extremo norte de la zona. El área oceánica entre Arica e Iquique registró los máximos térmicos relativos del período, en donde se superó los 16°C. Los valores de TSM señalados estuvieron asociados a valores de anomalía en el rango de -2,6° a 0,2°C. El máximo de anomalía negativo se midió en la estación de 1 mn frente a Punta Madrid, mientras que el máximo fue en la estación de 5 mn en la bahía Moreno, frente a Antofagasta, el que es el único valor positivo calculado para la zona. En el área oceánica predominó ampliamente la presencia de anomalías negativas que superaron la unidad, formando algunos núcleos de anomalía mayor a 1,5 (absoluto), principalmente en el extremo sur-oeste de la zona.

La salinidad superficial, por su parte, registró un rango total de valores en la zona que fue de 34,3 a 34,81 psu, midiéndose los máximos en la área norte, en donde una lengua de agua de valores > 34,8 psu abarcó desde Arica a Iquique por sobre las 50 mn. Los mínimos salinos se midieron en el área oceánica de la sección de los 25°S, en donde se ubicó un núcleo de valores menores a 34,5 psu. Una franja costera de aguas de mayor salinidad, respecto de la oceánica, se registró a lo largo de toda la zona. Los valores de salinidad antes indicados se asociaron a anomalías negativas significativas en prácticamente toda la zona, siendo la excepción el sector de bahía Moreno, en donde se ubicaron algunas anomalías positivas no significativas. La anomalía de salinidad estuvo en el rango total de -0,46 a 0,2 psu. Prácticamente toda el área oceánica de la zona registró anomalías negativas mayores a 0,2 psu (absoluto), destacándose el intenso núcleo de anomalías negativas mayores a 0,3 psu que se ubicaron en el sector noroeste de la zona, específicamente entre Arica e Iquique.

4.2 Características subsuperficiales del mar

Profundidad de la termoclina y capa de mezcla

A lo largo de la latitud 3°N se pudo observar los mayores registros de temperatura en las regiones cercanas a la costa (79°W), con valores de 26°C, disminuyendo gradualmente en superficie hasta los 25°C. La termoclina presentó un profundidad entre los 30 y 50 metros a través de todo el transepto, siendo más somera en las regiones cercanas al litoral (79°W).

La distribución vertical de temperatura frente a Puerto Bolívar (3°20'S) muestra a la isoterma de 20°C en unos 40 metros de profundidad frente a la costa, pero aflorando hacia la superficie en 82°30'W; la isoterma de 15°C estaría ubicada 60 metros de profundidad. Anomalías positivas de temperatura y negativas de salinidad obtenidas a partir de la climatología de Levitus fueron ubicadas desde la superficie hasta los 60 metros de profundidad, disminuyendo gradualmente hacia el oeste de 82°30'W.

Una sección realizada frente a Paita-Perú (5°S) no registró una termoclina definida, la isoterma de 15 °C se ubicó sobre los 55 m de profundidad aflorando a la superficie por fuera de la 50 mn de costa. La isoterma de 14 °C es la que se ubicó entre 70 a 110 m de profundidad, mientras que la de 13°C mostró una ligera profundización en la zona costera pero por debajo de los 180 m de profundidad. Aguas relativamente calidas (> 17,0 °C) se presentan por fuera de las 90 mn de costa asociada a la proyección hacia el sur de las aguas ecuatoriales. Las salinidades indicaron presencia de las ACF con procesos de mezcla (ASS) en la zona costera hasta los 50 mn de costa, asociados a una debilitada ESCC, debido a una ligera profundización de la isohalina de 34,9 ups, y de la isoterma de 13°C, indicativo de un flujo hacia el sur. AES estarían presentes por fuera de las 90 mn asociado a valores térmicos mayores a 17°C, hasta una profundidad de 25 m.

Frente a Pta. Falsa (6°15'S) la termoclina tampoco se presentó definida, ubicando a la isoterma de 15°C entre los 70 m de profundidad en la zona oceánica y a 50 m en la zona costera. Las concentraciones halinas registraron a las ACF hasta las 90 mn de costa interactuando con las AES y las ASS; Las ASS se encontraron sobre los 75 m de profundidad y por fuera de 115 mn de costa, se observó una ligera proyección de las AES entre los 30 y 70 mn de la costa hasta una profundidad de 15 m, originando un ligero aumento térmico (>18°C).

Chimbote (9°30'S), al igual que Pta. Bermejo, no presentaron una termoclina definida, observándose una estratificación de las isotermas. La isoterma de 15°C se ubicó sobre los 70 m, aflorando a la superficie a 30 mn de la costa, indicador de los fuertes procesos de afloramiento costero. Las concentraciones halinas indicaron la presencia de las ACF hasta las 50 mn de la costa, que estarían asociadas a ligeros procesos de mezcla (ACF y ASS), mientras que las ASS se presentaron sobre los 70 m y por fuera de las 100 mn de costa similar a la registrada en el invierno último (Cr. 0708-09).

La sección realizada frente a Callao-Perú (12°50'S) no presenta termoclina, la capa superficial se encontró con temperaturas más bajas respecto al crucero de Biomasa 0708-09, debido a la mayor amplitud de las ACF hasta las 100 mn costa, la zona de mezcla se encuentra fuera de las 150 mn. La distribución de las isotermas presentaron las mismas estratificaciones en toda la columna de agua.

San Juan-Perú (15°30'S) tampoco presentó una termoclina definida, observándose también una estratificación de las isotermas. La isoterma de 15 °C se ubicó sobre los 100 m, aflorando a la superficie por fuera de las 200 mn de la costa, mostrando los fuertes procesos de afloramiento. Las concentraciones halinas indicaron la presencia de las ACF hasta las 180 mn de la costa, los que estarían asociadas a ligeros procesos de mezcla (ACF y ASS), mientras que las ATSA se presentaron por debajo de los 100 m.

5. CONCLUSIONES

La Cuenca Colombiana presentó un comportamiento acorde a la variabilidad estacional de la región; sin embargo las temperaturas registradas en la zona sur y suroeste de la misma, indicaron una estratificación homogénea y la presencia de anomalías negativas, que pudieran asociarse a condiciones “La Niña”.

El Frente Ecuatorial se ubicó desplazado hacia el sur del Ecuador y norte de Perú, definido entre las isotermas de 19 y 23°C, y con un fuerte gradiente termohalino hacia la costa que se debilita hacia el oeste de 82°W. Los menores valores de TSM en el extremo Suroeste del área ecuatoriana, se debieron al ingreso de aguas frías transportadas por la corriente costera de Humboldt. Las anomalías positivas de TSM medidas en el extremo Sureste de este sector, serían producto de la presencia de aguas continentales, propia de condiciones locales.

Frente al Perú las condiciones ambientales fueron predominantemente frías, con intensificación de los vientos principalmente al sur de Callao, procesos de afloramiento muy fuertes al sur de Pta. Bermejo asociado a temperaturas frías en la zona costera, producto de la intensificación de la Corriente Costera Peruana, en tanto que al norte de Pta. Falsa se apreciaron algunos núcleos con ligeras anomalías térmicas positivas, producto del desplazamiento de aguas ecuatoriales que luego presentaron su repliegue hacia el norte.

La circulación superficial y subsuperficial estuvieron asociados a la intensidad de la Corriente de Humboldt, (Corriente Costera y Oceánica) interactuando con la Contracorriente Peruana Subsuperficial por fuera de la 70 m de la costa.

El sector chileno se encontró bajo una situación fría y de baja salinidad. En el área oceánica predominó ampliamente la presencia de anomalías negativas que superaron la unidad, formando algunos núcleos de anomalía menores a -1.5°C, principalmente en el extremo sur-oeste de la zona. Un máximo de temperatura (+0.2°C) fue ubicado a 5 mn en la bahía Moreno, frente a Antofagasta, siendo el único valor positivo calculado para la zona de estudio.

Durante la realización del X Crucero regional, los indicadores atmosféricos y oceánicos señalaron la presencia de anomalías que estarían asociadas a la fase fría del ciclo ENOS que se encuentra latente en el Pacífico tropical desde mediados del 2007.

ANEXO 1

CRUCEROS REALIZADOS POR CADA PAÍS, FECHAS, NÚMERO DE ESTACIONES Y VARIABLES MEDIDAS

País	Buque	Fecha inicio-término	Instituciones participantes	Variables medidas	Estaciones realizadas
Colombia	BO ARC "Providencia"	04/09/07-28/09/07	CCCP	Meteorología CTD, Oxígeno Fito – Zoo (red) Fito agua Nutrientes Clorofila	41
Ecuador	B/l "Tohalli"	04/10/07-17/10/07	INP	Meteorología CTD, Oxígeno Fito - Zoo (red) Ictioplancton Fito agua Nutrientes Clorofila	40
Perú	BIC "José Olaya"	29/09/07-21/10/07	IMARPE	Meteorología CTD, Oxígeno Fito - Zoo (red) Fito agua Nutrientes Clorofila Hidroacústica	270
Chile	B/C "AbateMolina"	21/09/07-15/10/07	IFOP	Meteorología CTD, Oxígeno Ictio, Zoo, Cufes Clorofila, Hidroacústica	210

ANEXO 2

INSTITUCIONES Y PERSONAL CIENTÍFICO PARTICIPANTES EN EL DÉCIMO CRUCERO REGIONAL CONJUNTO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS EN EL PACÍFICO SUDESTE REALIZADO EN SEPTIEMBRE/OCTUBRE DE 2007

A. INSTITUCIONES EJECUTORAS

COLOMBIA:

CCCP *Centro de Control de Contaminación del Pacífico*

ECUADOR:

INP *Instituto Nacional de Pesca*

PERÚ:

IMARPE *Instituto del Mar del Perú*

CHILE:

IFOP *Instituto de Fomento Pesquero*

COORDINACIÓN GENERAL

CPPS *Comisión Permanente del Pacífico Sur*

B. PERSONAL PARTICIPANTE

COLOMBIA:

BAC “Malpelo”

Otalora Natalia, TK.	Jefe de Crucero - CCCP
Diego Guerrero Zorrilla, S2	Jefe de Estación - CCCP
Juan Rueda Bayona, Ma1.	CCCP
Edgar Pérez Porras, Ma2	CCCP
Juan Camacho Arenas, Ma2.	CCCP
Alex Palomino, Ma2.	CCCP
Guido Herrera, Ma2.	CCCP
Tulia Martínez	UNIVALLE
Bellineth Valencia	UNIVALLE
Edgar Arteaga	INVEMAR
Ruth Leonor	IDEAM
Milena Lozano	UNITOLIMA
Nelly Jacobo	IMARPE (PERÚ)

ECUADOR:

B/I “Tohalli”

Telmo De la Cuadra. Oc.	Jefe de Crucero - INP
Patricia Macías, Q.F.	INP
Jeaneth León, Q.F.	INP
Jaqueline Cajas, Blga.	INP
Rosa García, Blga.	INP
Mónica Sánchez, Blga.	INP
Julio Guzmán, Blgo.	INP
Jonathan Cedeño, Oc.	ESPOL
Cristian Romero, Sr.	ESPOL
Santiago Coello, Sr.	ESPOL
Gastón Rosson, Tec.	IFOP (CHILE)

PERÚ:

BIC “José Olaya Balandra”

Roberto Flores Palomares, Lic.	Jefe de Crucero - IMARPE
José Tenorio Calderón, Ing.	Jefe de Grupo - IMARPE
Walter García Díaz, Ing.	IMARPE
Marcelo Crispín Carpio, Tec.	IMARPE
Juana Solís Acosta, Ing.	Jefe de Grupo - IMARPE
Fredy Cárdenas Ramos, Quím.	IMARPE
Carlos Robles Cáceres, Tec.	IMARPE
Miguel Sarmiento Díaz, Tec.	IMARPE
Patricia Villanueva Merino, Blga.	IMARPE

Percy Montero Rodríguez, Blgo.
Jaime Erick Martín Silva Alva, Blgo.
Ana Cecilia Medina Cruz, Blga.
Gladis Castillo Mendoza, Blga.
Walter Castañeda Córdor, Ing.
Wilbert Marín Soto, Ing.
Gabriel Gaviola del Río, Bach.
Eloy Florencio Miguel Rodríguez, Ing.
David Beltrán Peñaranda, Sub-Oficial

IMARPE
IMARPE
IMARPE
IMARPE
IMARPE
IMARPE
IMARPE
DHN
DIMAR-CCCP (Colombia)

CHILE:

B/I “Abate Molina”

Mauricio Braun, Blgo.
Vivian Valenzuela, Blga.
Víctor Cataste, Ing.
Bernardo Leiva, Ing.
Manuel Rojas, Tec.
Guillermo Galindo, Tec.
Roberto Lorca, Tec.
Freddy Sepúlveda, Obs.
Jorge Azocar, Blgo.
Robert Bucheli, Blgo.

Jefe de Proyecto - IFOP
Jefe de Crucero - IFOP
IFOP
IFOP
IFOP
IFOP
IFOP
IFOP
IFOP
INP (ECUADOR)

ANEXO 3

COMITÉ COORDINADOR DEL DÉCIMO CRUCERO REGIONAL CONJUNTO DE INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICA EN EL PACÍFICO SUDESTE, REALIZADO EN SEPTIEMBRE – OCTUBRE DE 2007

Colombia: Dr. Efraín Rodríguez

Ecuador: Oc. Telmo De la Cuadra, Coordinador Técnico

Perú: Ing. Luis Pizarro Pereyra

Chile: Blgo. Mauricio Braun Alegría

CPPS: Blgo. Mario Palacios, Coordinador General

ANEXO 4

INTERCAMBIO DE CIENTÍFICOS A BORDO DE LOS BUQUES

CIENTÍFICO DE	EMBARCADO EN
1. COLOMBIA Sub-Of. David Beltrán Peñaranda	1. BIC "Olaya" (PERÚ)
2. CHILE Tec. Gastón Rosson	2. B/I "Tohallí" (ECUADOR)
3. ECUADOR Blgo. Robert Bucheli	3. B/C "Abate Molina" (CHILE)
4. PERÚ Blga. Nelly Jacobo	4. BO ARC "Providencia" (COLOMBIA)

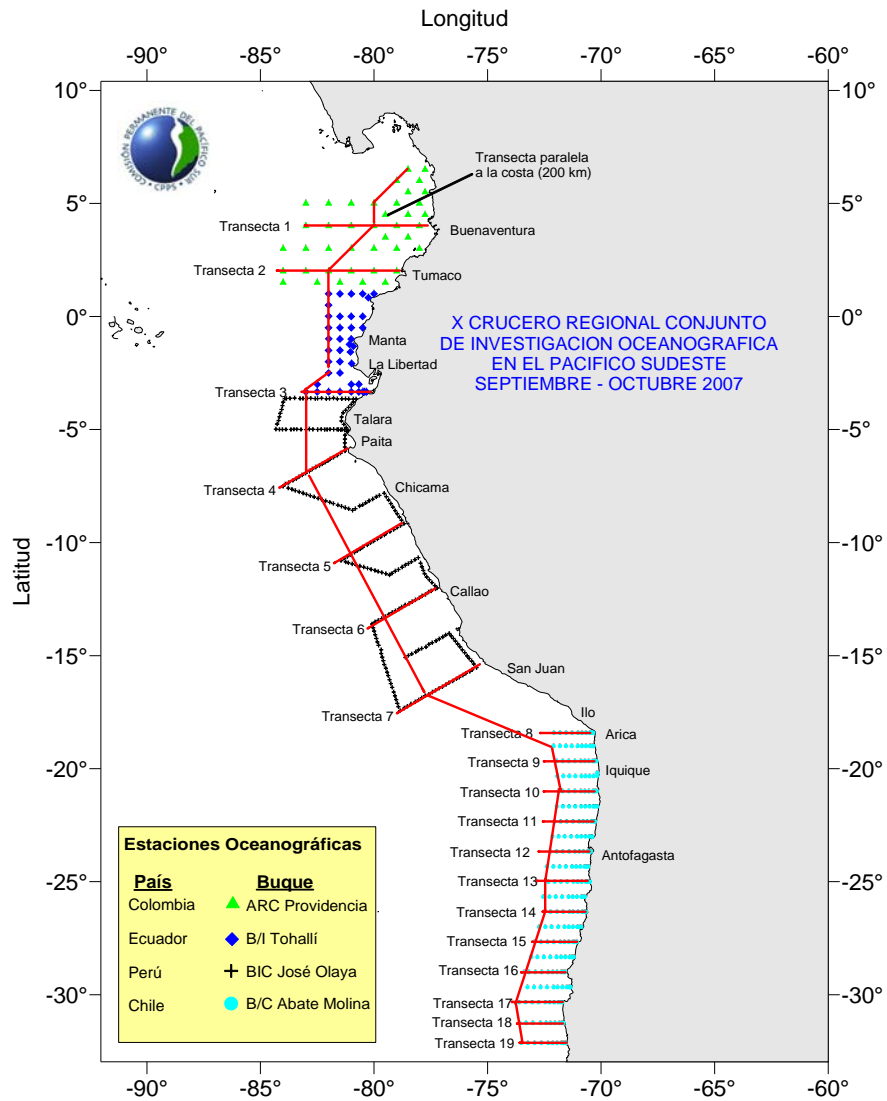


Figura 1. Trayecto del X Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica. Septiembre - Octubre, 2007. Estaciones realizadas por las componentes nacionales.

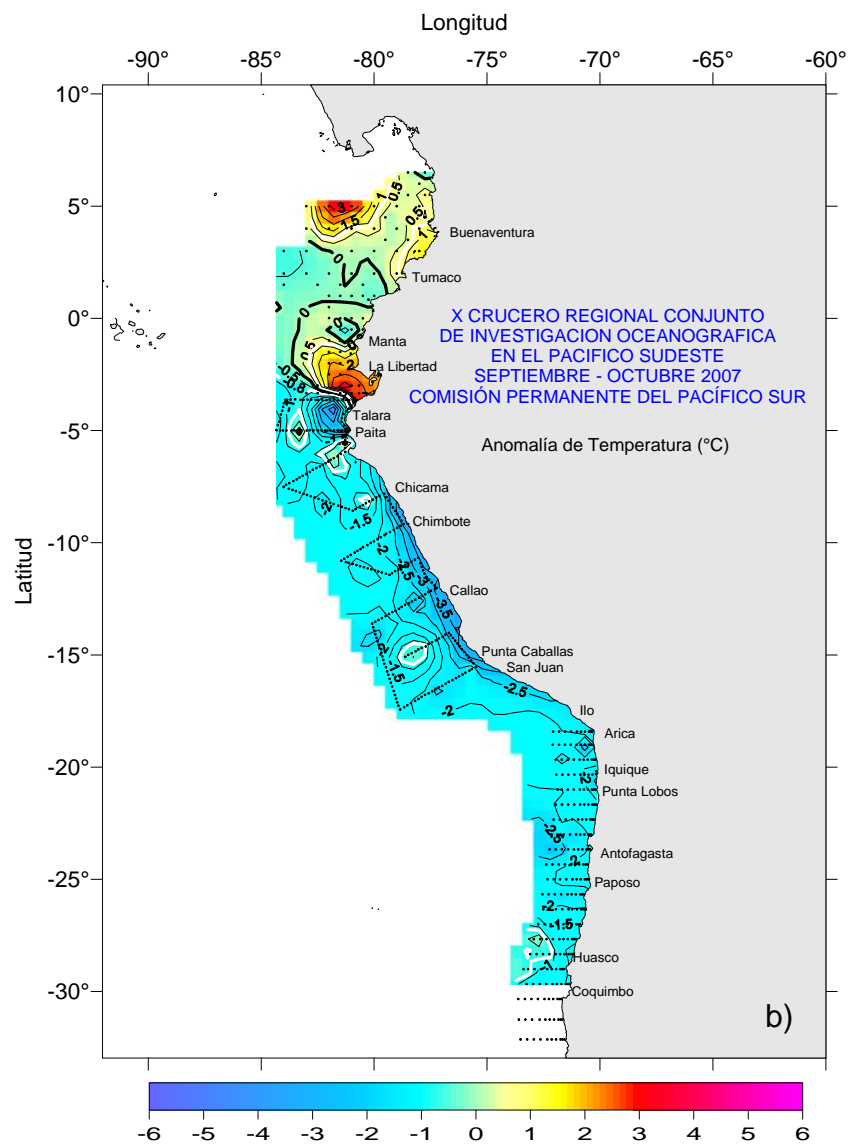
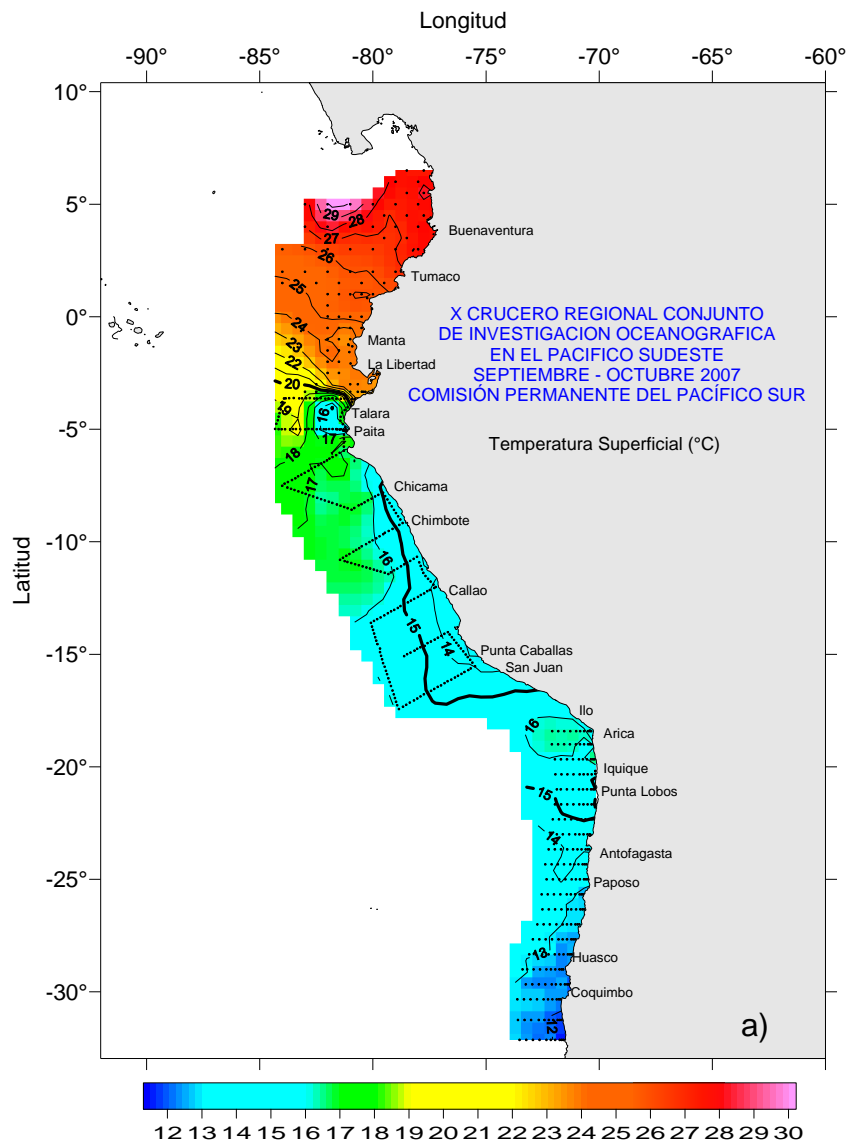


Figura 2. Distribución Superficial de a) Temperatura (°C) y b) Anomalía de Temperatura (°C). X Crucero Regional Conjunto. Septiembre - Octubre, 2007

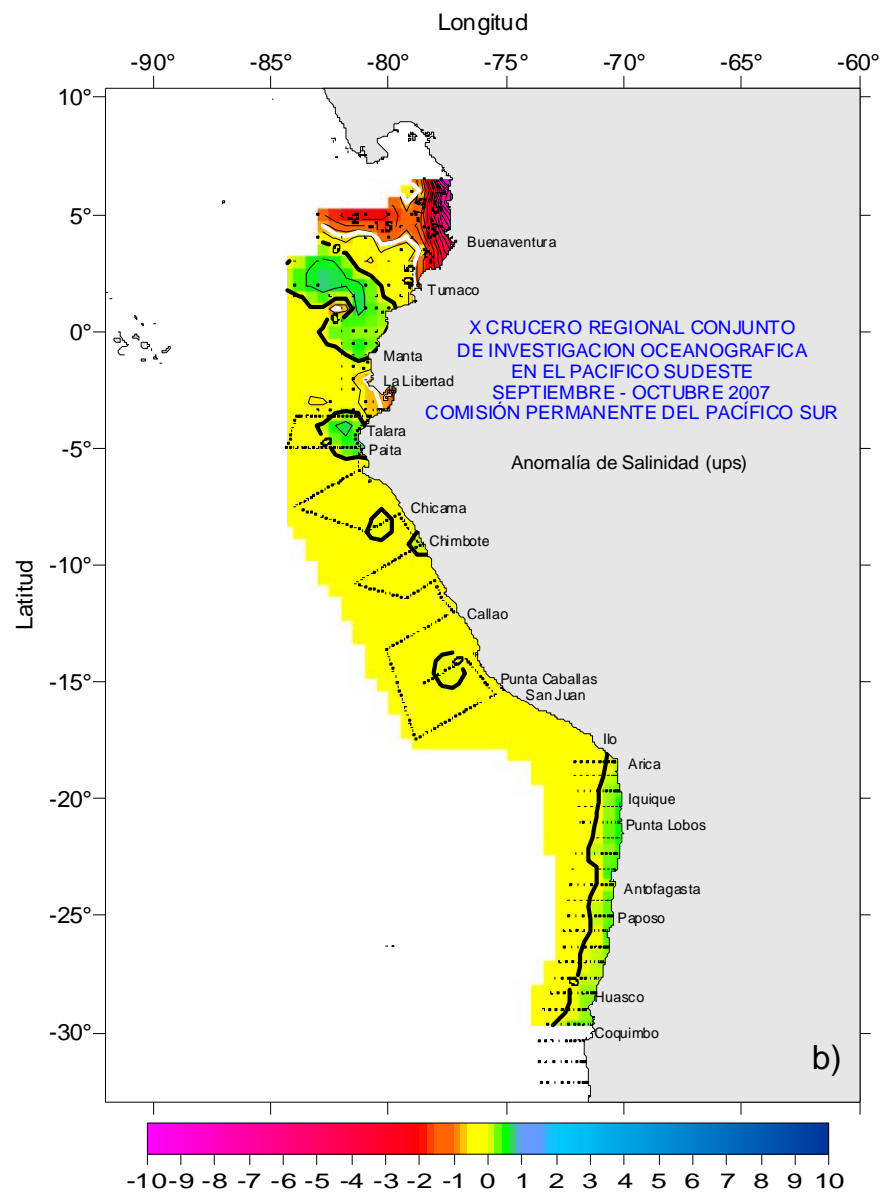
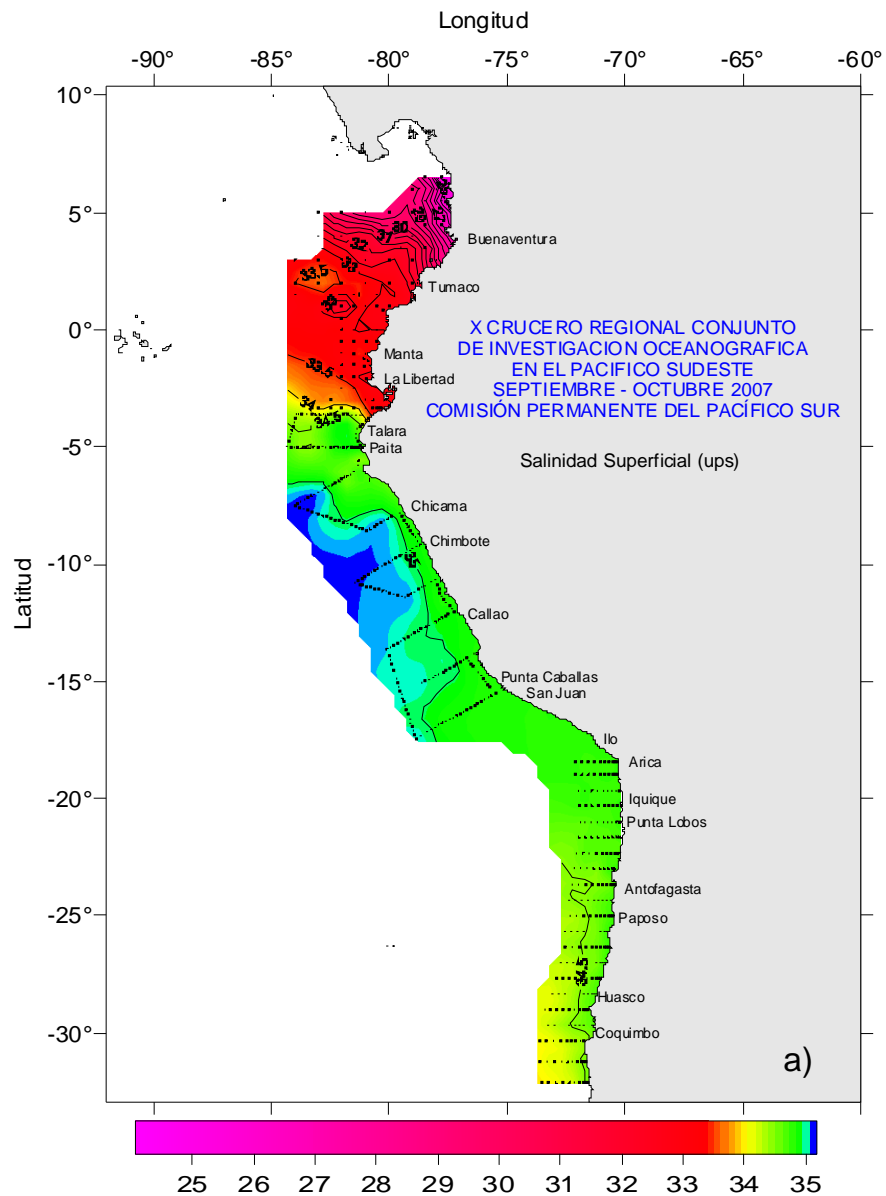


Figura 3. Distribución Superficial de a) Salinidad (ups) y b) Anomalía de Salinidad (ups).
x Crucero regional Conjunto. Septiembre - Octubre, 2007

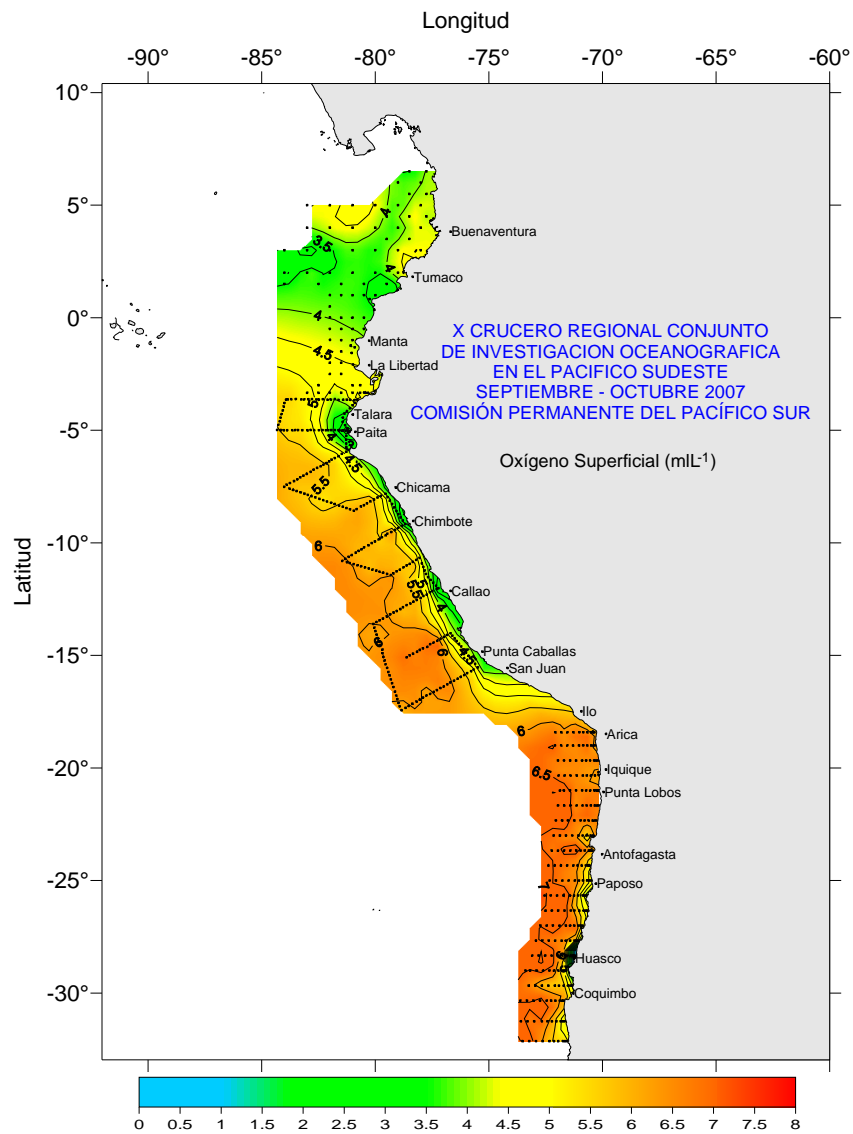


Figura 4. Distribución Superficial de Oxígeno (mL⁻¹) . X Crucero Regional Conjunto. Septiembre - Octubre, 2007

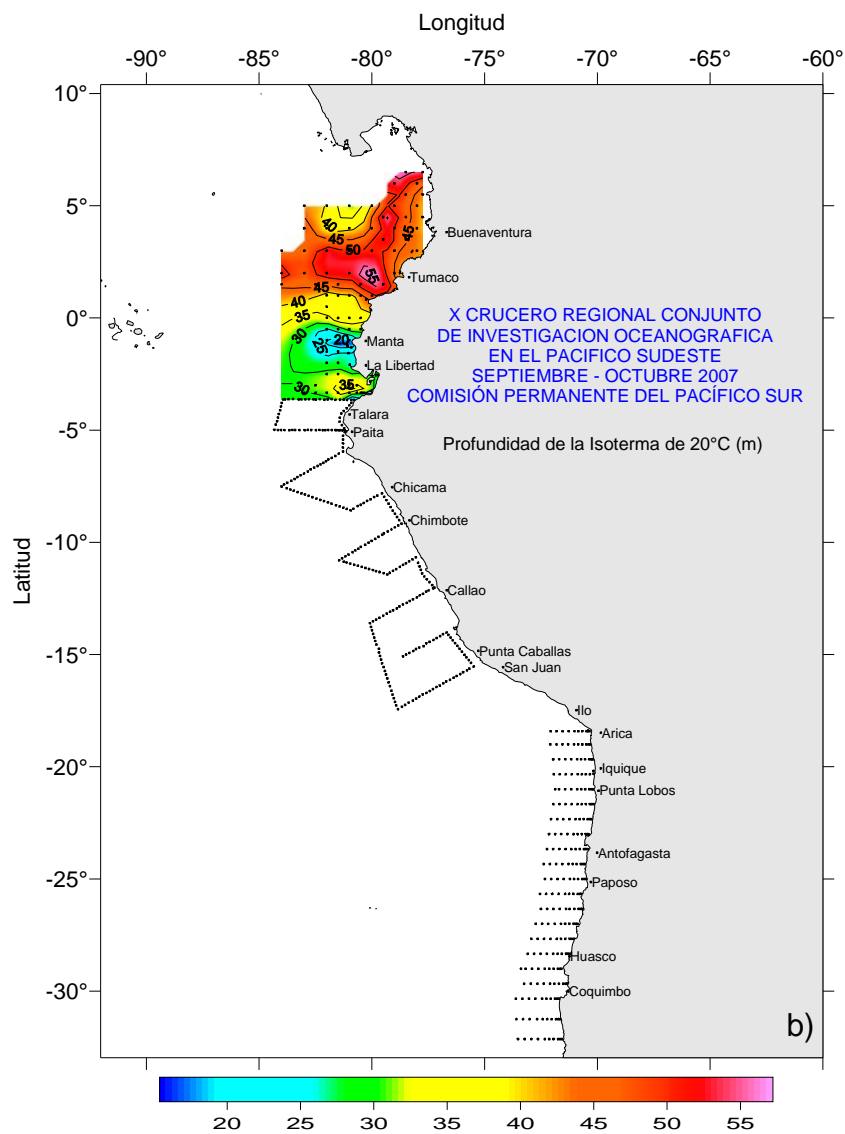
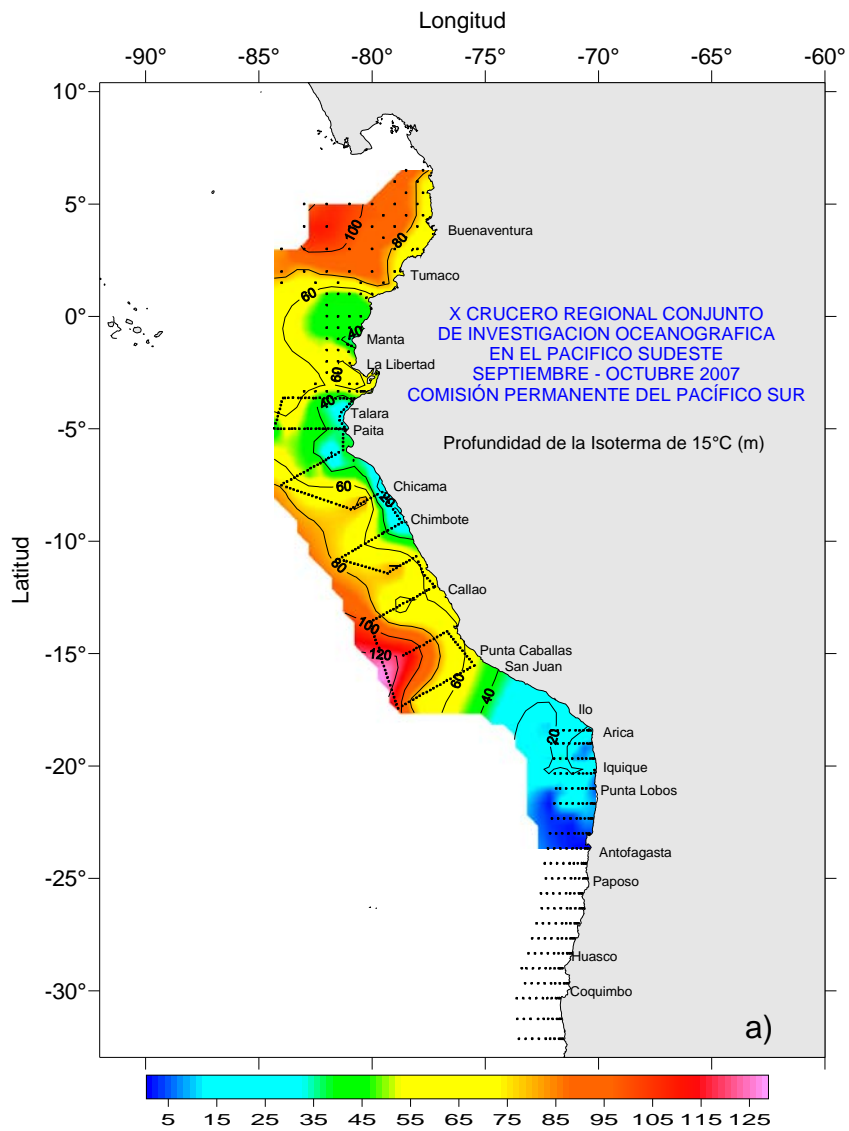


Figura 5. Profundidad (m) de la isoterma de a) 15°C y b) 20°C. X Crucero Regional Conjunto. Septiembre - Octubre, 2007

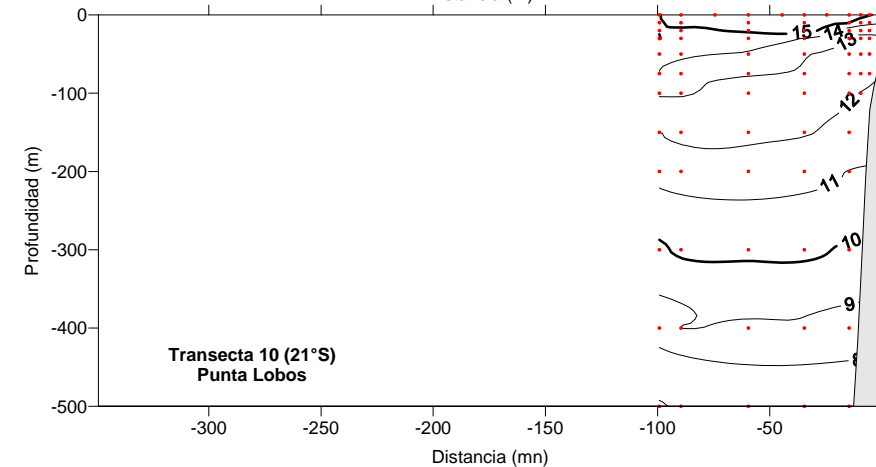
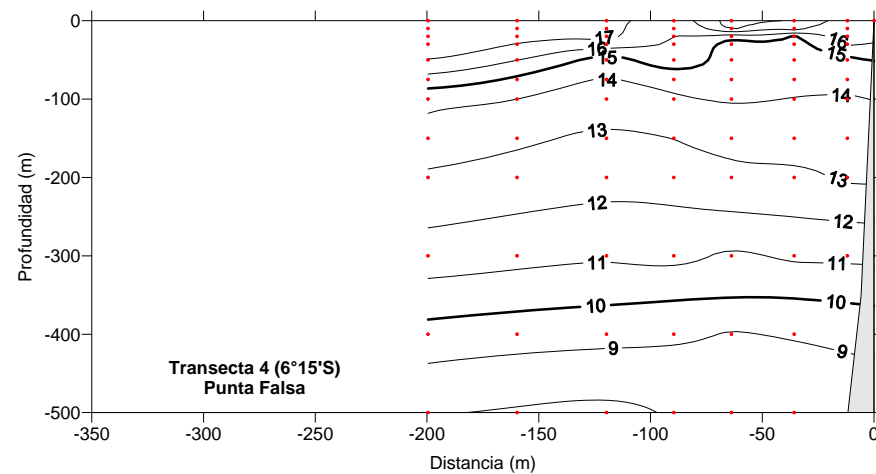
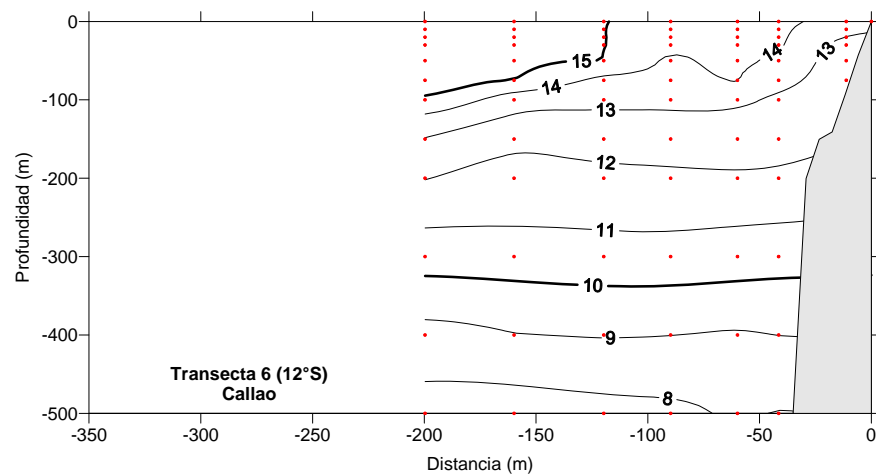
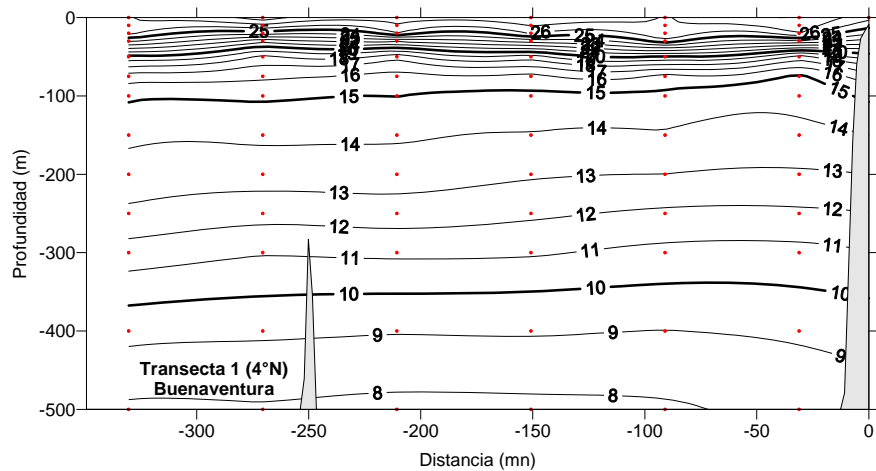


Figura 6. Perfiles de temperatura frente a Buenaventura (transecta 1) y Punta falsa (transecta 4). X Crucero Regional Conjunto. Septiembre - Octubre, 2007

Figura 7. Perfiles de temperatura frente a Callao (transecta 6) y Punta Lobos (transecta 10). X Crucero Regional Conjunto. Septiembre - Octubre, 2007

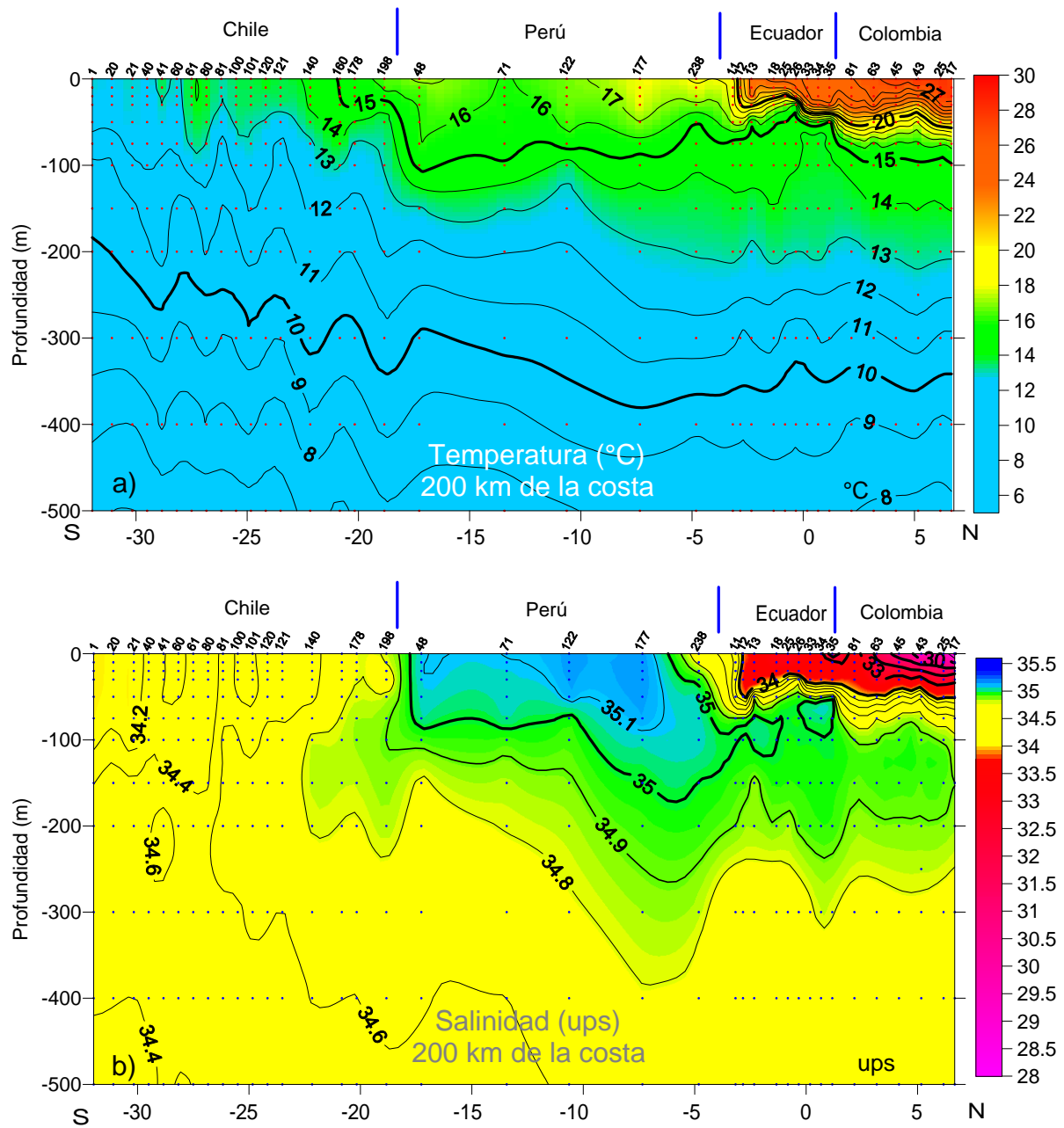


Fig 8. Distribución vertical de a) temperatura (°C) y b) salinidad (ups) a 200 km a lo largo de la costa de Sudamérica. Septiembre - Octubre, 2007

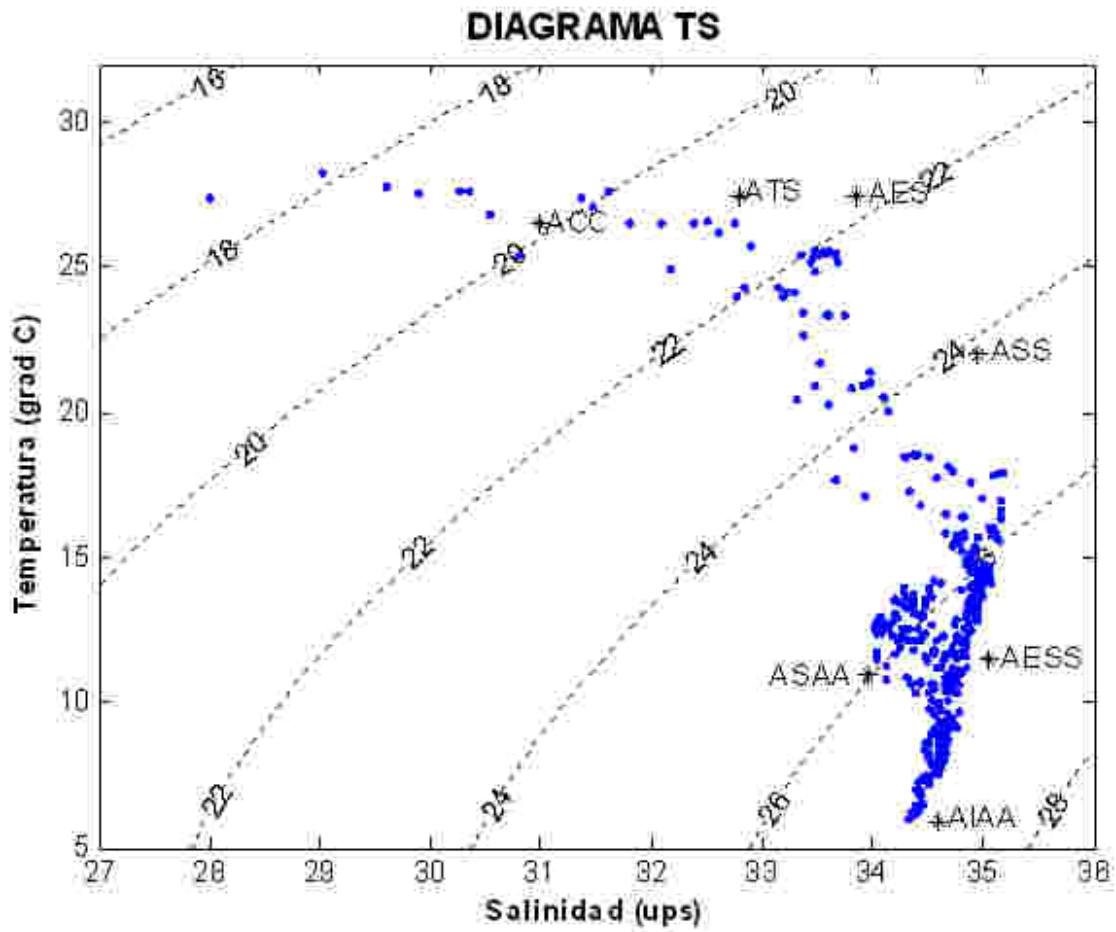


Figura 9 Diagrama T-S de las estaciones oceanográficas en la transecta paralela a 200 km de la costa, Septiembre - Octubre, 2007.

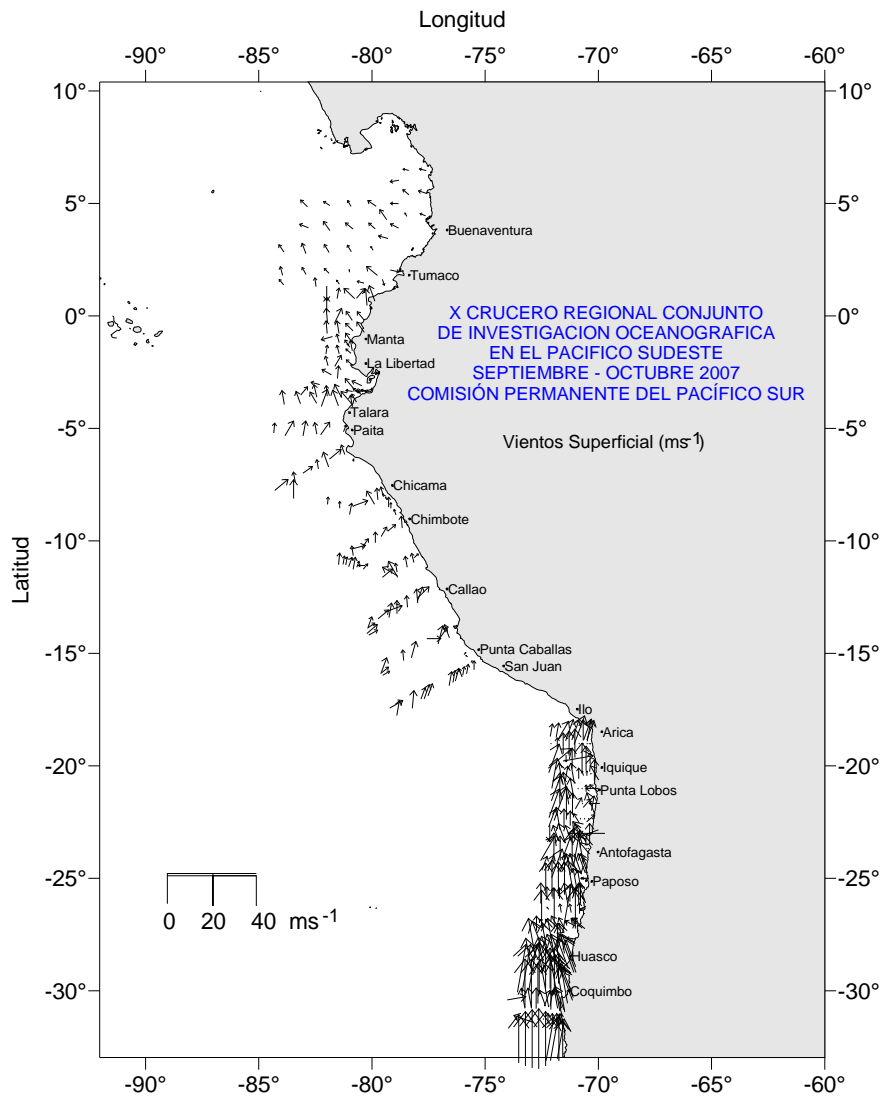


Figura 10. Dirección y Velocidad (ms⁻¹) de Viento. X Crucero Regional Conjunto. Septiembre - Octubre, 2007