

INDICADORES BIOLÓGICOS DURANTE LOS EVENTOS ENSO

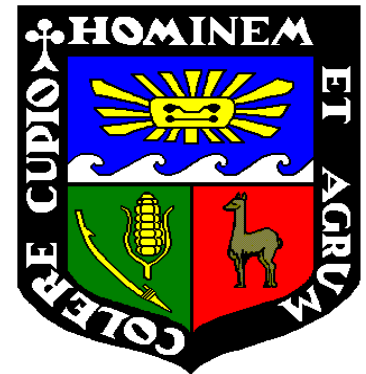
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
14 Noviembre 2018, San Isidro, Lima

Dr. Luis Icochea

Principal Professor

La Molina National Agrarian University

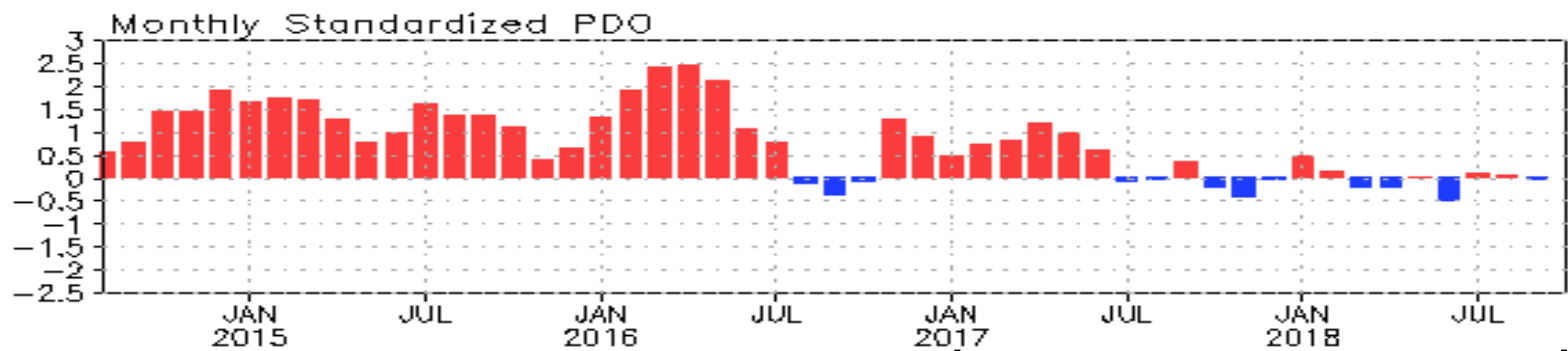
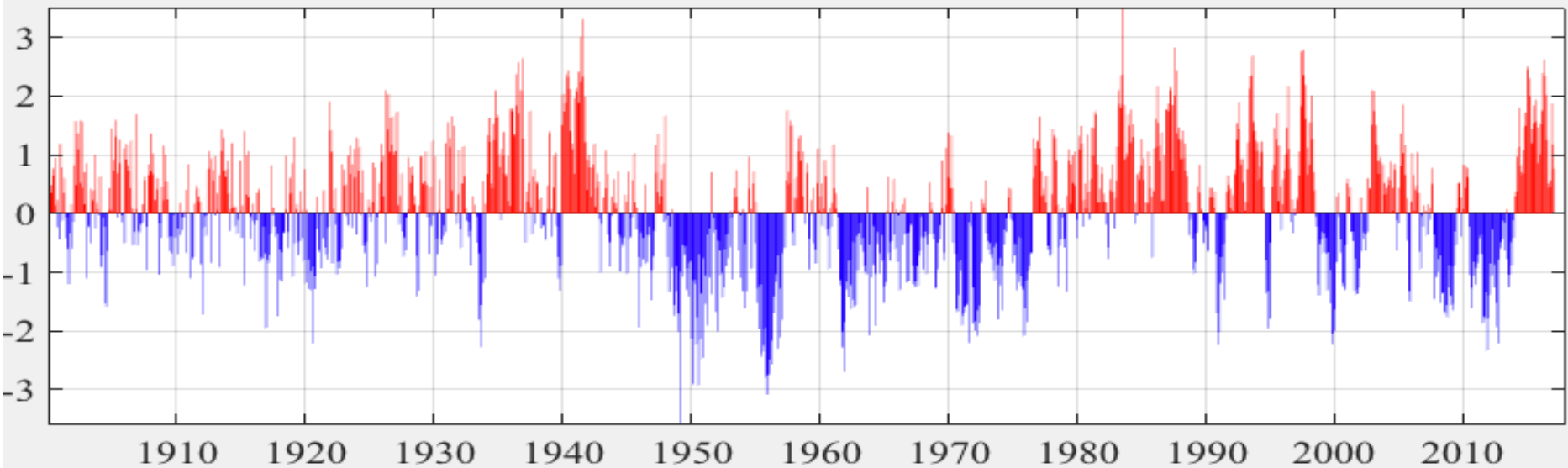
Lima-Peru



Contenido de la exposición

- La Oscilación Decadal del Pacífico.
- Qué es ENSO?
- La importancia de la Equatorial Undercurrent (EUC) durante el inicio de ENSO.
- Los 3 patrones de pesca de jurel y caballa.
- Los bioindicadores demersales NO FALLAN!
- Conclusiones

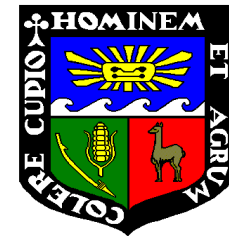
PDO index values: January 1900 - January 2017



MONITOREANDO ENSO



PERU-JAPÓN
Proyecto

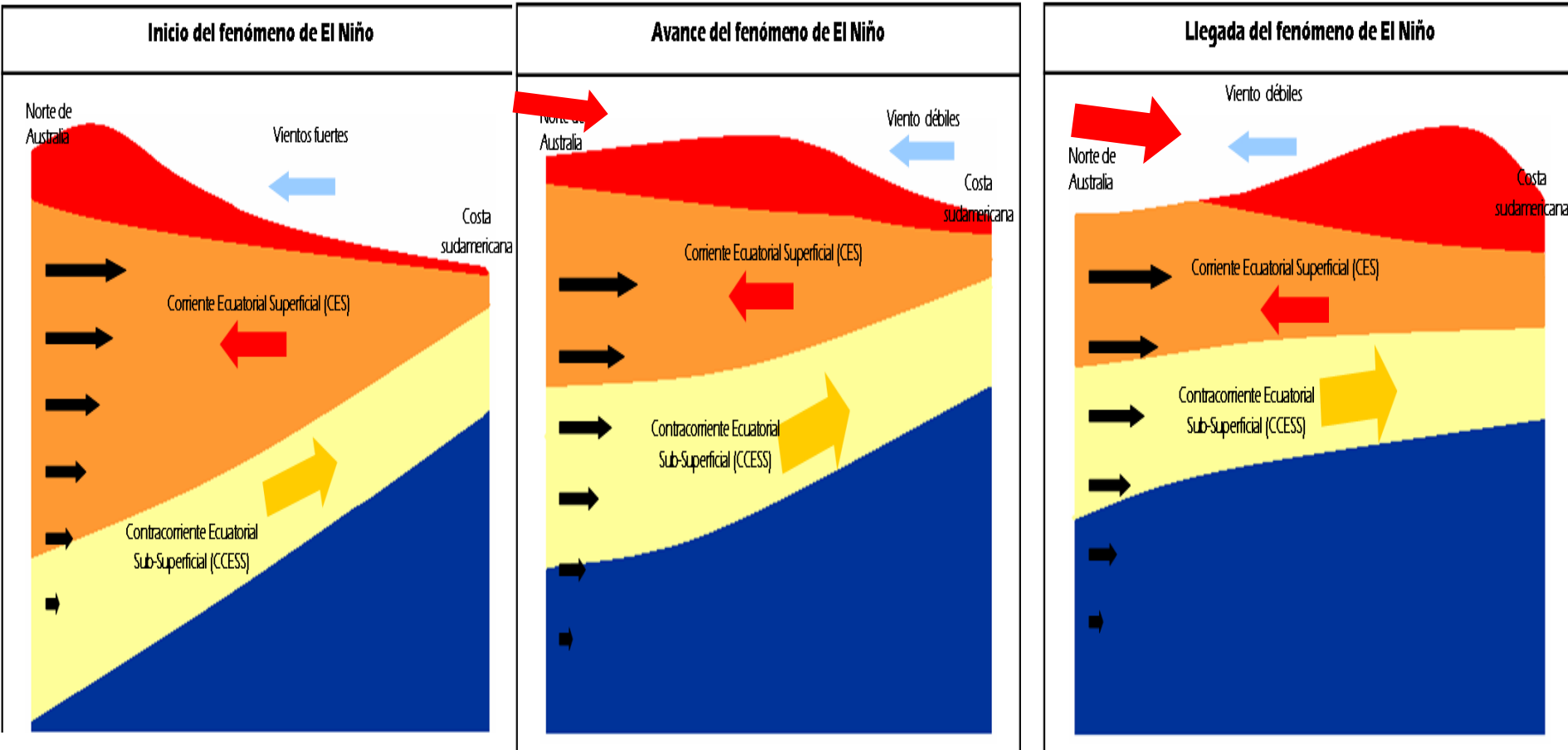


YOKOHAMA COLLEGE OF COMMERCE
横浜商科大学

Bioindicadores



El concepto de “ENSO” es el mismo para todos los científicos del mundo?



Factores o parámetros que pueden cambiar la evolución de ENSO a lo largo del Pacífico Ecuatorial

OCEAN

- Sea level variations (Dynamic height).
- Corrientes Superficiales y **subsuperficiales** (**Corriente Cromwell**).
- Sea surface and **subsurface temperature** (**thermocline**) variations.
- Sea surface and subsurface **salinity** changes, pycnocline, etc.
- Water mass fronts

ATMOSPHERE

- **Zonal and Meridional Trade Winds** (**850 mb**)
- **Pacific Anticyclone position and pressure** and **West winds** (**from Australia**)
- Madden Julian waves
- Solar radiation, OLR, clouds, etc.

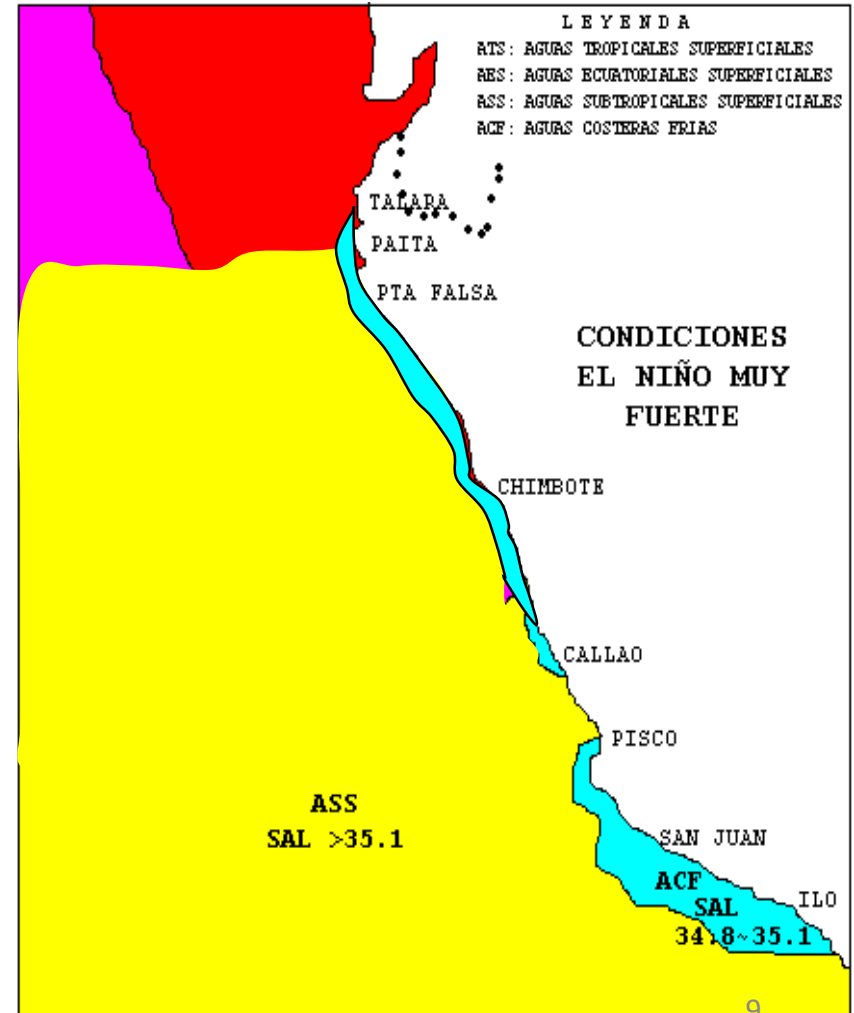
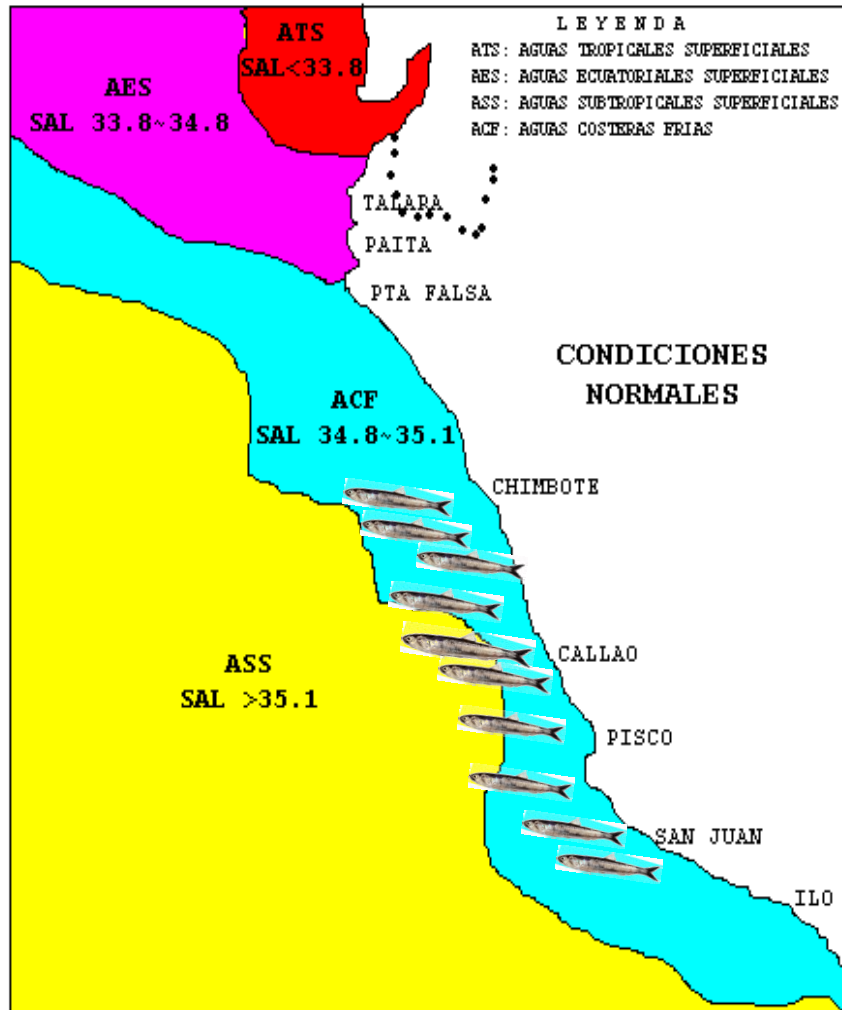
OCEAN-ATMOSPHERE INTERACTION

- **Kelvin waves** and Rossby waves
- Heat transfer
- Air temperature near surface
- Precipitation or Evaporation.
- Atmospheric pressure, etc

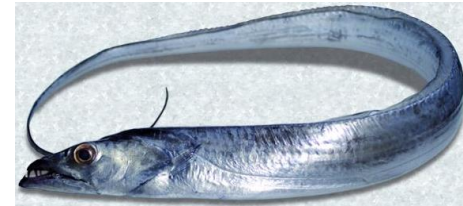
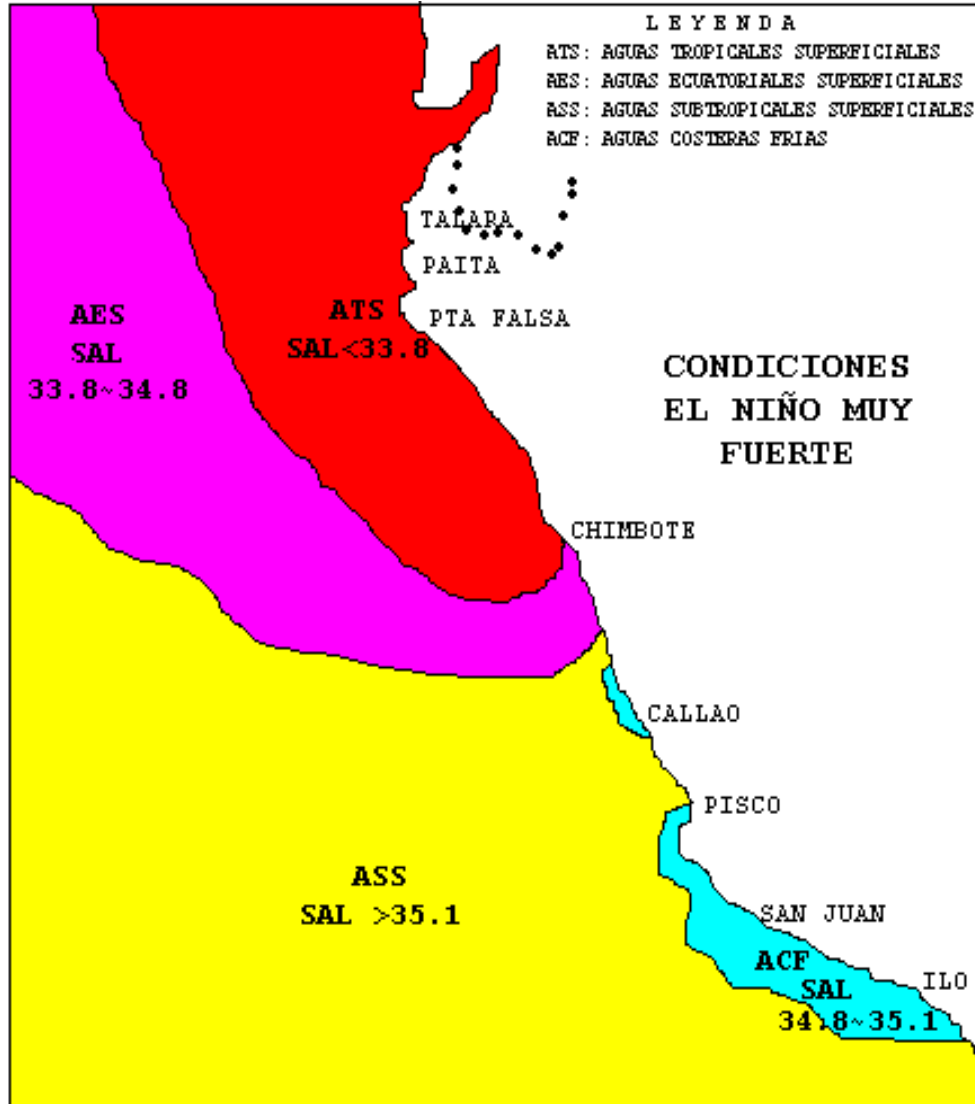
Diferencia entre eventos ENSO relacionado a la distribución de las masas de agua, frente a la costa Peruana

RESUMEN

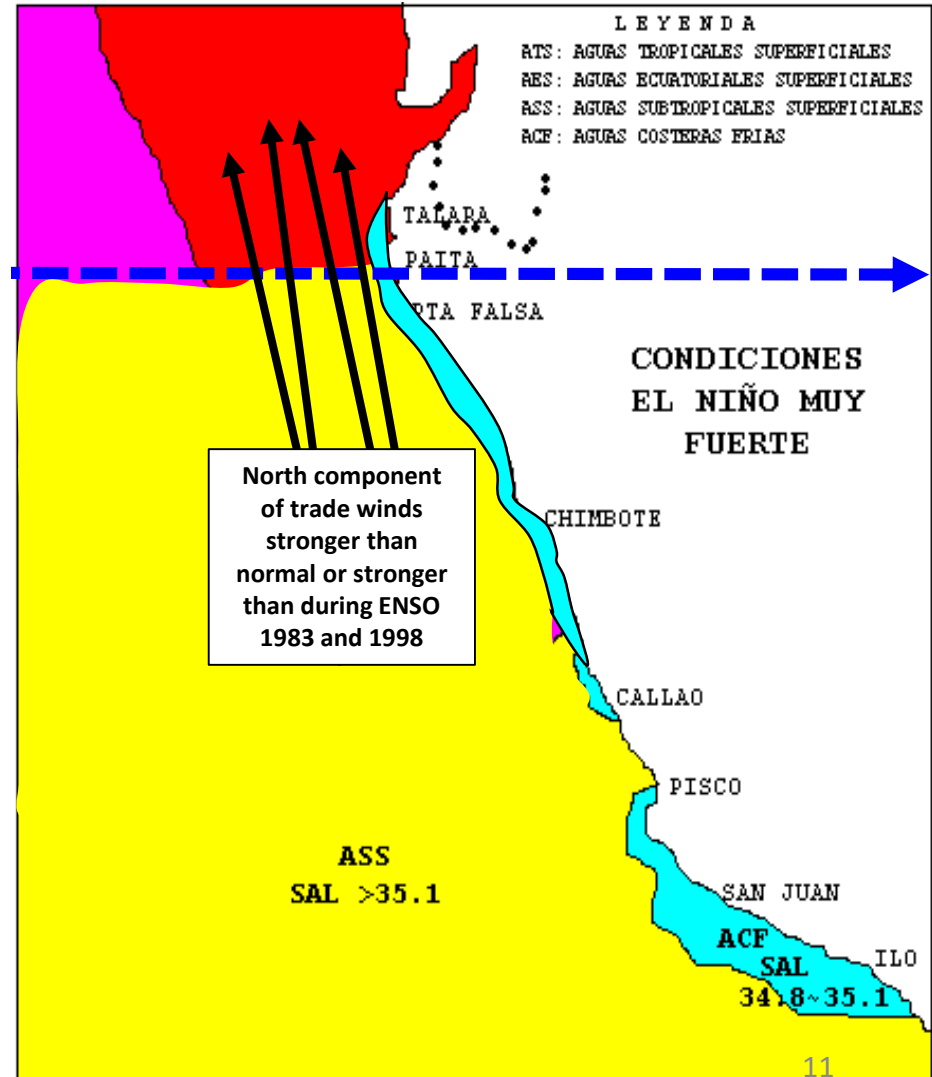
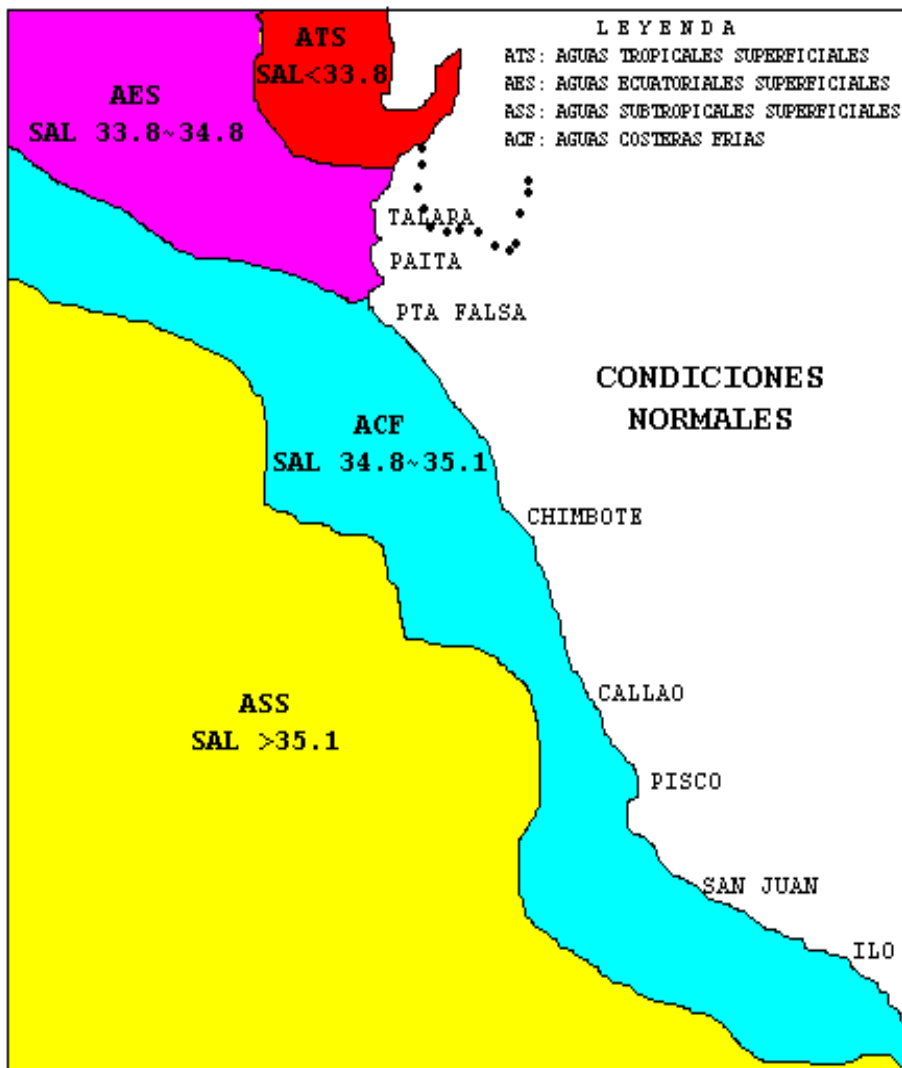
Distribución de Masas de agua antes y durante la primera etapa de ENSO



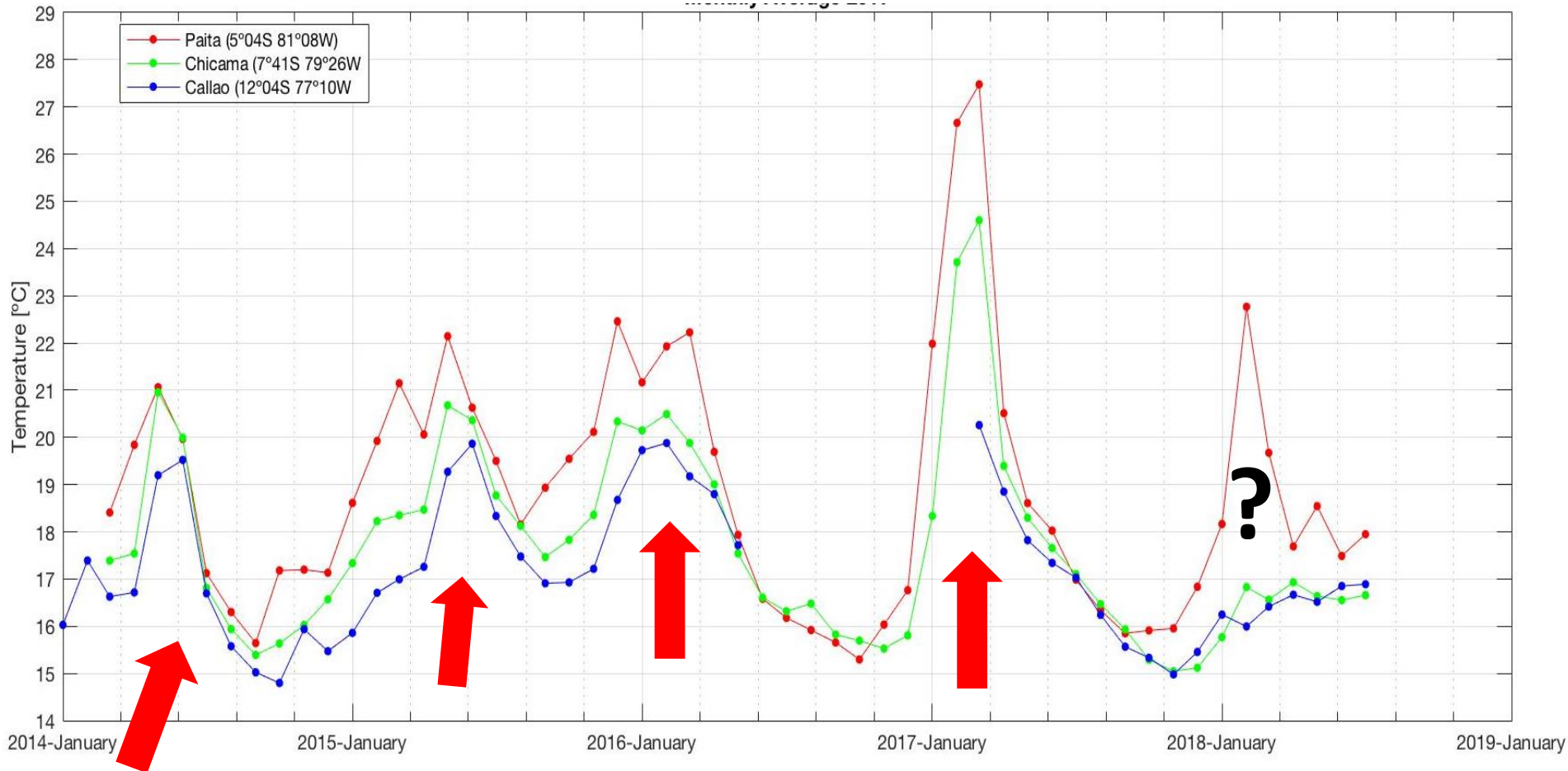
Distribución de Masas de Agua superficiales durante ENSO (última etapa de fase cálida) durante veranos 1983 y 1998



Distribución de Masas de Agua superficiales durante eventos ENSO (veranos) 2016 y 2017



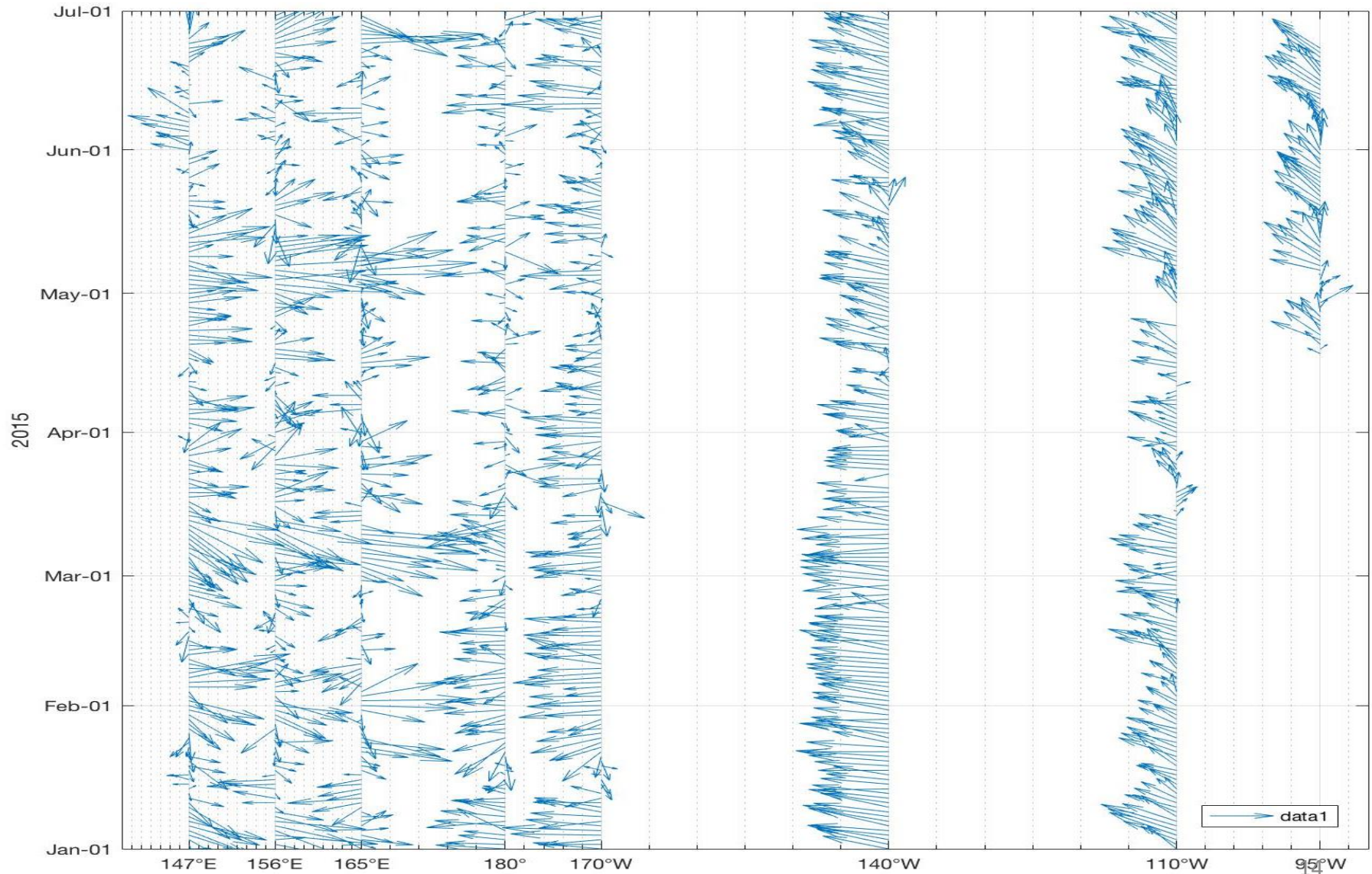
Temperatura superficial del mar mensual 2014-2018 en: Paita (5°S), Chicama(8°S) and Callao (12°S) (Alta resolución= 15 min)



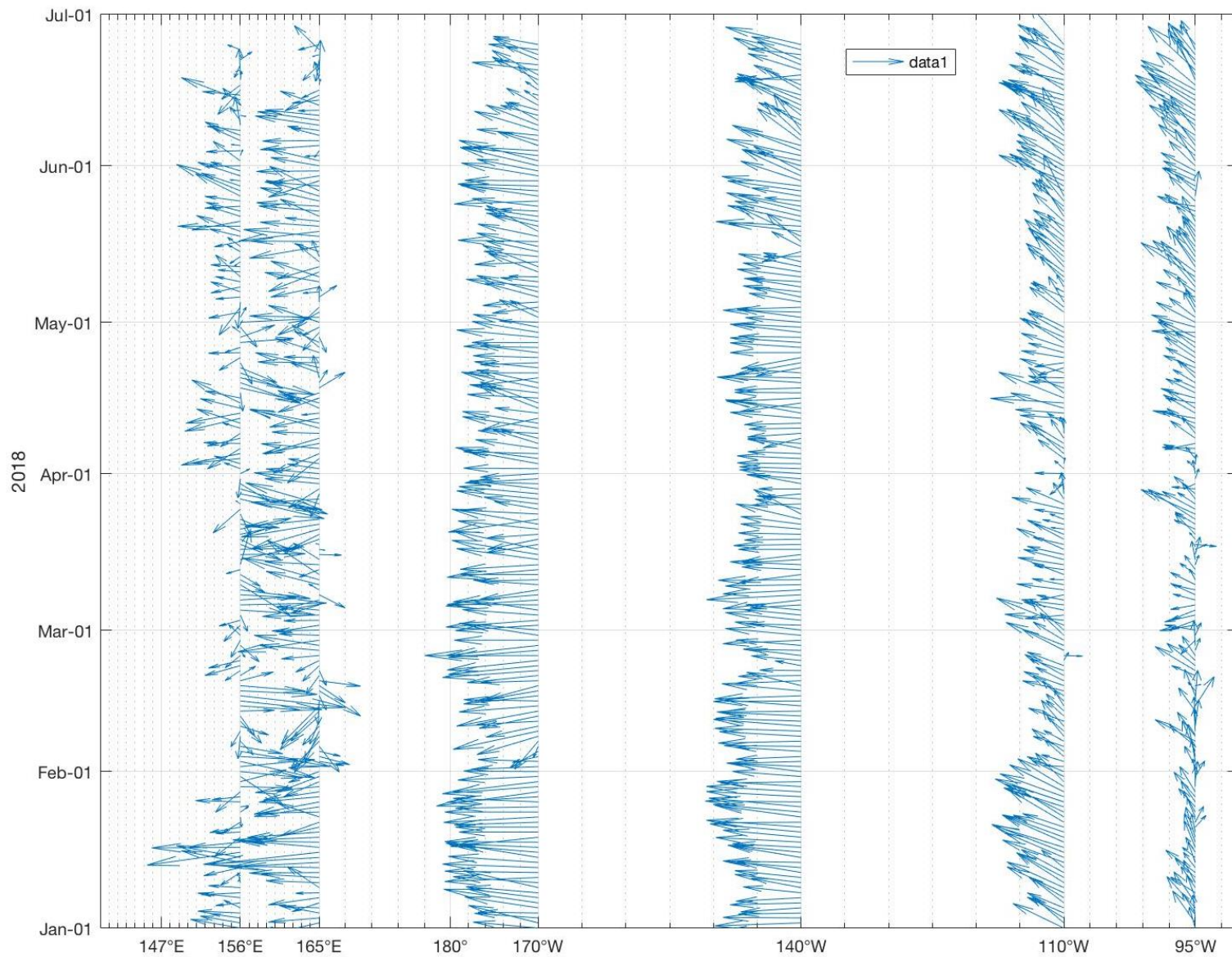
...Variables relacionadas a ENSO en el pacífico Central

- ✓ **Altura Dinámica**
- ✓ **Vientos**
- ✓ **Contracorriente Ecuatorial Subsuperficial (Equatorial Undercurrent-EUC)**

Vientos a lo largo de la Línea Ecuatorial 2015

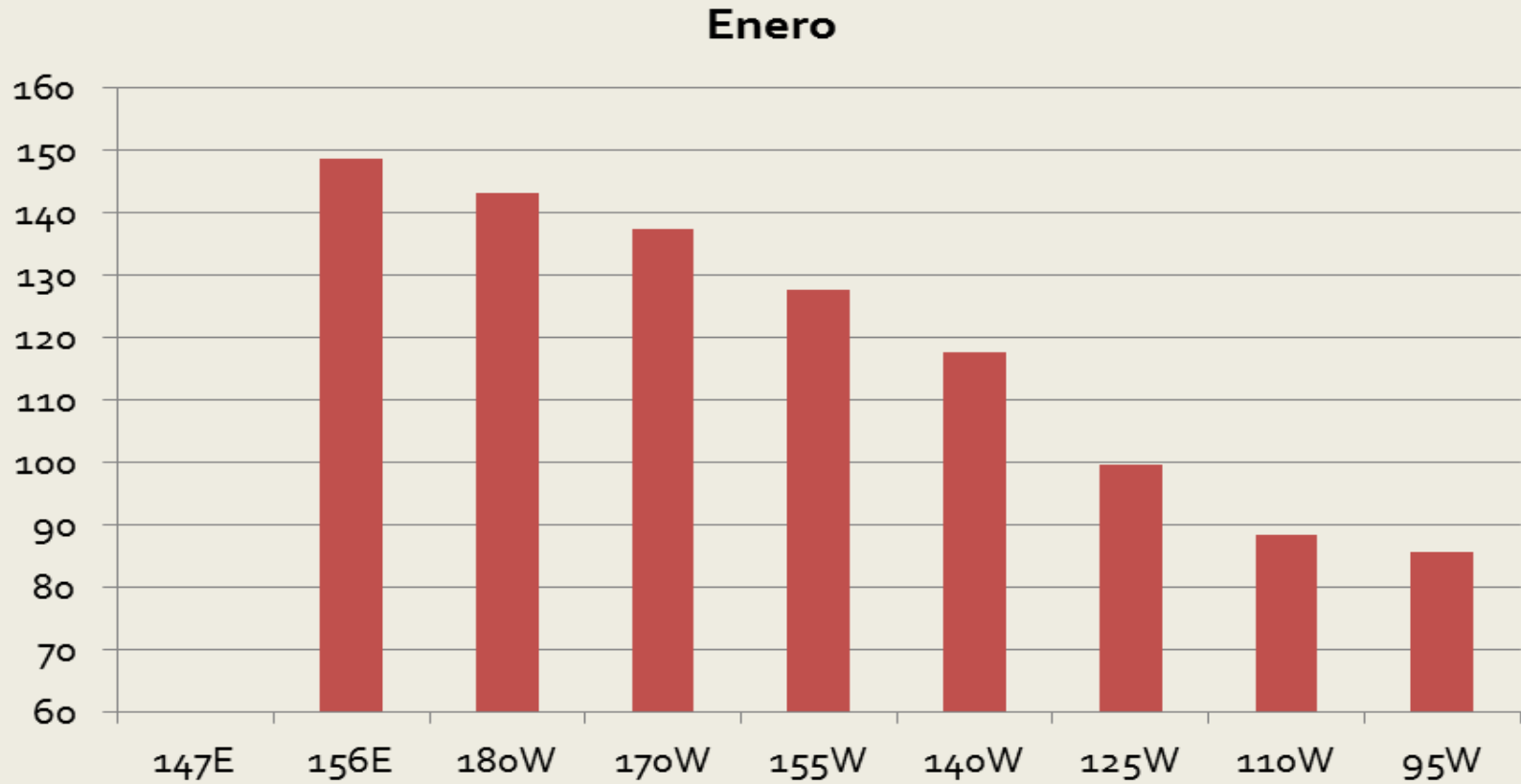


Vientos a lo largo de la Línea Ecuatorial 2018



Altura Dinámica Mensual (equivalente a Nivel del mar) 1997

www.gif-animator.com - UNREGISTERED



EQUATORIAL UNDERCURRENT (EUC)

**Tambien conocida como
CORRIENTE CROMWELL**

SECCION ECUATORIAL A LO LARGO DEL OCEANO PACIFICO

NORTE DE
AUSTRALIA

VIENTO

COSTA DE
SUDAMERICA

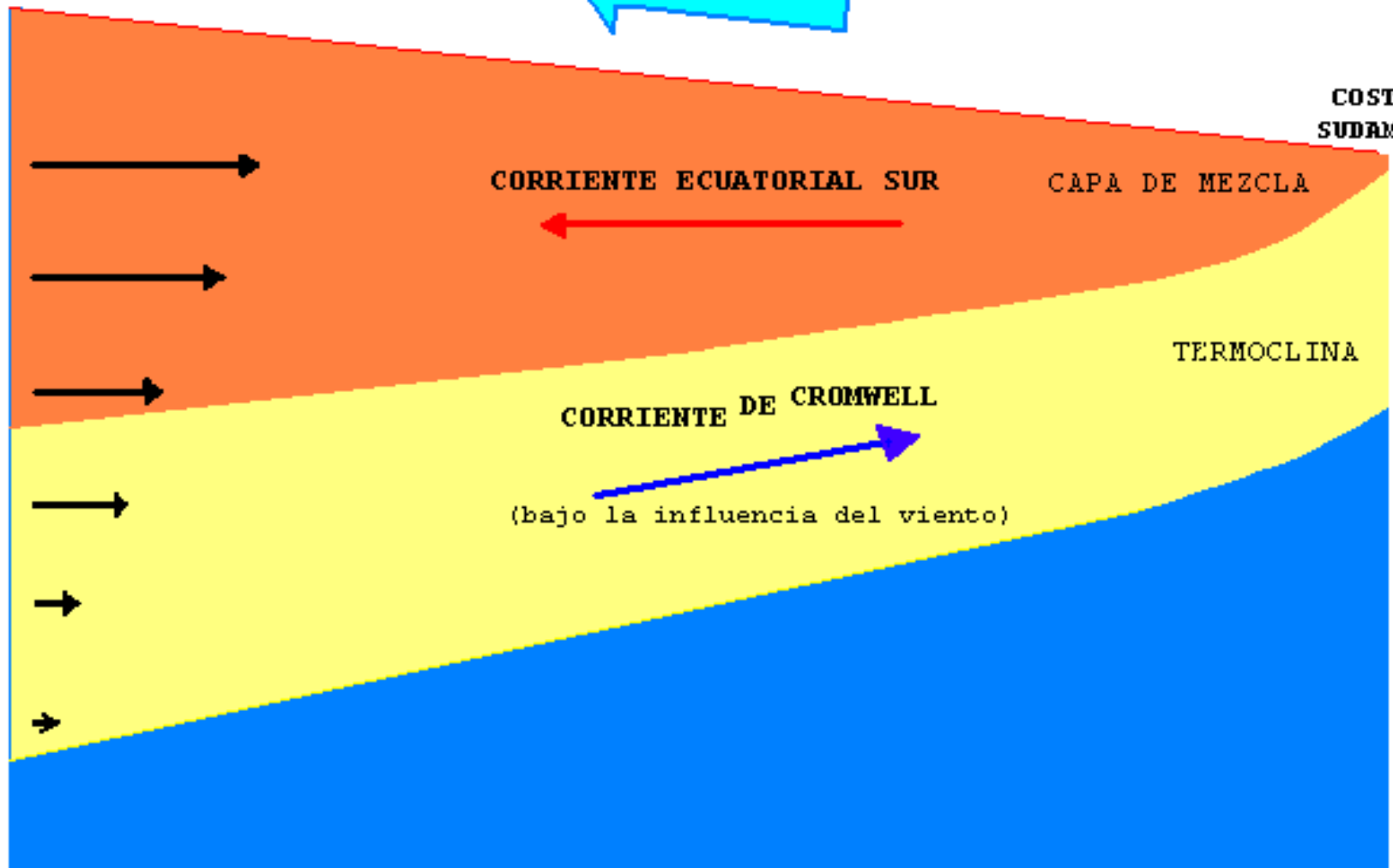
CORRIENTE ECUATORIAL SUR

CAPA DE MEZCLA

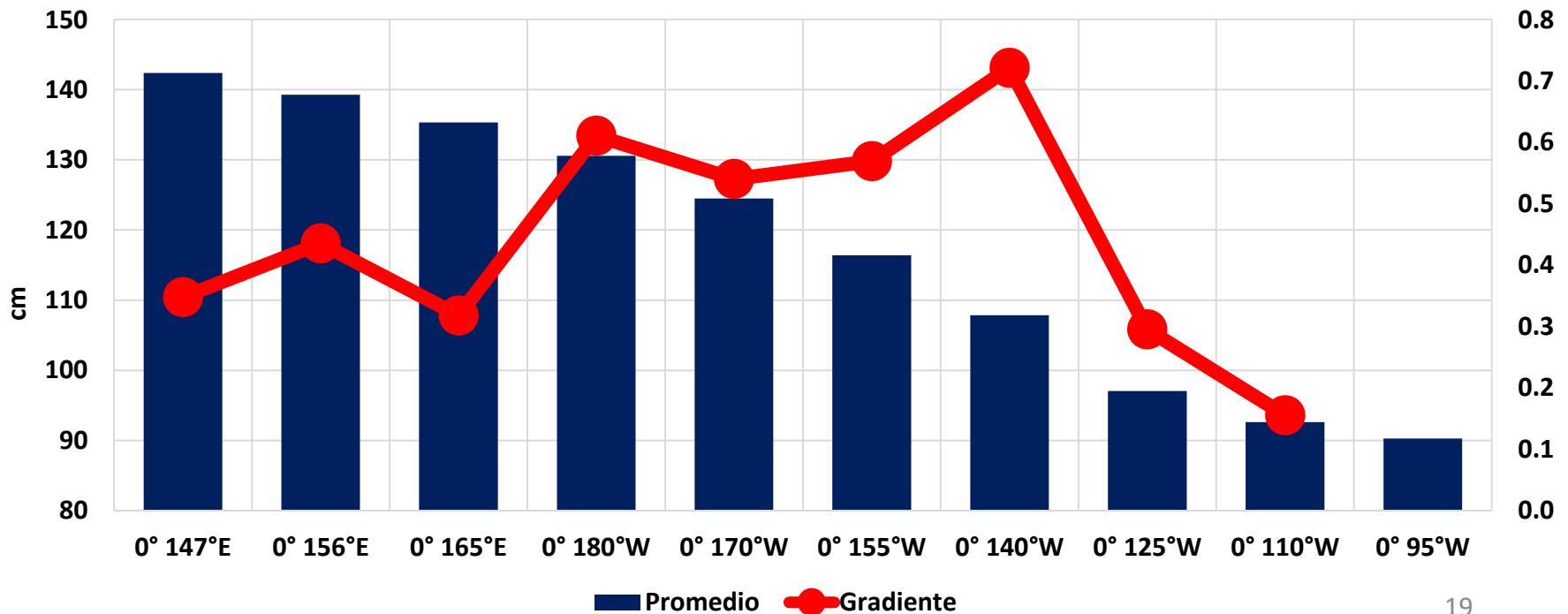
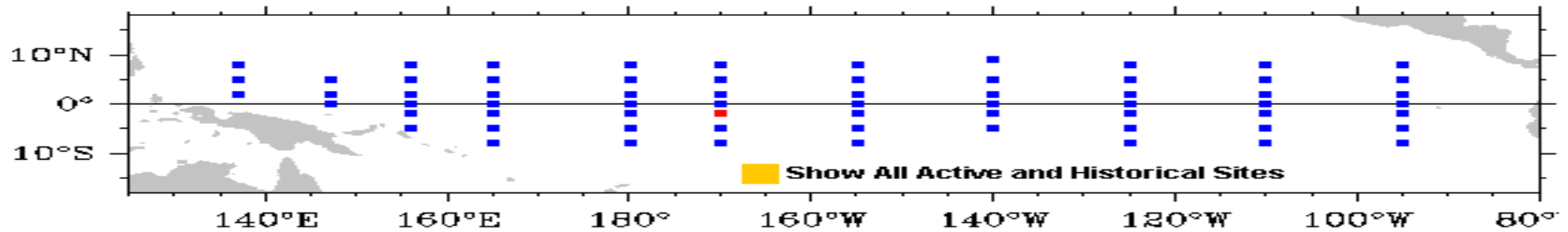
TERMOCLINA

CORRIENTE DE CROMWELL

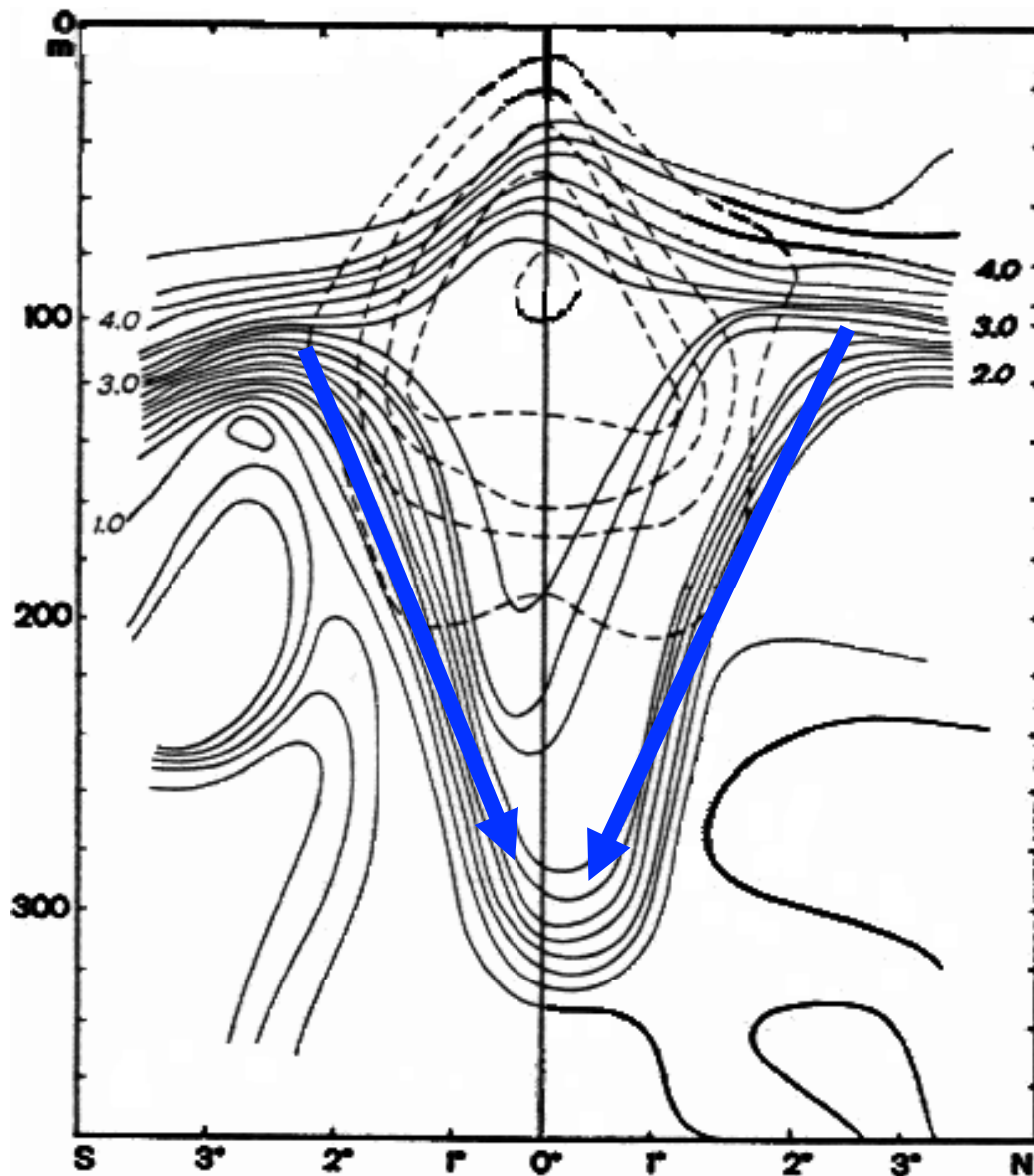
(bajo la influencia del viento)



EUC: altura dinamica a lo largo de la Linea Ecuatorial (0°N)

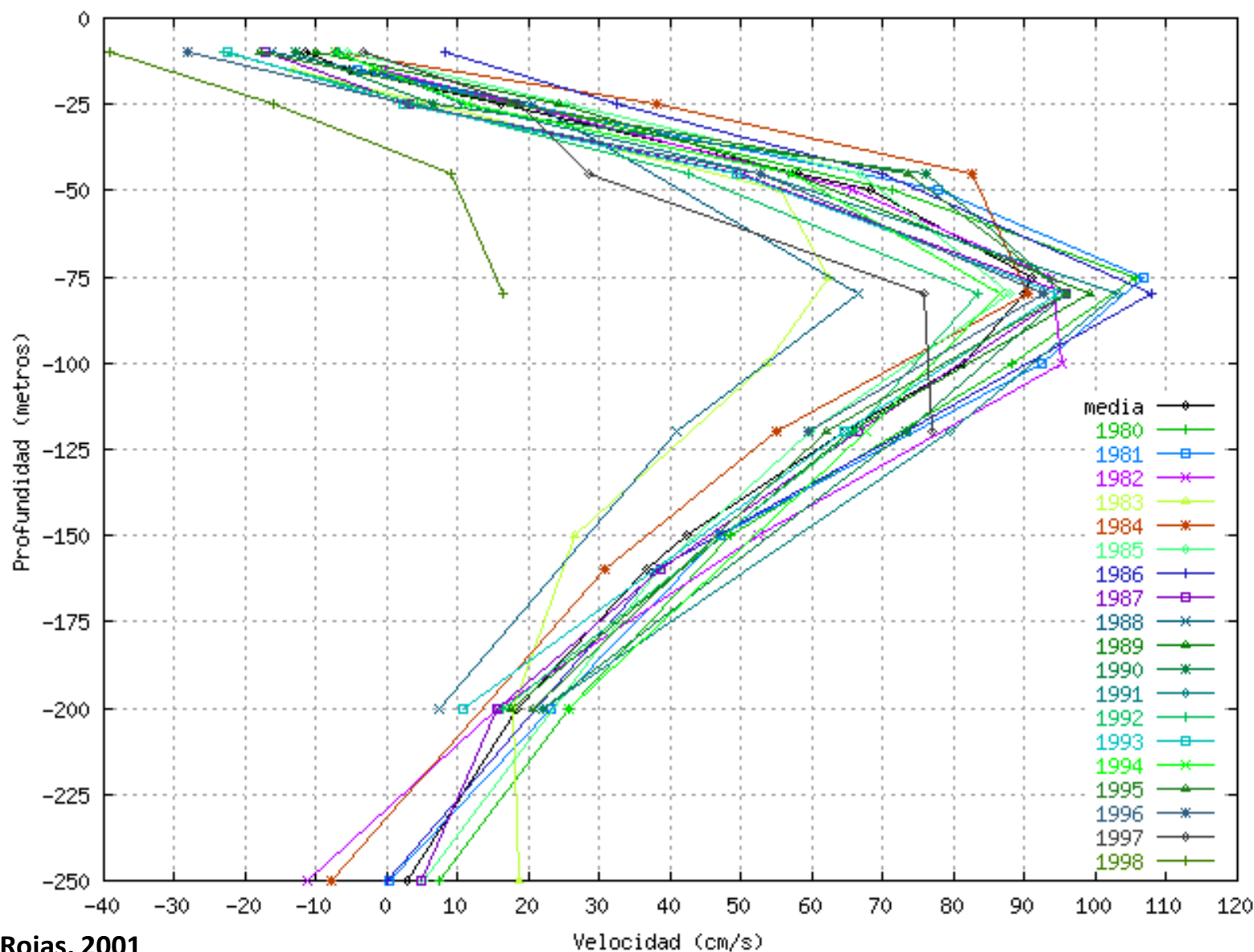


EUC: Sección transversal de Oxígeno Disuelto en 0°N-140°W

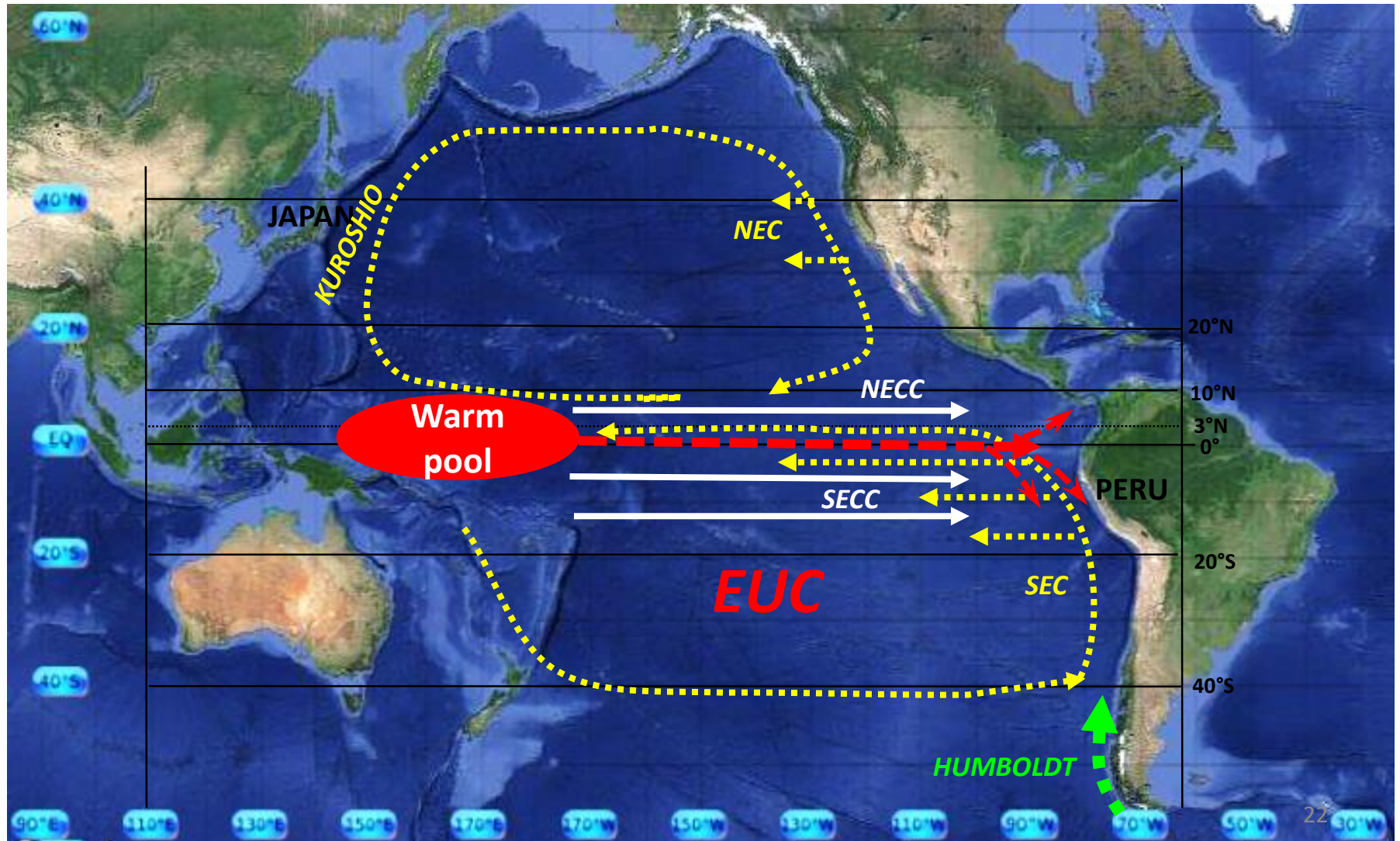


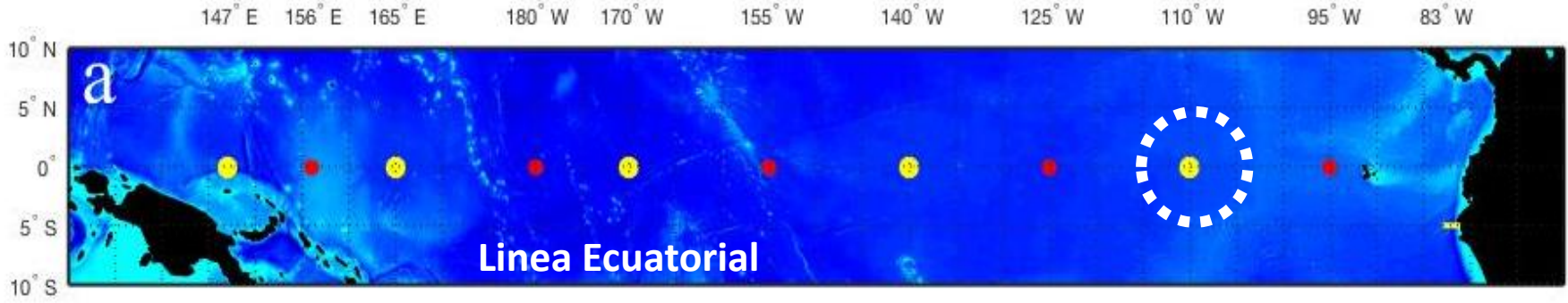
(Knauss, 1960)

EUC: perfiles anuales de la velocidad promedio en los 0°N 110°W

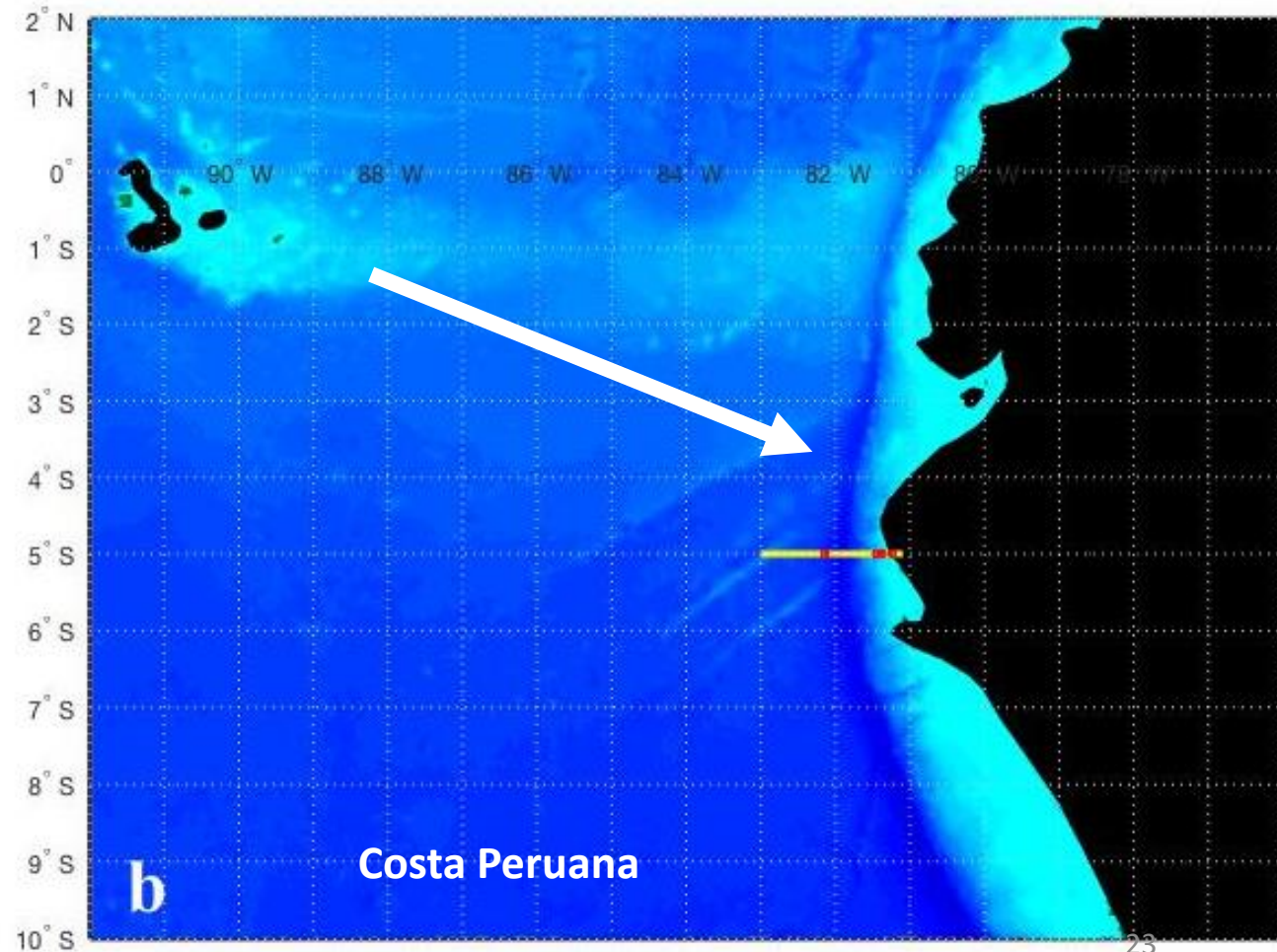


SISTEMA DE CORRIENTES MARINAS EN EL OCEANO (40°N-40°S)

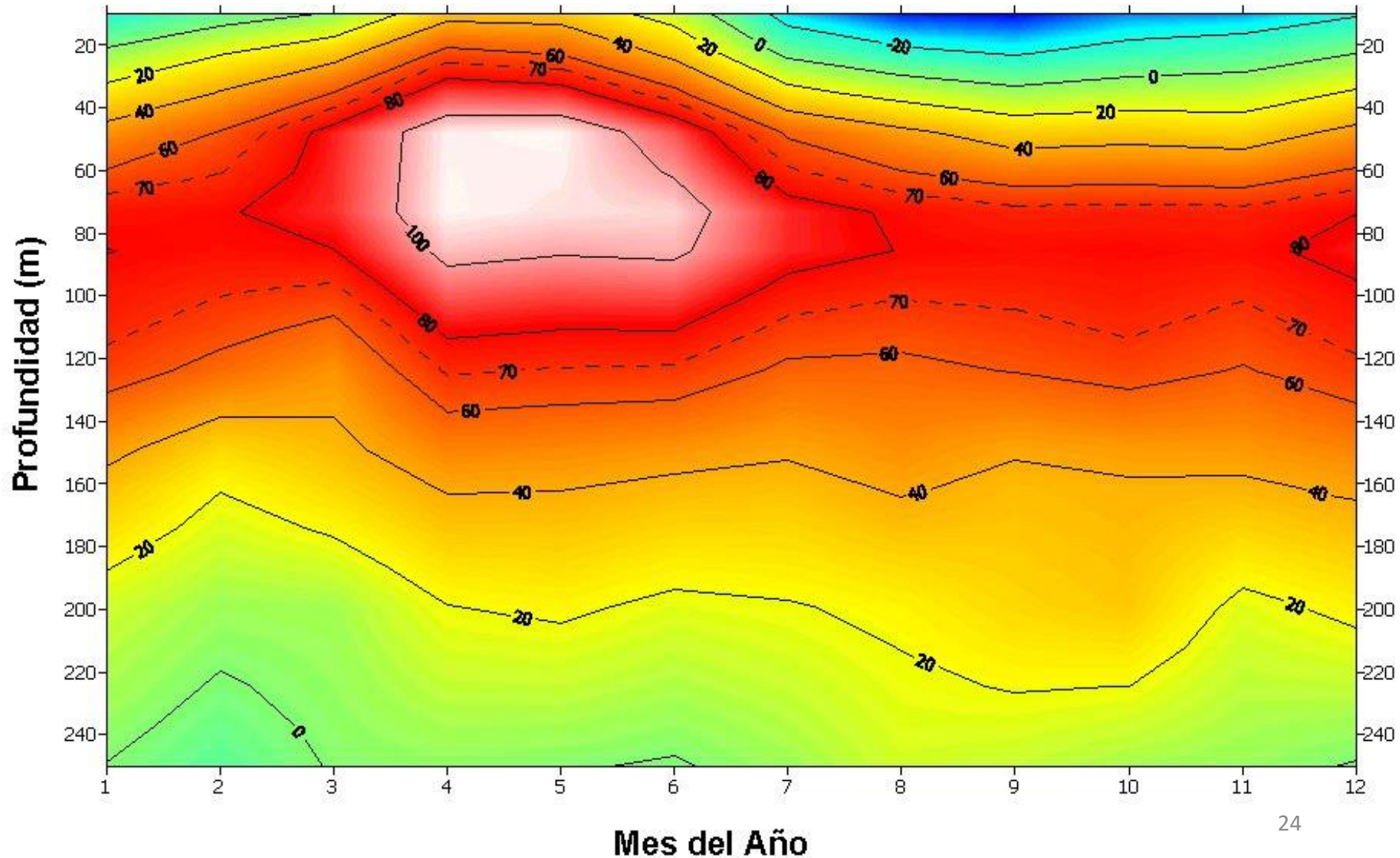




UBICANDONOS EN EL ESPACIO Y TIEMPO



Velocidad promedio mensual de la EUC (1980 - 1998) - 0°N 110°W



Velocidad de EUC en los 80 m de profundidad 0°N 110°W - 2018

VELOCIDAD "U" (cm/s)

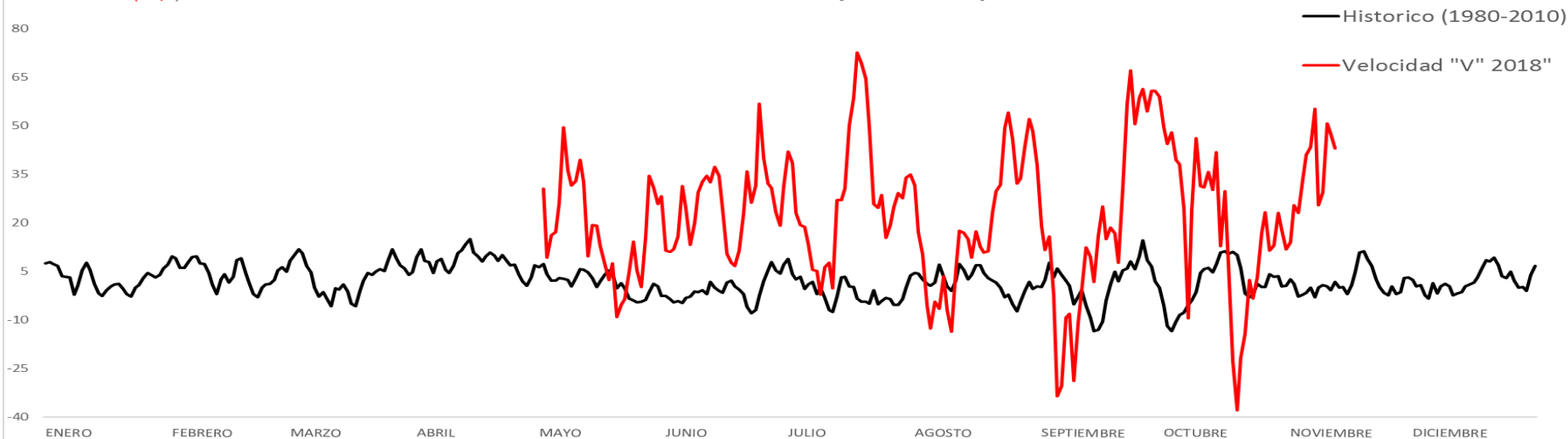
Zonal Velocity at 80m depth



* El núcleo histórico de la EUC a 80m, registro datos a partir de Mayo. La Velocidad "U" experimenta su valor máx. (180 cm/s) a mediados de Mayo, correspondiendo a la época de mayor intensidad de la EUC (Abril-Junio).

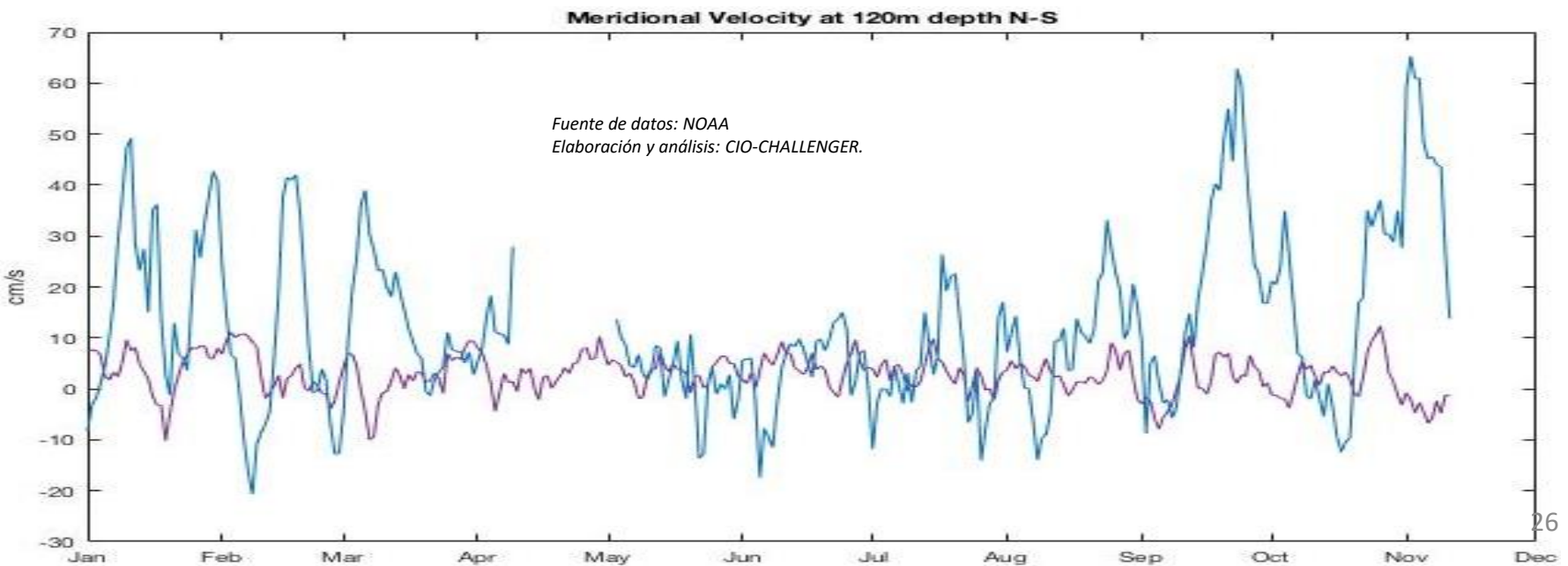
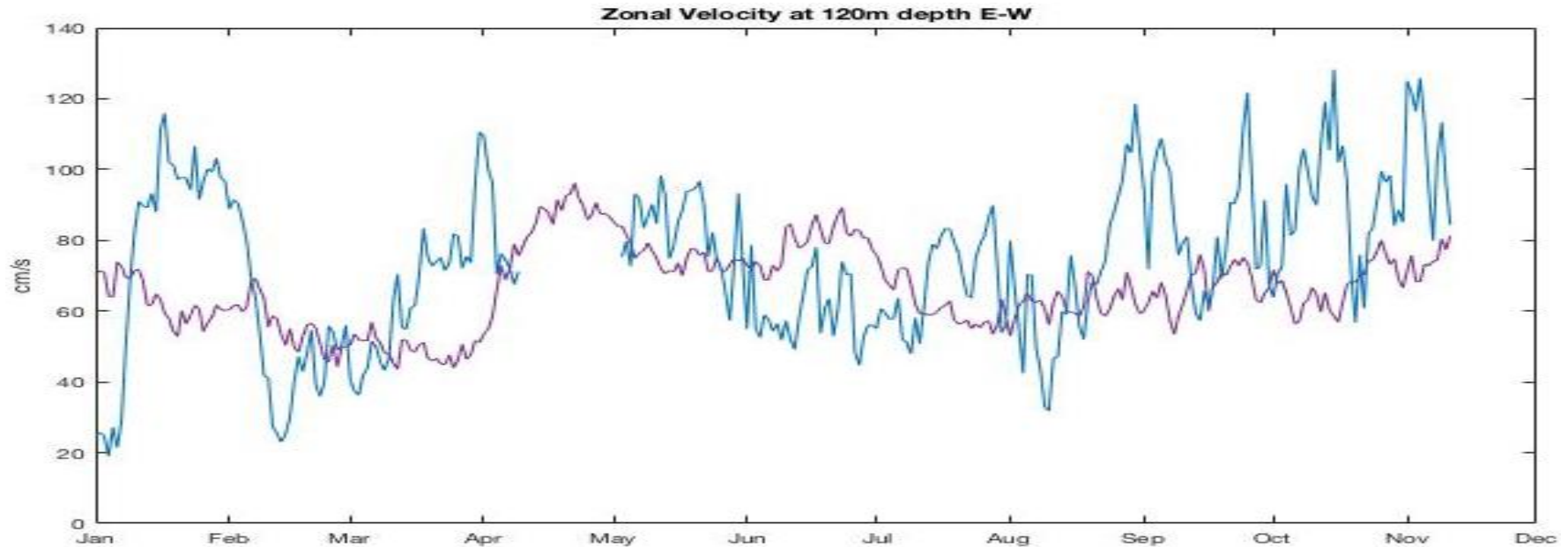
VELOCIDAD "V" (cm/s)

Meridional Velocity at 80m depth

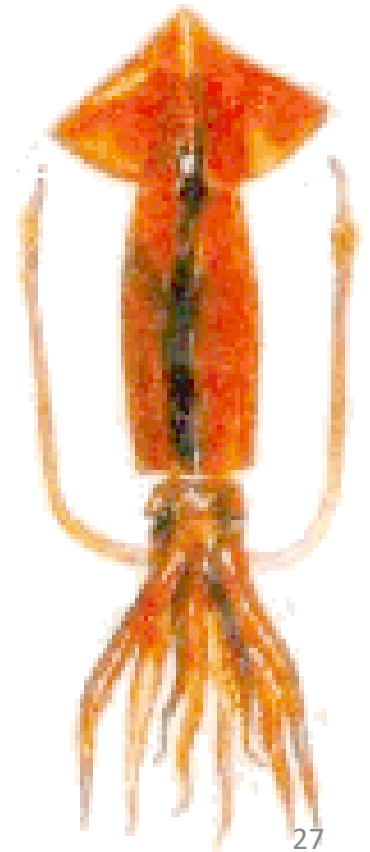


* Los valores de la componente "V" han mostrado tendencia "zigzageante" con valores encima del promedio, teniendo el pico máx. alrededor de los 70 cm/s en Julio, (casi coincidente con el valor mínimo de la componente "U" que se dio en los mismos días).

Velocidad de EUC a 120 m de profundidad 0°N 110°W - 2018



RELACIÓN ENTRE EUC Y LOS 3 PATRONES DE PESCA DE ARRASTRE PELÁGICA

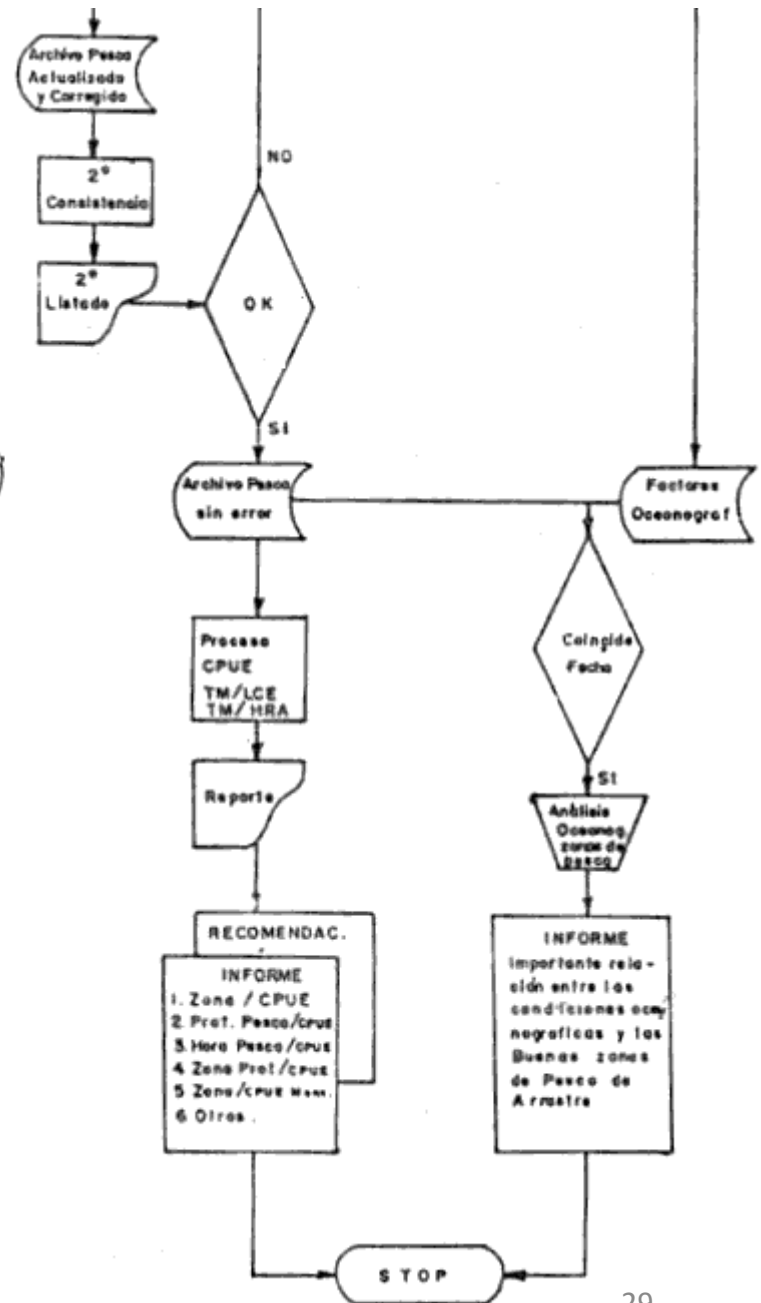
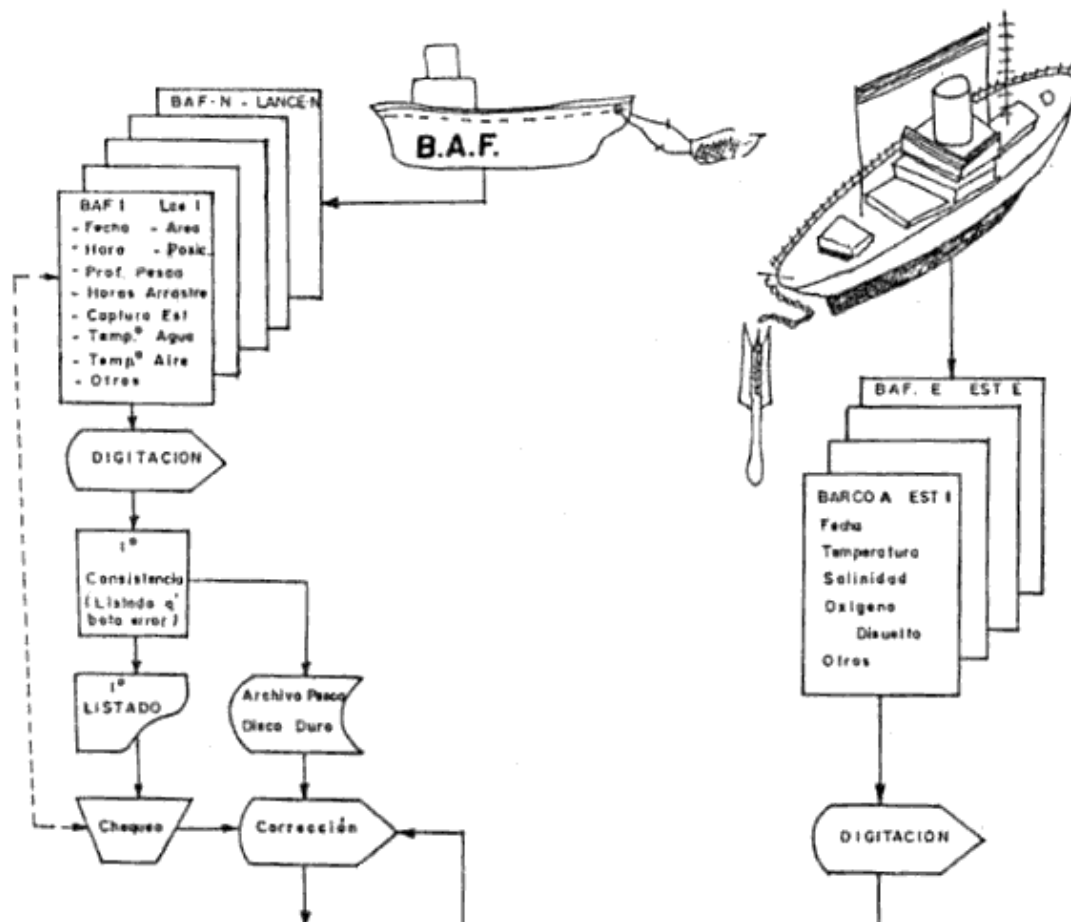




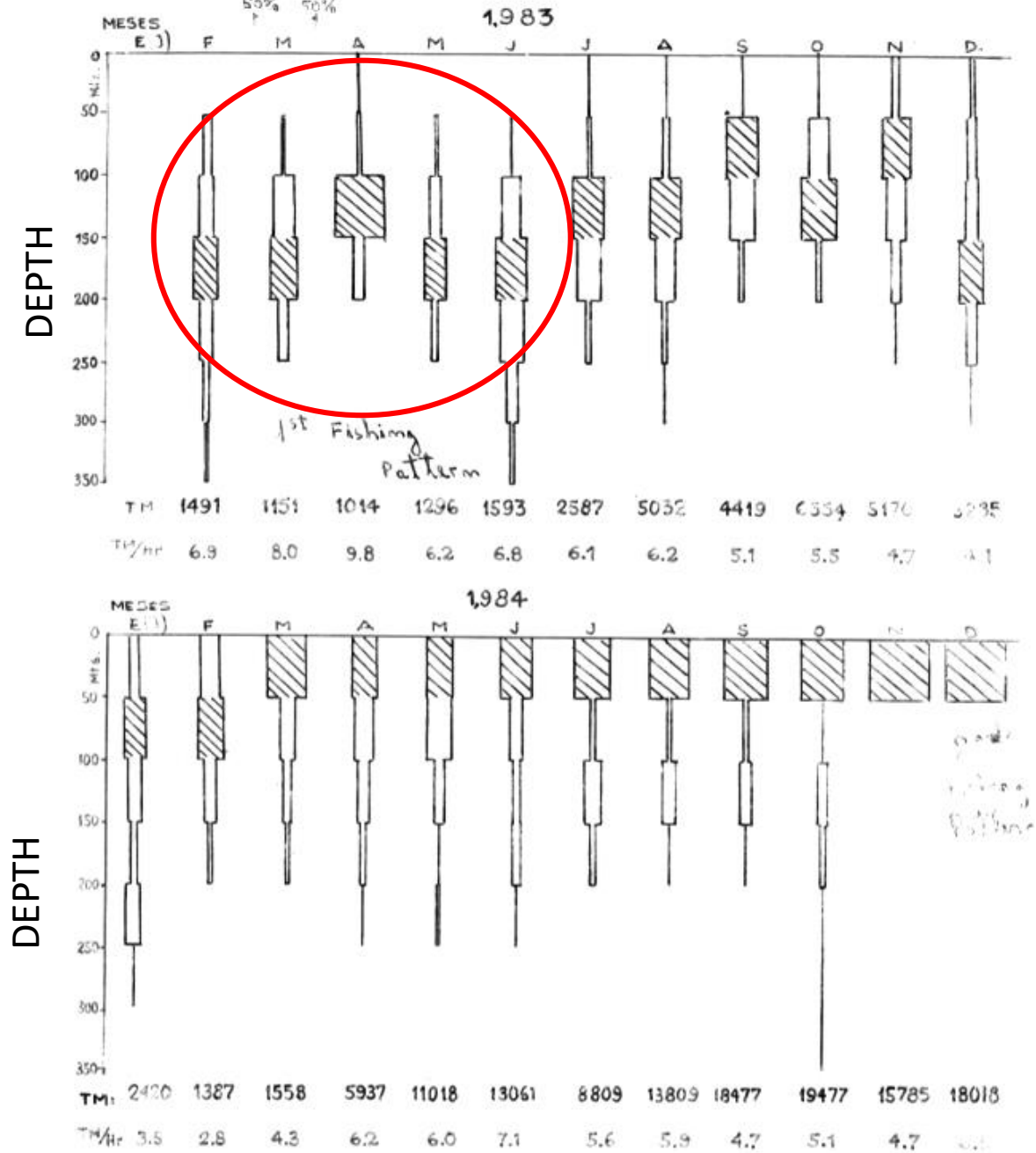
JUREL, CABALLA Y SARDINA CAPTURADOS CON RED DE ARRASTRE PELÁGICA



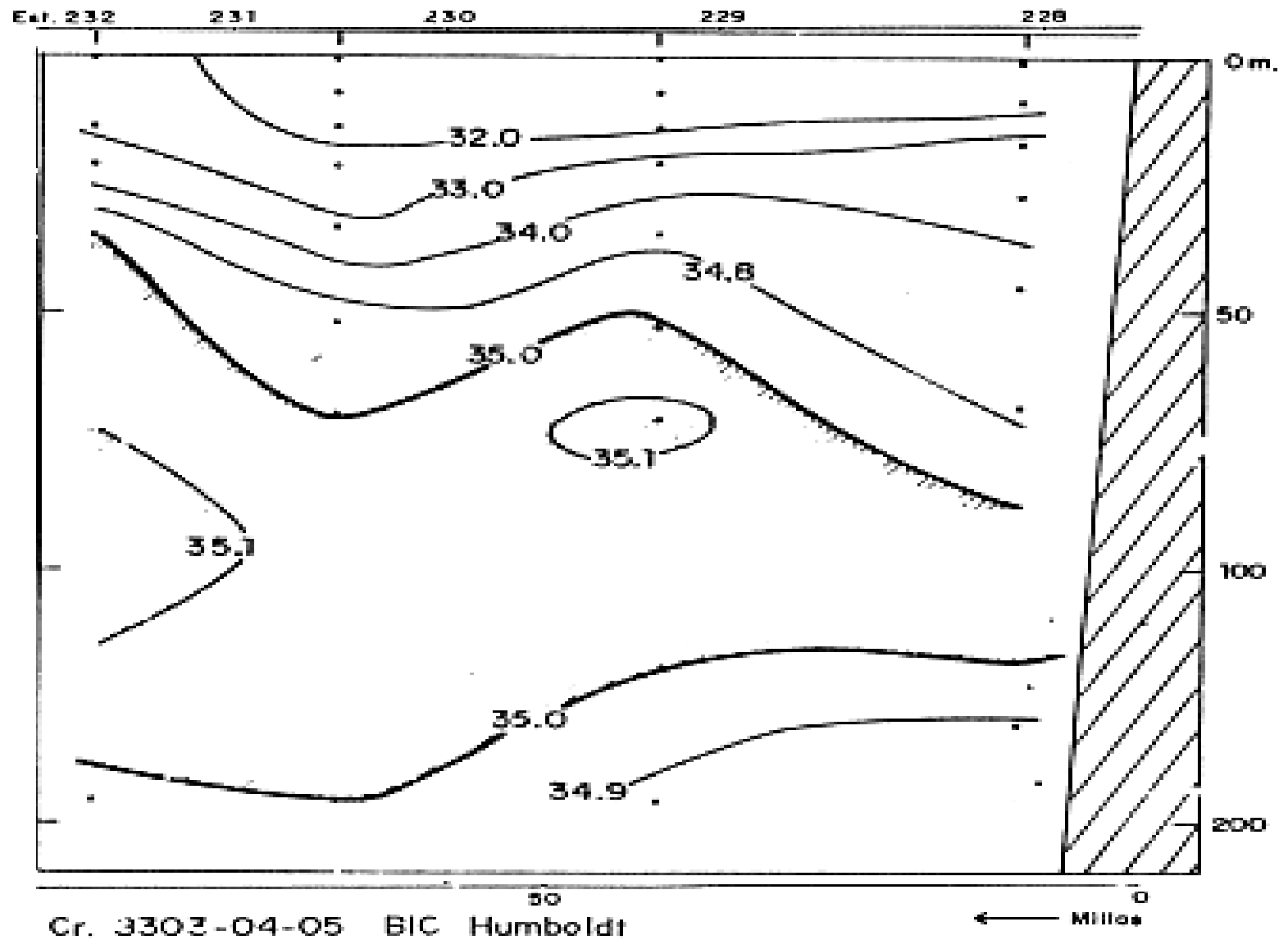
DIAGRAMA DE FLUJO Y METODOLOGIA



DISTRIBUCIÓN VERTICAL MENSUAL DE CARDÚMENES 1983-1984

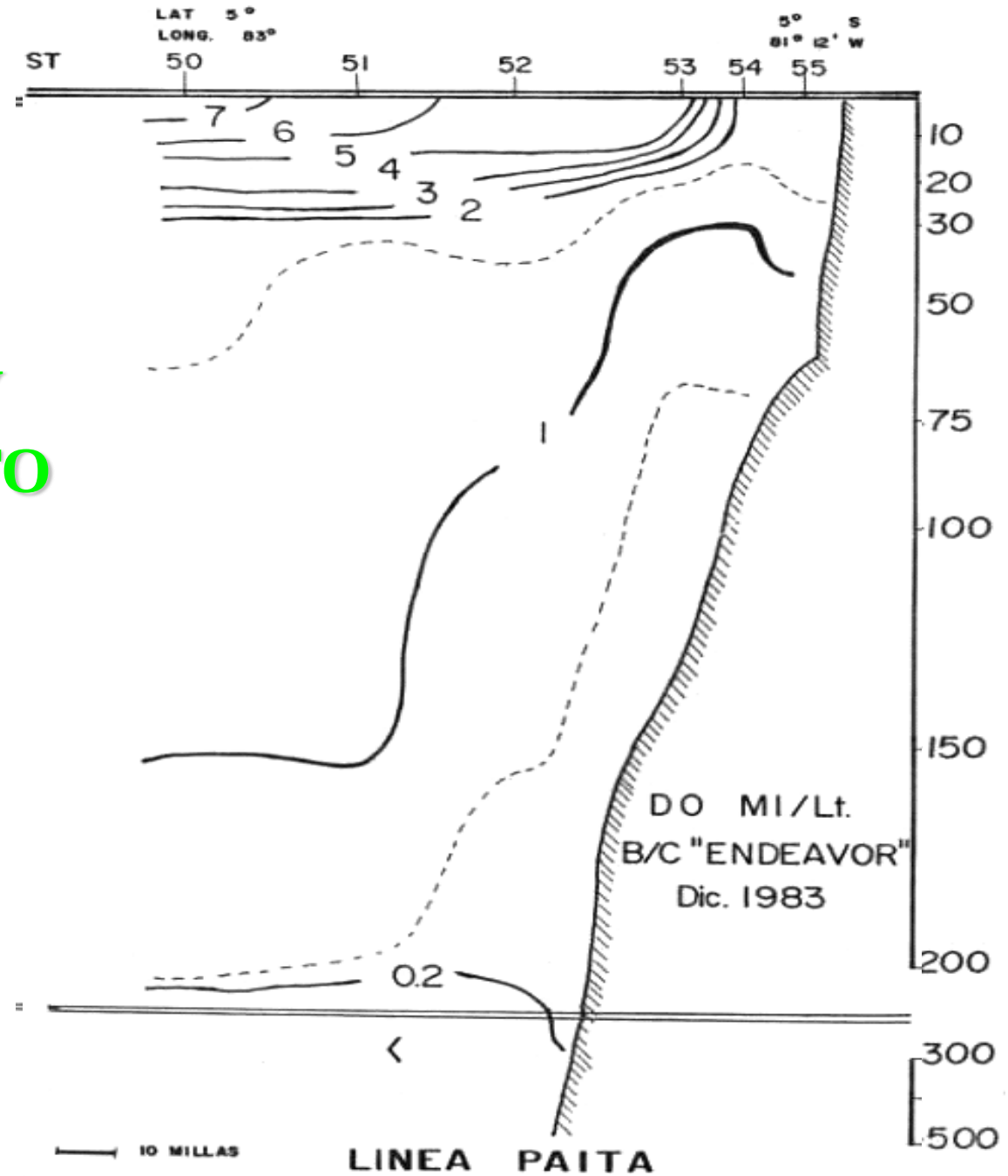


SECCIÓN 6°S (PTA AGUJA) 04-05 MARZO 1983

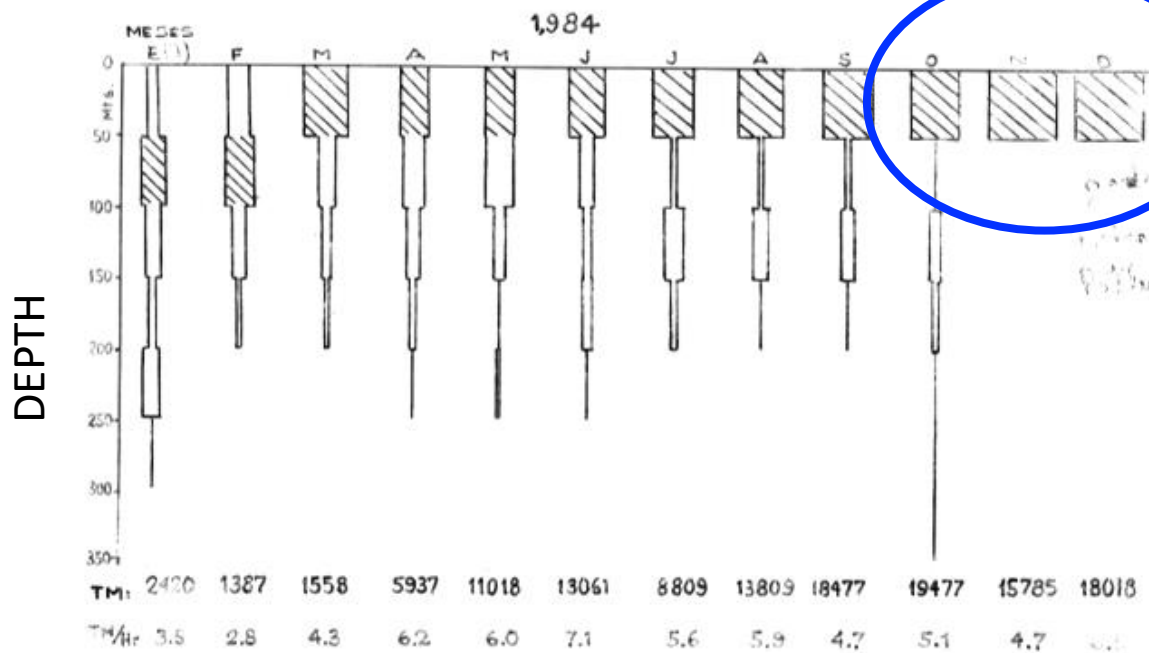
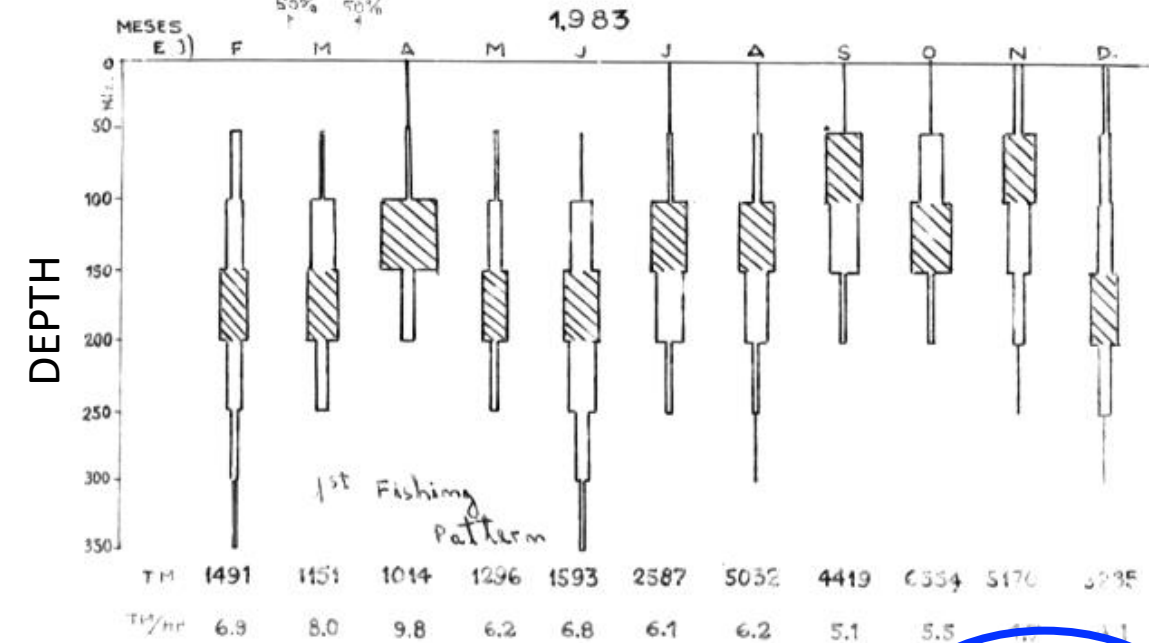


SECCIÓN DE TEMPERATURA Y OXIGENO DISUELTO EN 5°S (PAITA)

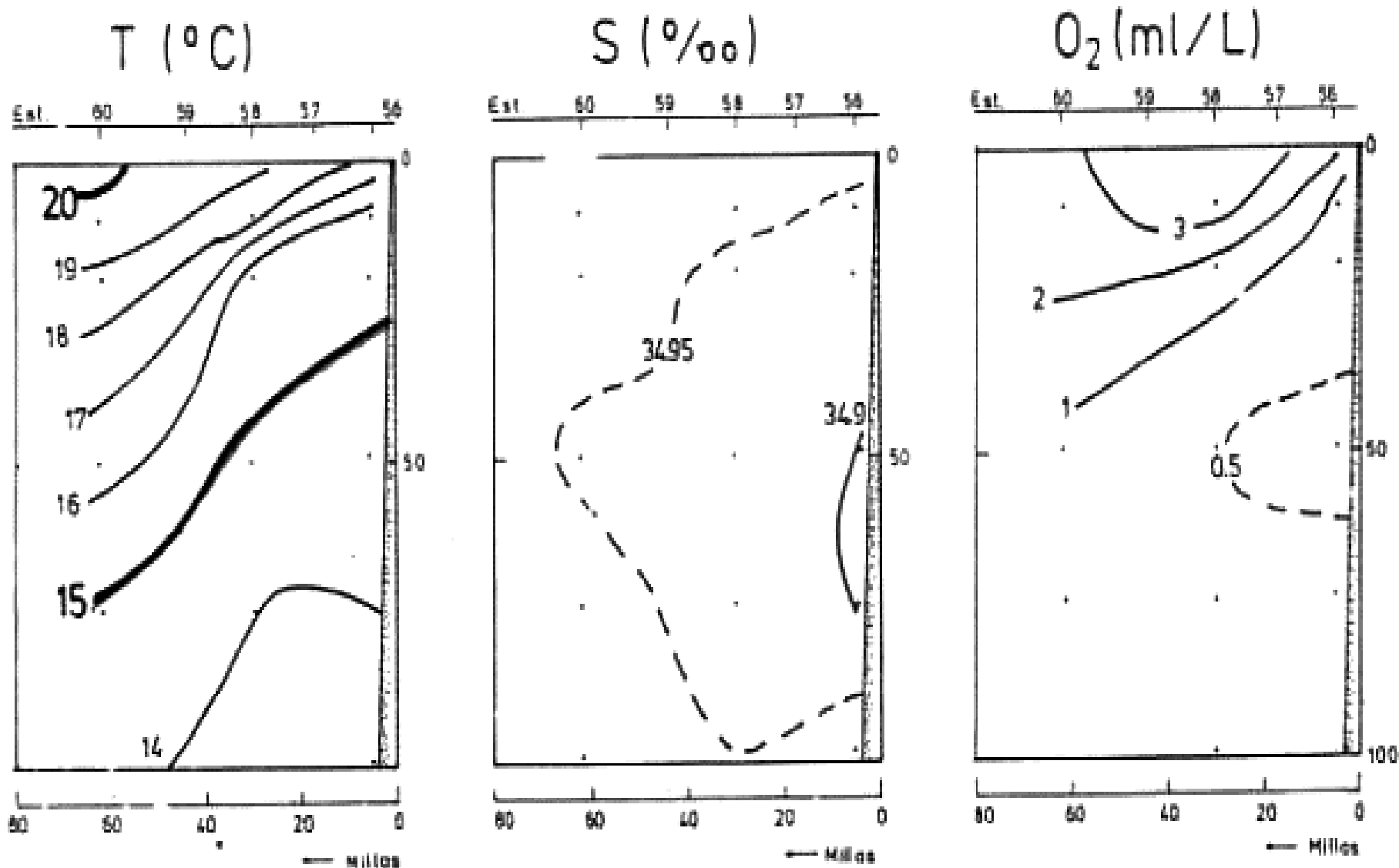
DICIEMBRE 1983



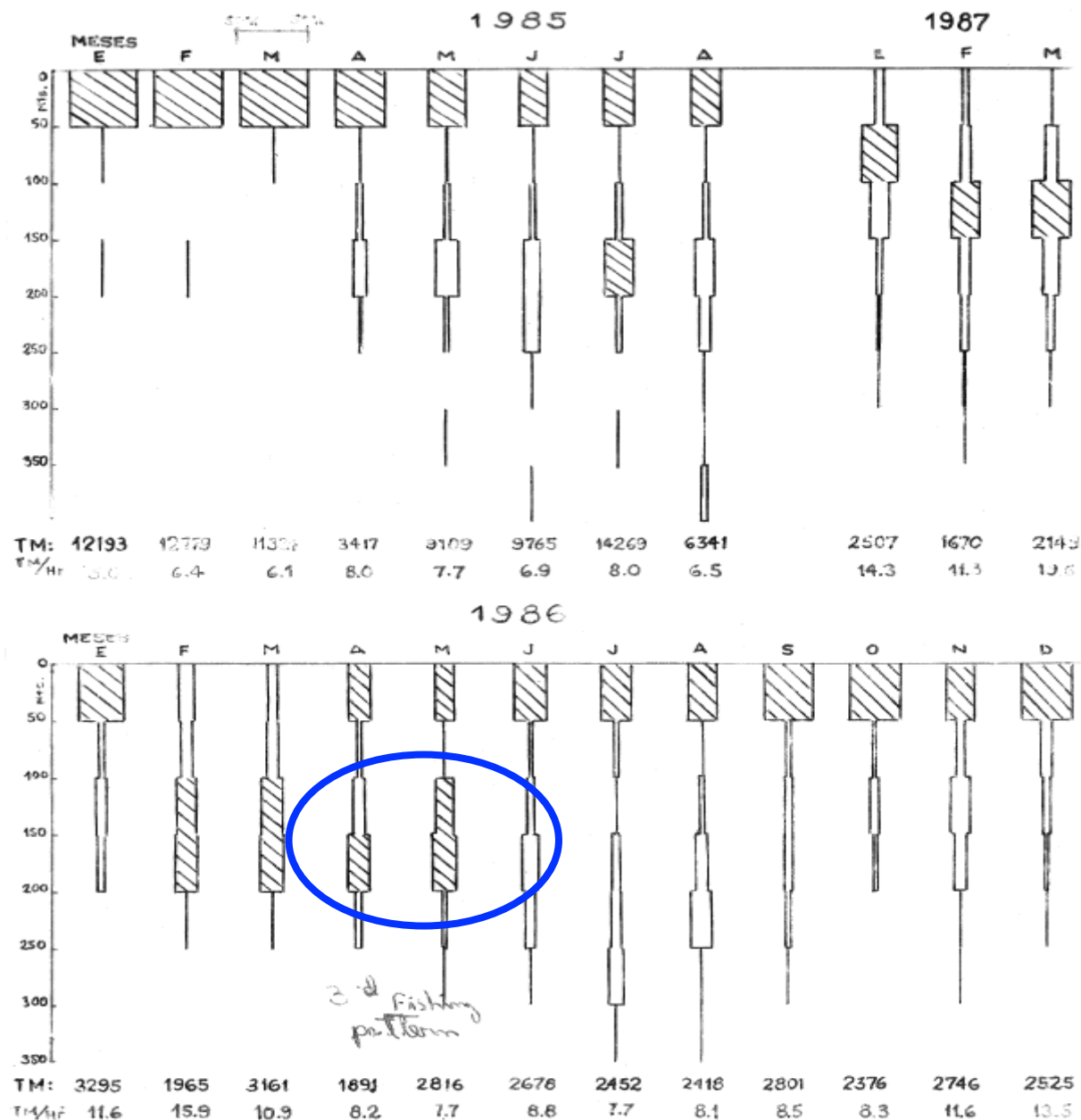
DISTRIBUCIÓN VERTICAL MENSUAL DE CARDÚMENES 1983-1984



SECCION 6° S (PTA FALSA) 10-11 DICIEMBRE 1984

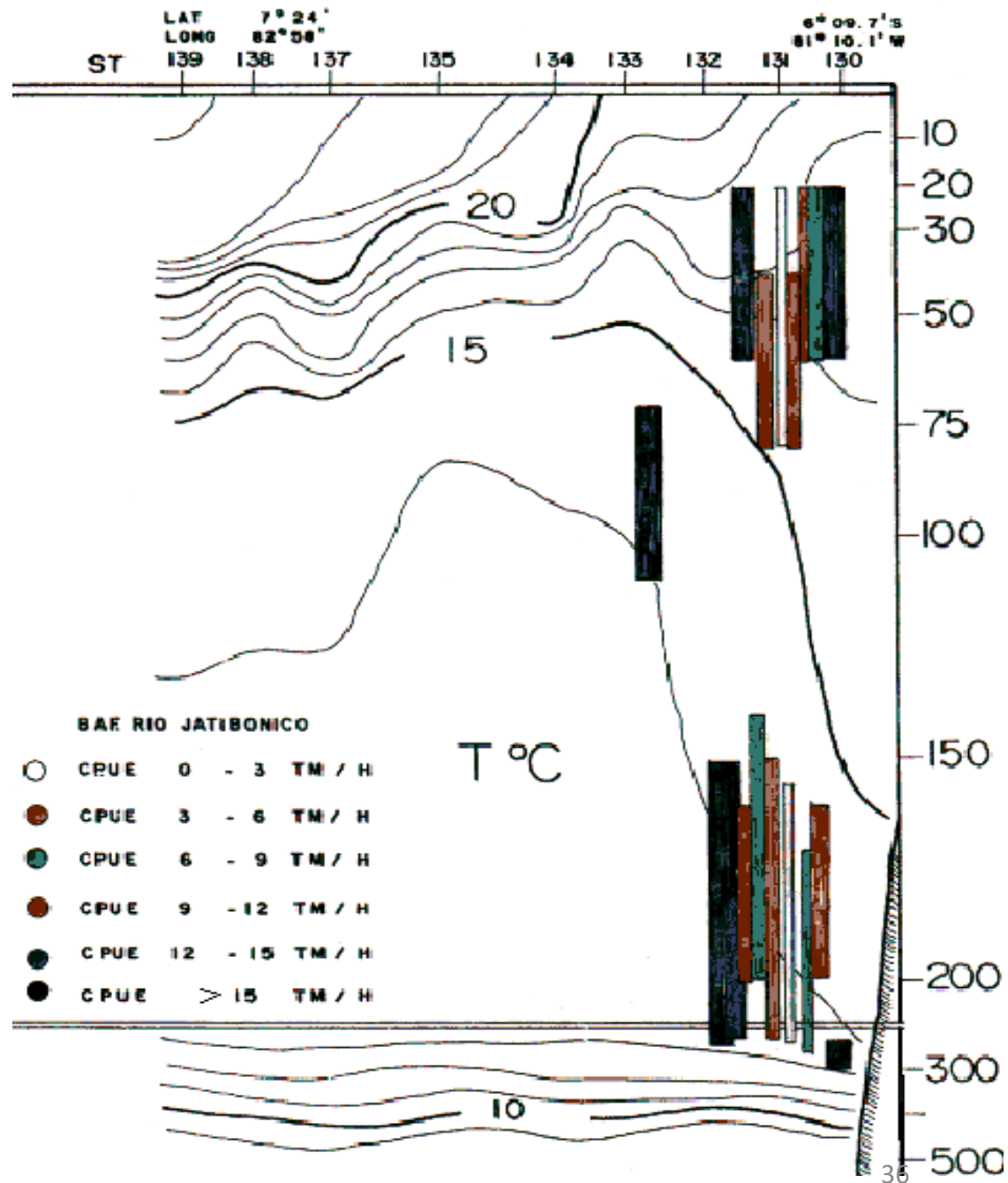


DISTRIBUCIÓN VERTICAL MENSUAL DE CARDÚMENES 1985-1986-1987

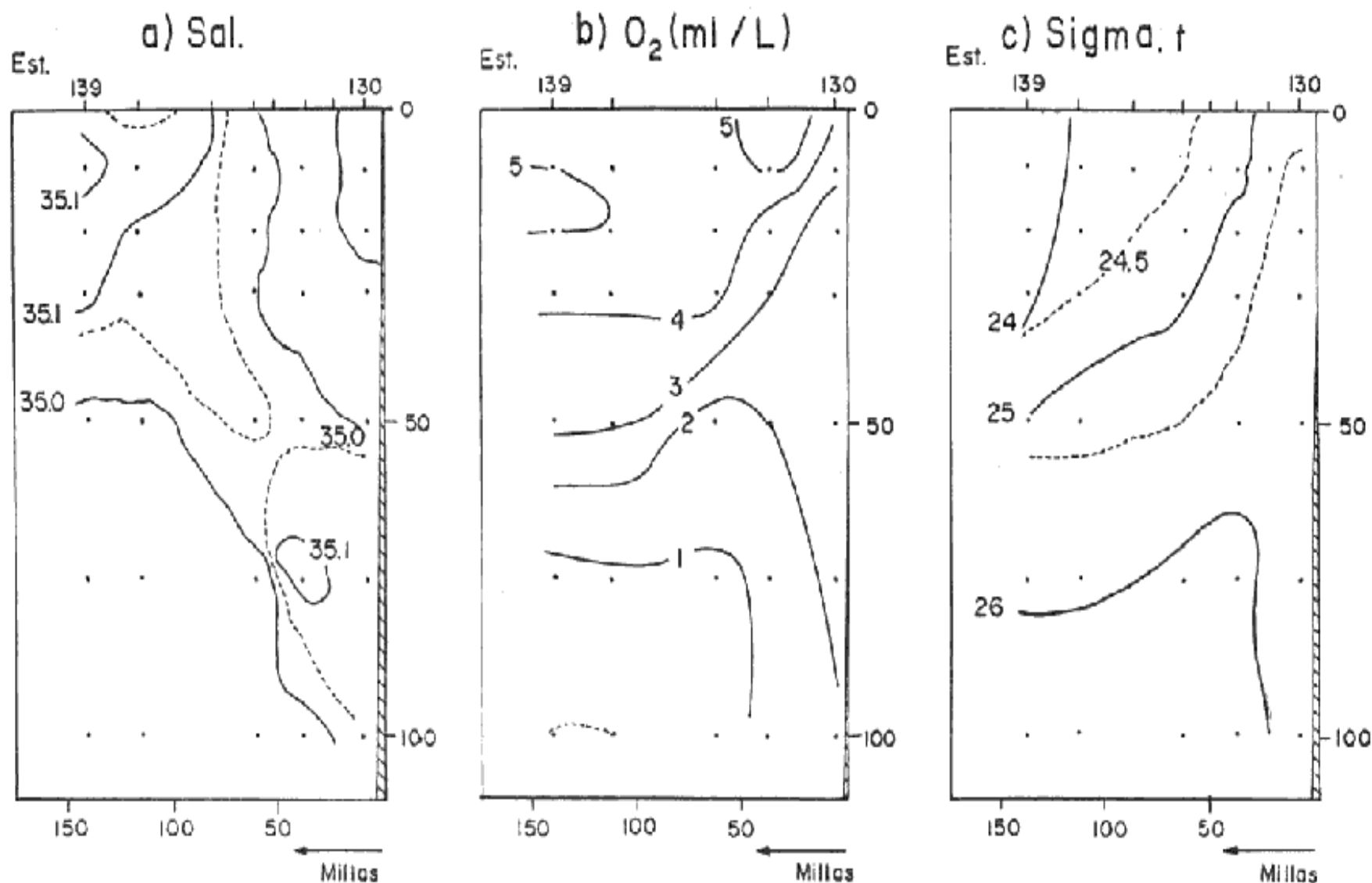


6° S SECTION PUNTA FALSA

26-28 ABRIL
1986

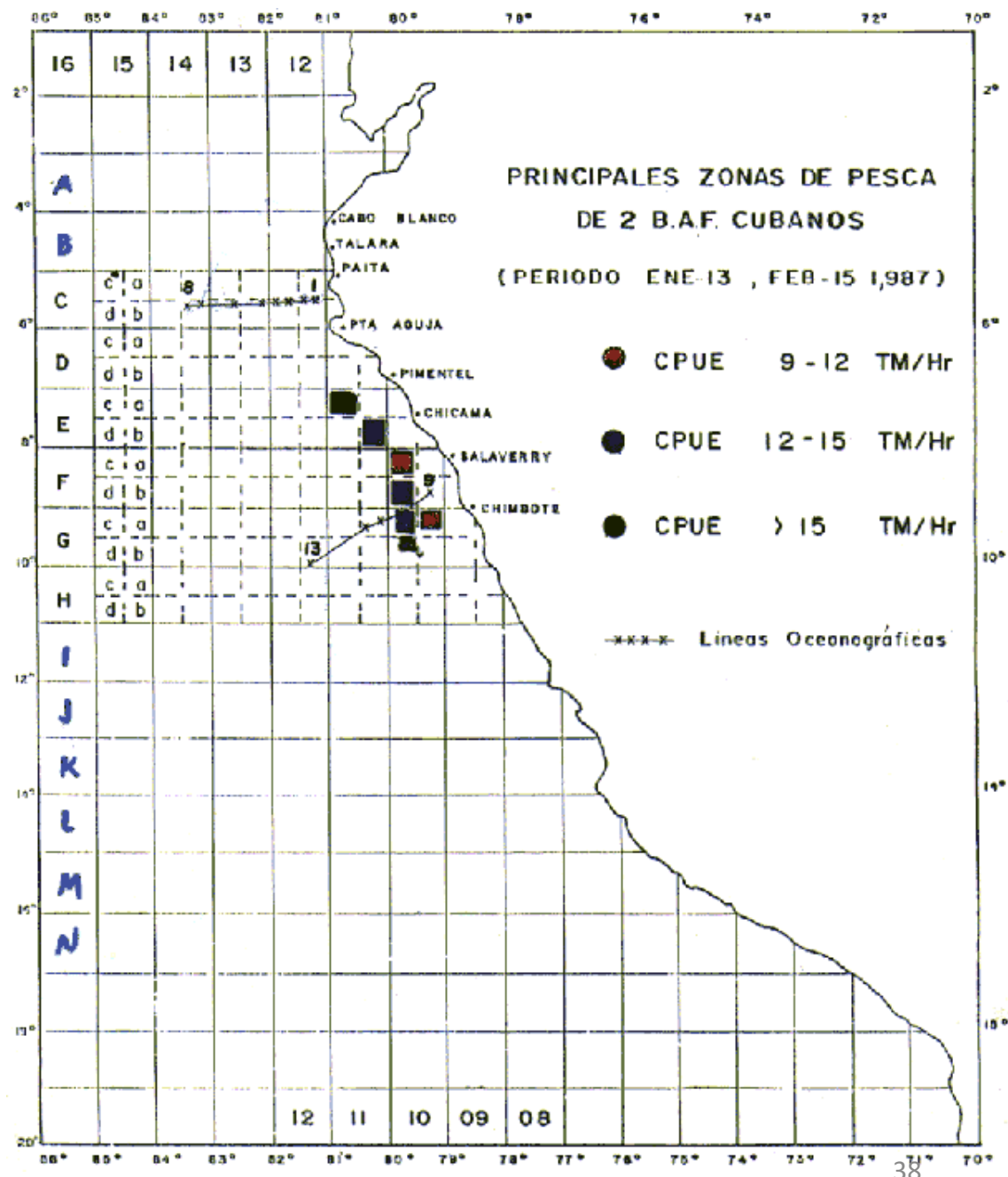


6°S SECTION (PTA FALSA) ABRIL-MAYO 1986



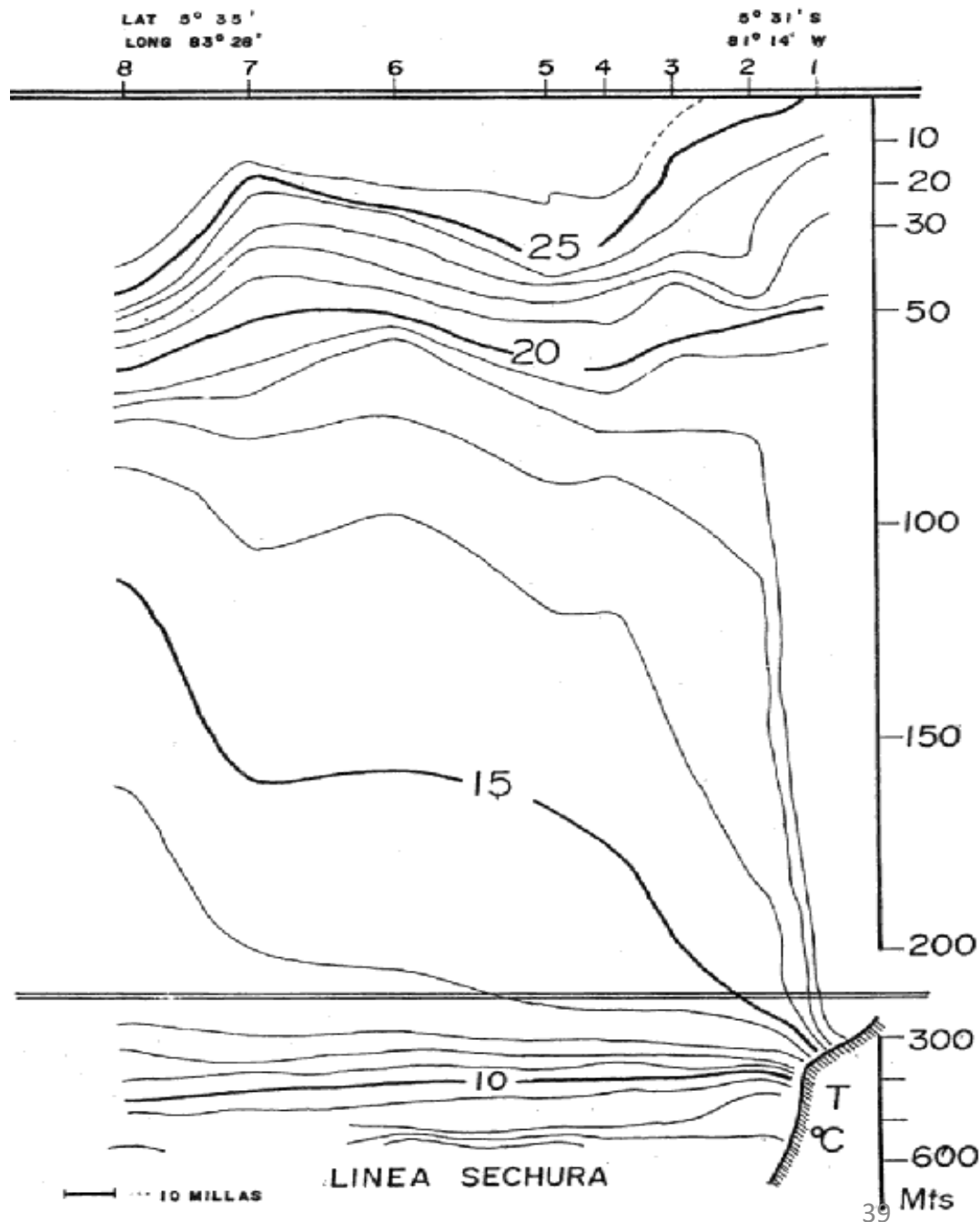
AREAS DE PESCA DE ARRASTREROS FACTORÍA CUBANOS

ENE-FEB 1987

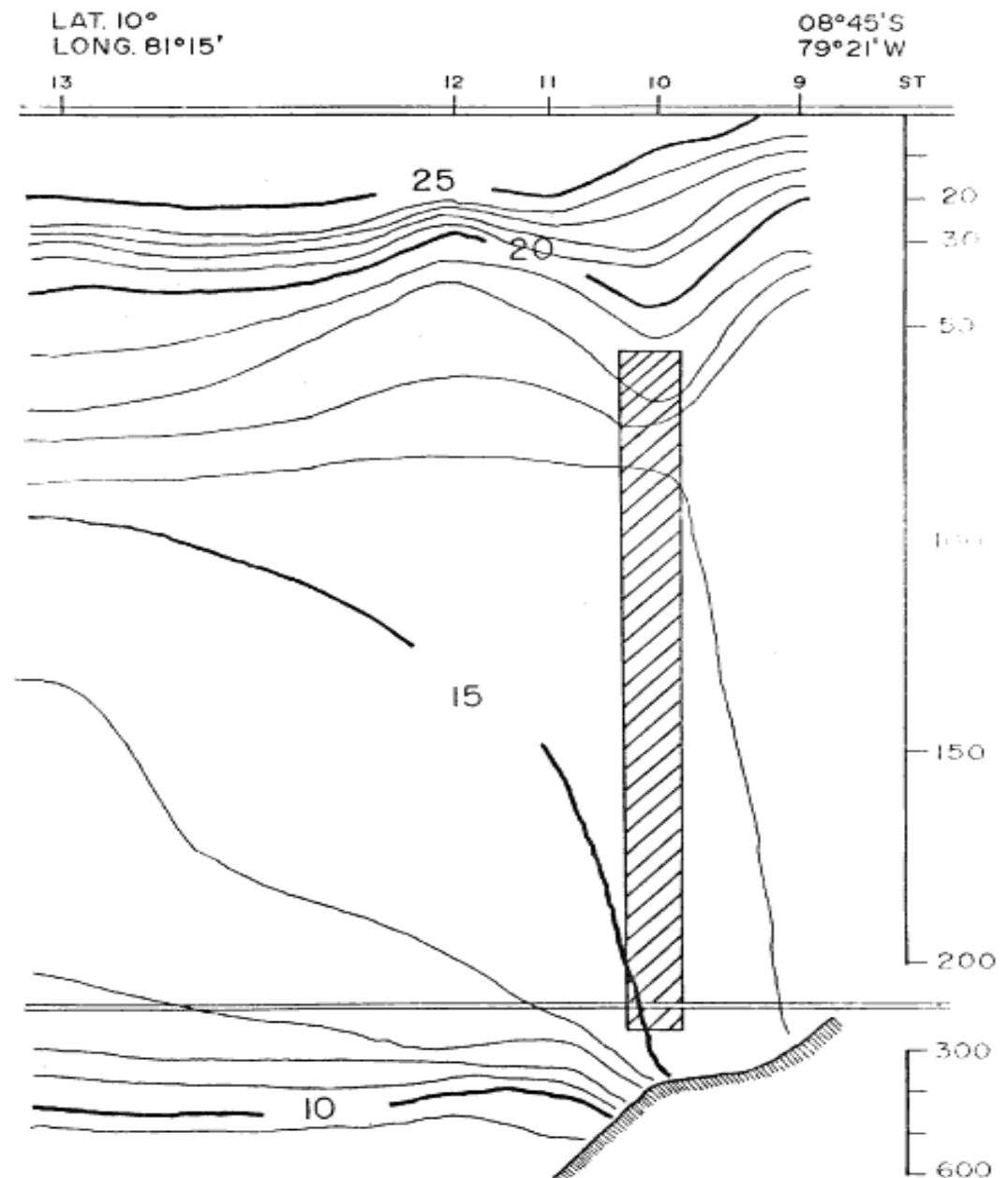


5°30`S SECTION DE TEMPERATURA

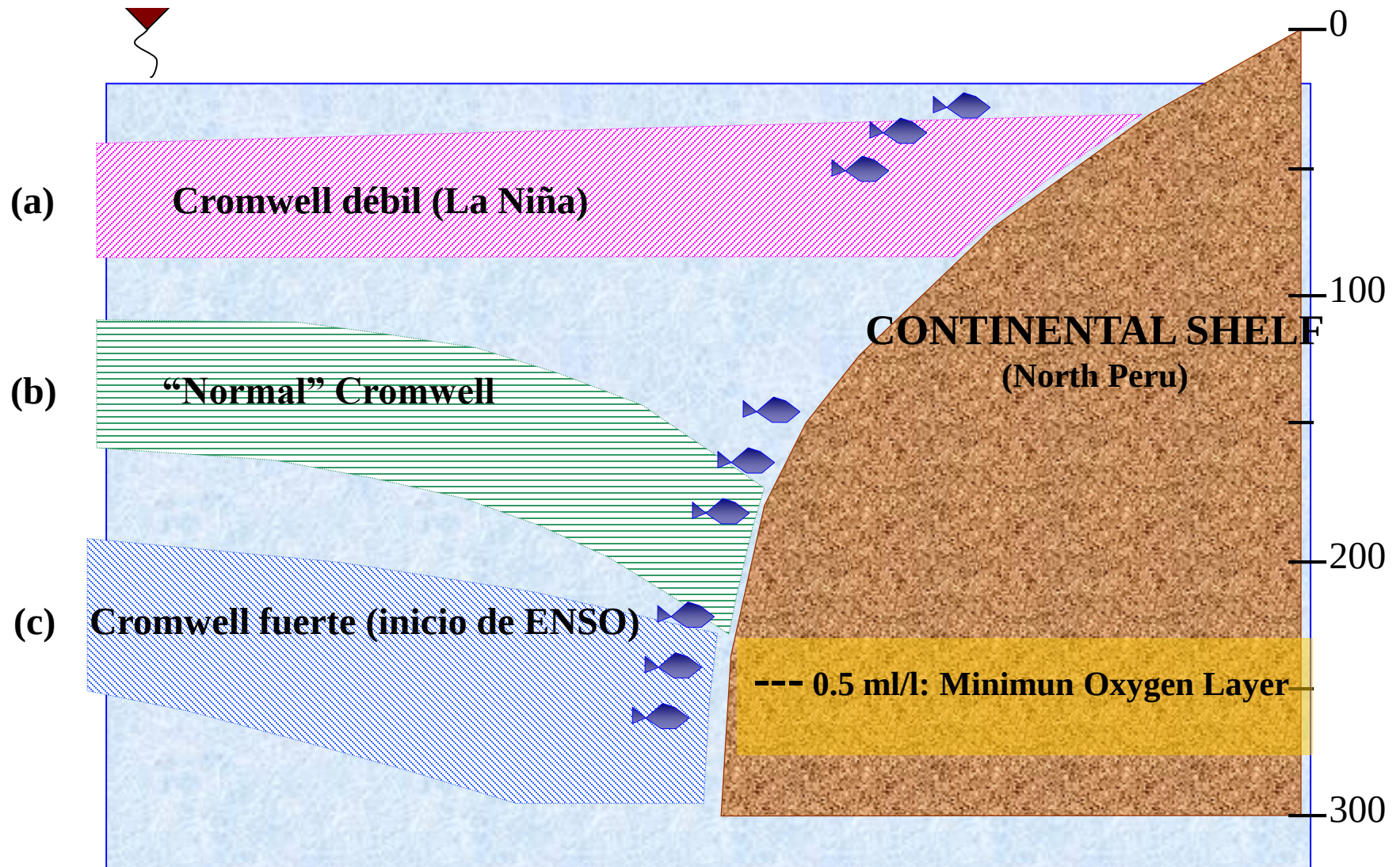
01-06 FEBRERO
1987



9°S SECTION DE TEMPERATURA ENERO 1987



CORRIENTE CROMWELL EN 0°N 110°W Y LOS 3 PATRONES DE PESCA EN EL NORTE DE PERÚ

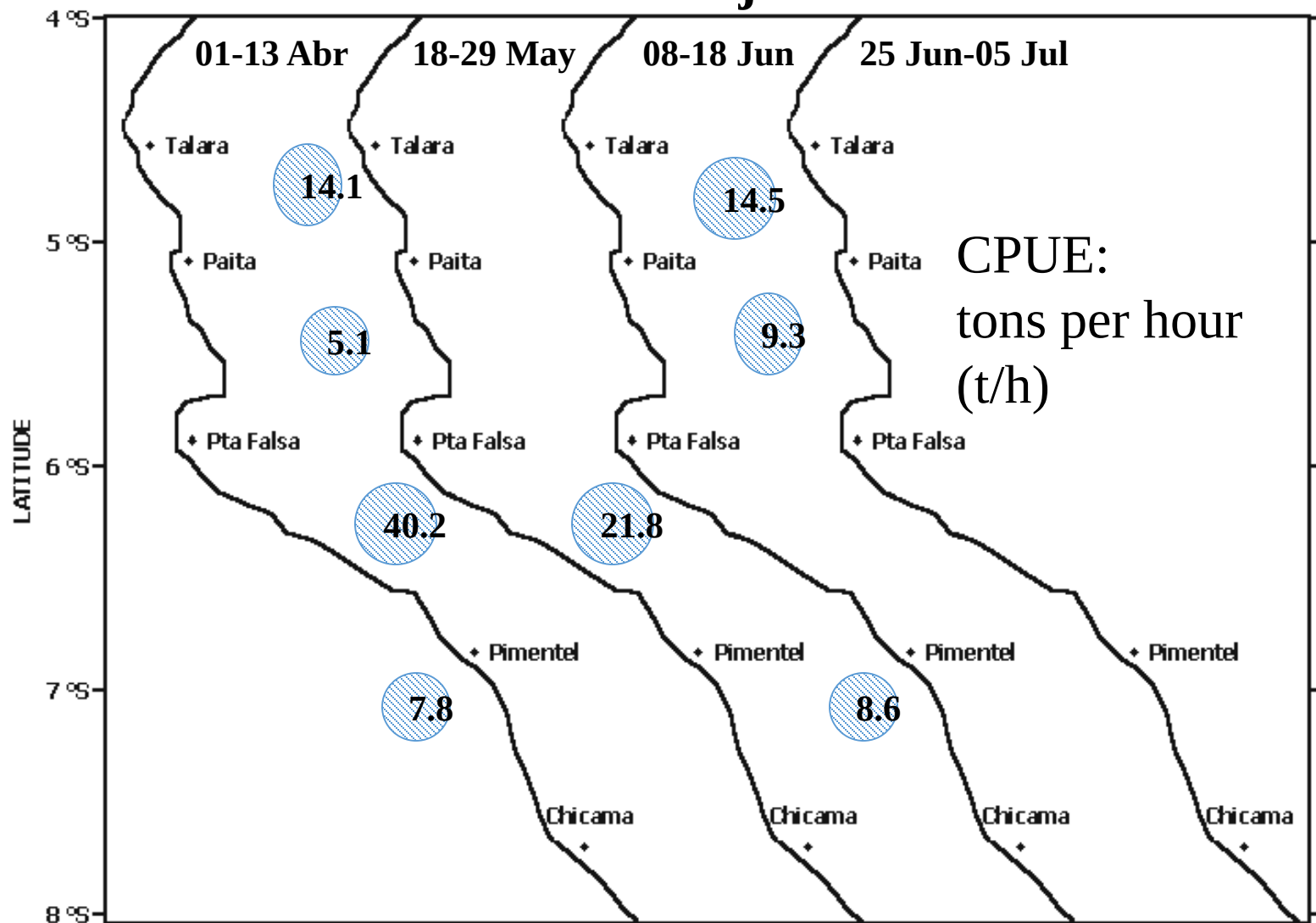


Merluza y otras especies demersales capturadas con red de arrastre de fondo



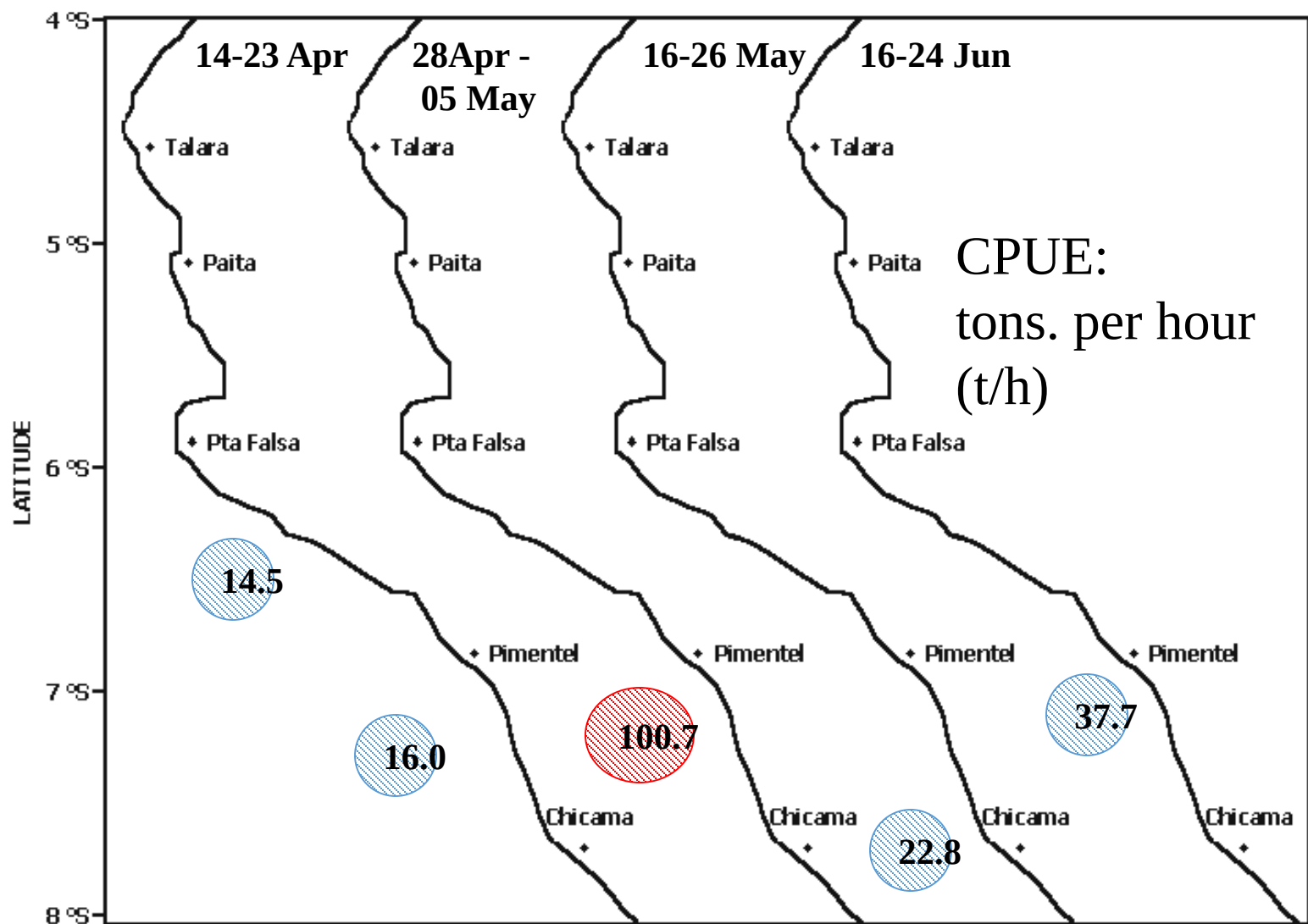
Merluza capturada con red de arrastre de fondo

Periodo abril-junio 1988

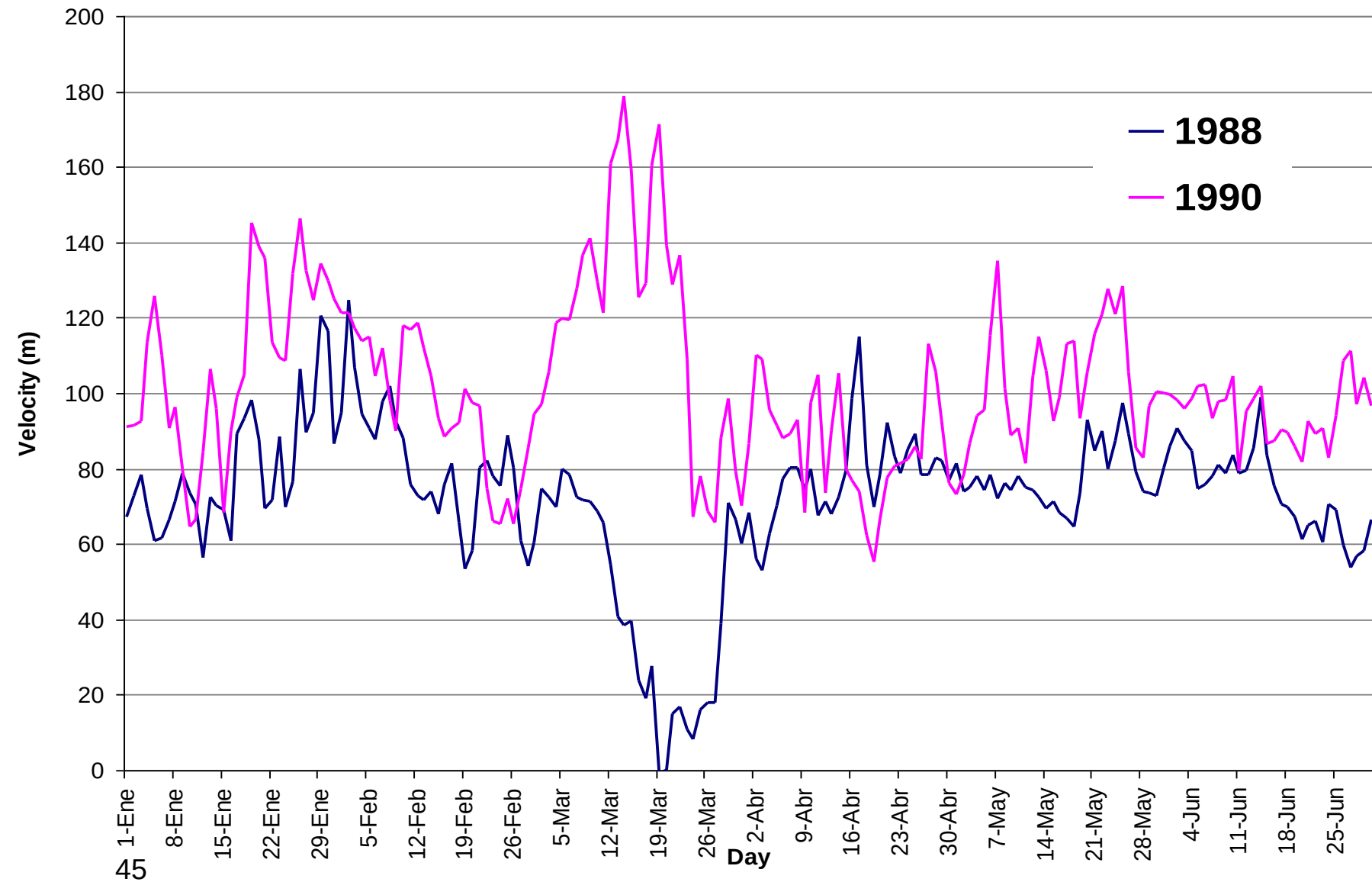


Merluza capturada con red de arrastre de fondo

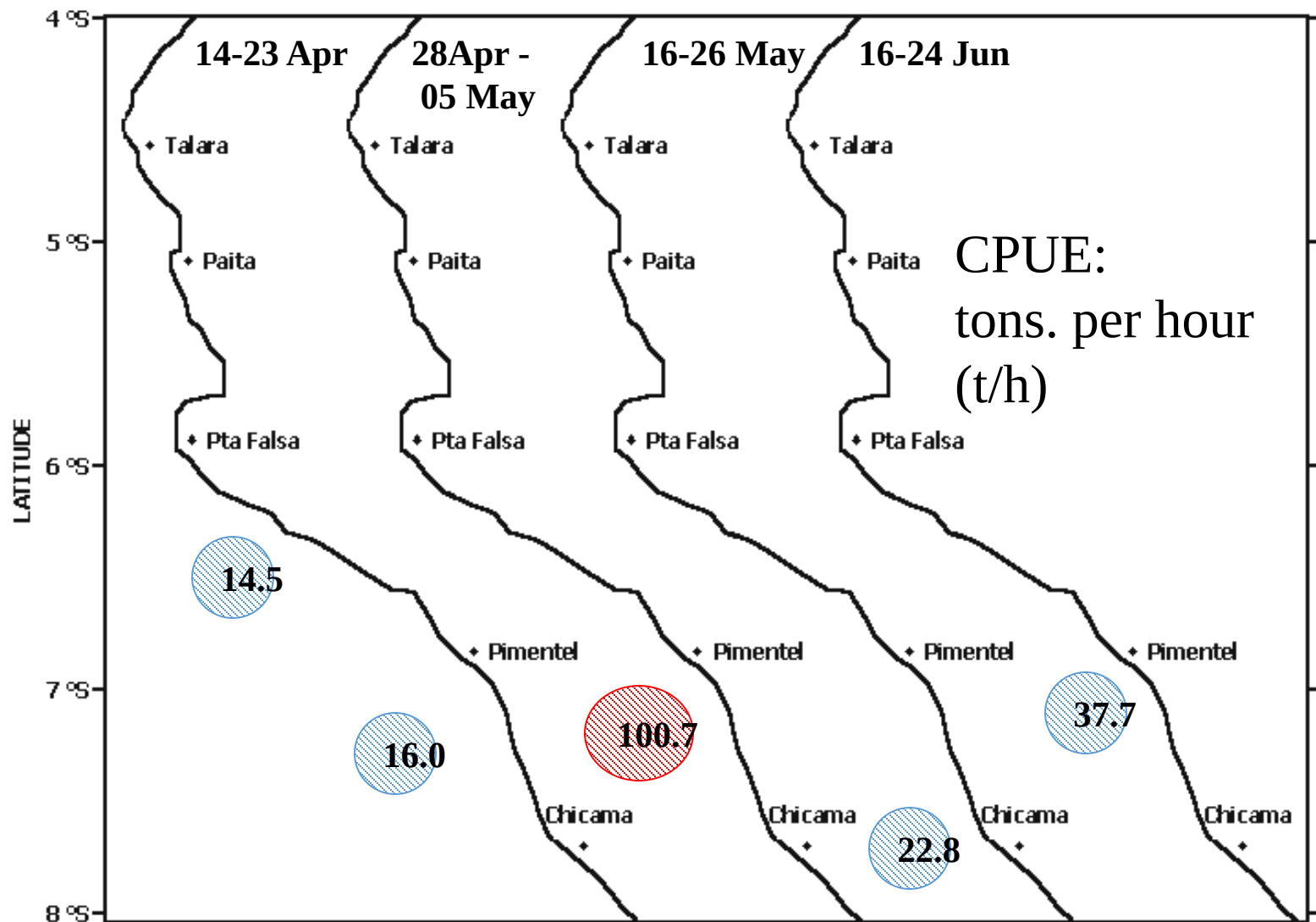
Periodo abril- junio 1990



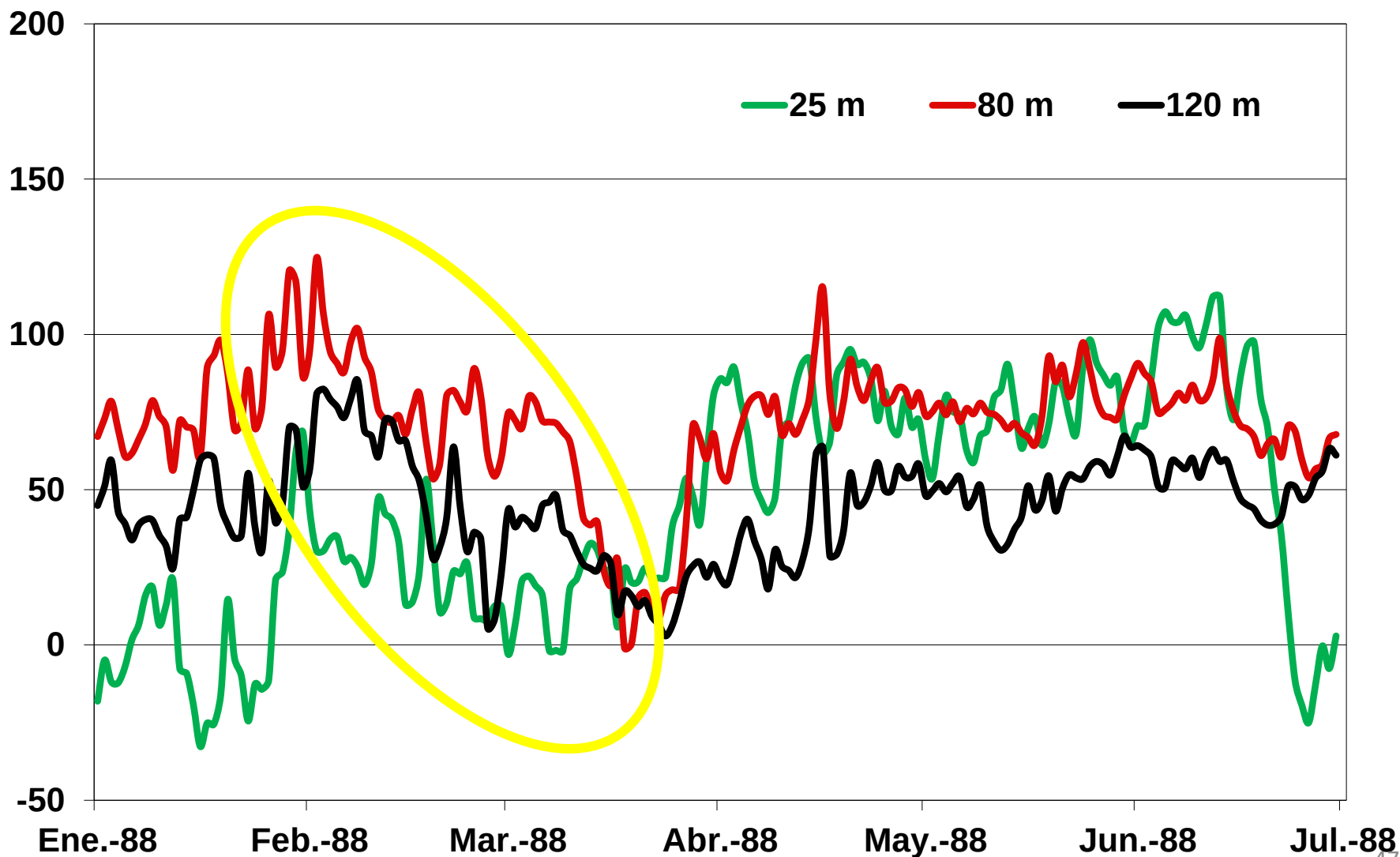
**DAILY TIME SERIES OF VELOCITY OF THE EQUATORIAL UNDERCURRENT AT
80M DEPTH FOR 0°N 110°W DURING FIRST 6 MONTHS OF 1988 AND 1990**



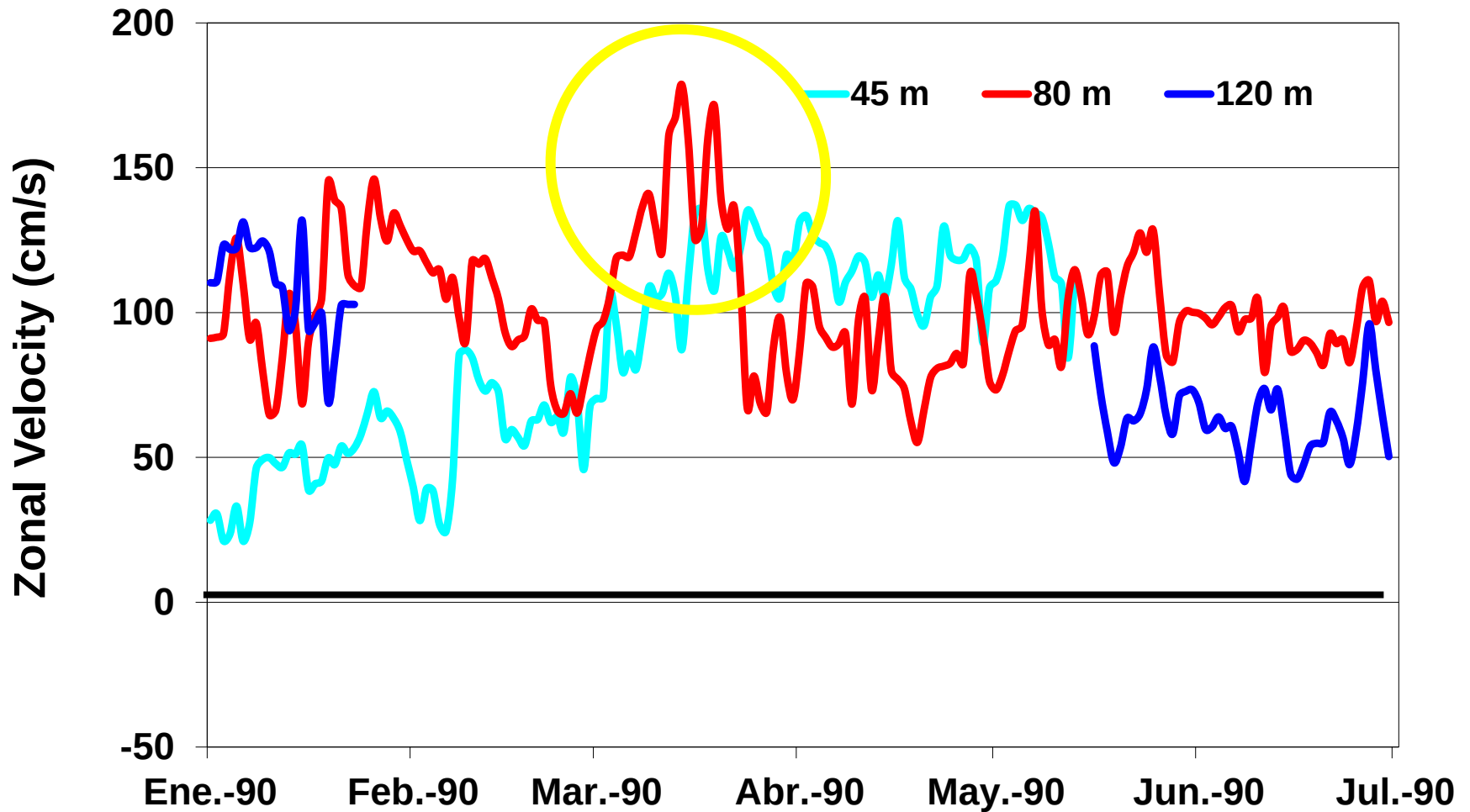
Zonas de arrastre de merluza durante periodo abril-junio 1990



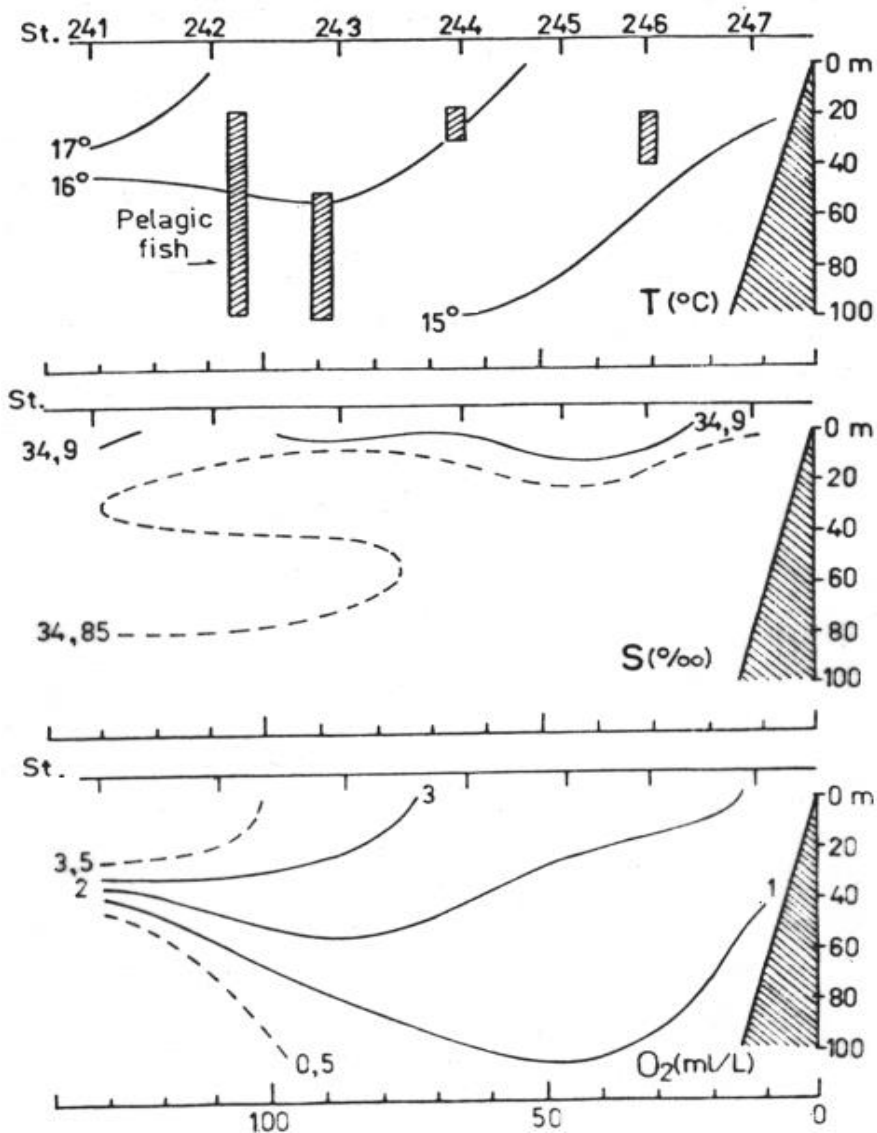
DATOS DIARIOS DE LA CORRIENTE EN LOS 0°N, 110°W (ENERO – JUNIO 1988)



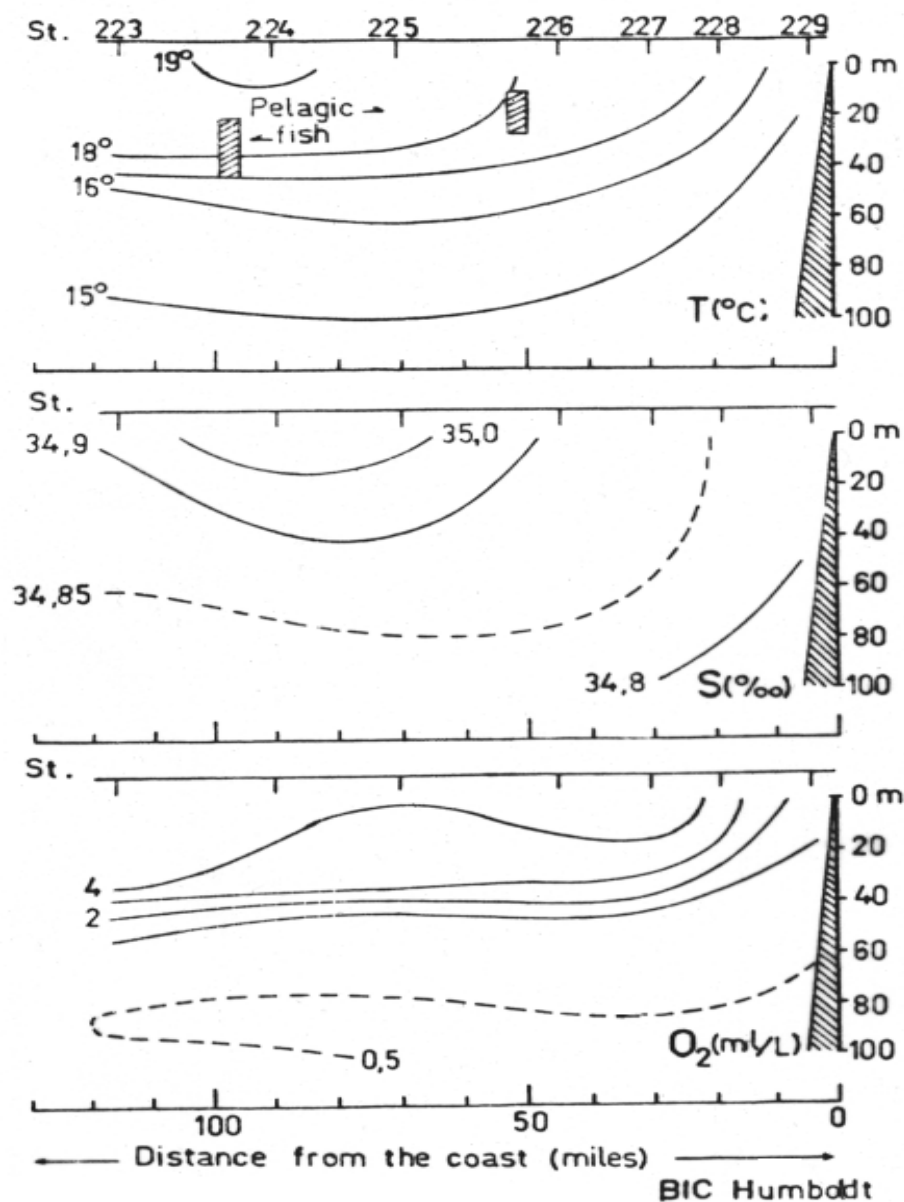
DATOS DIARIOS DE LA CORRIENTE EN LOS 0°N, 110°W (ENERO – JUNIO 1990)



SECCIONES 5°S 08/JUL/1988

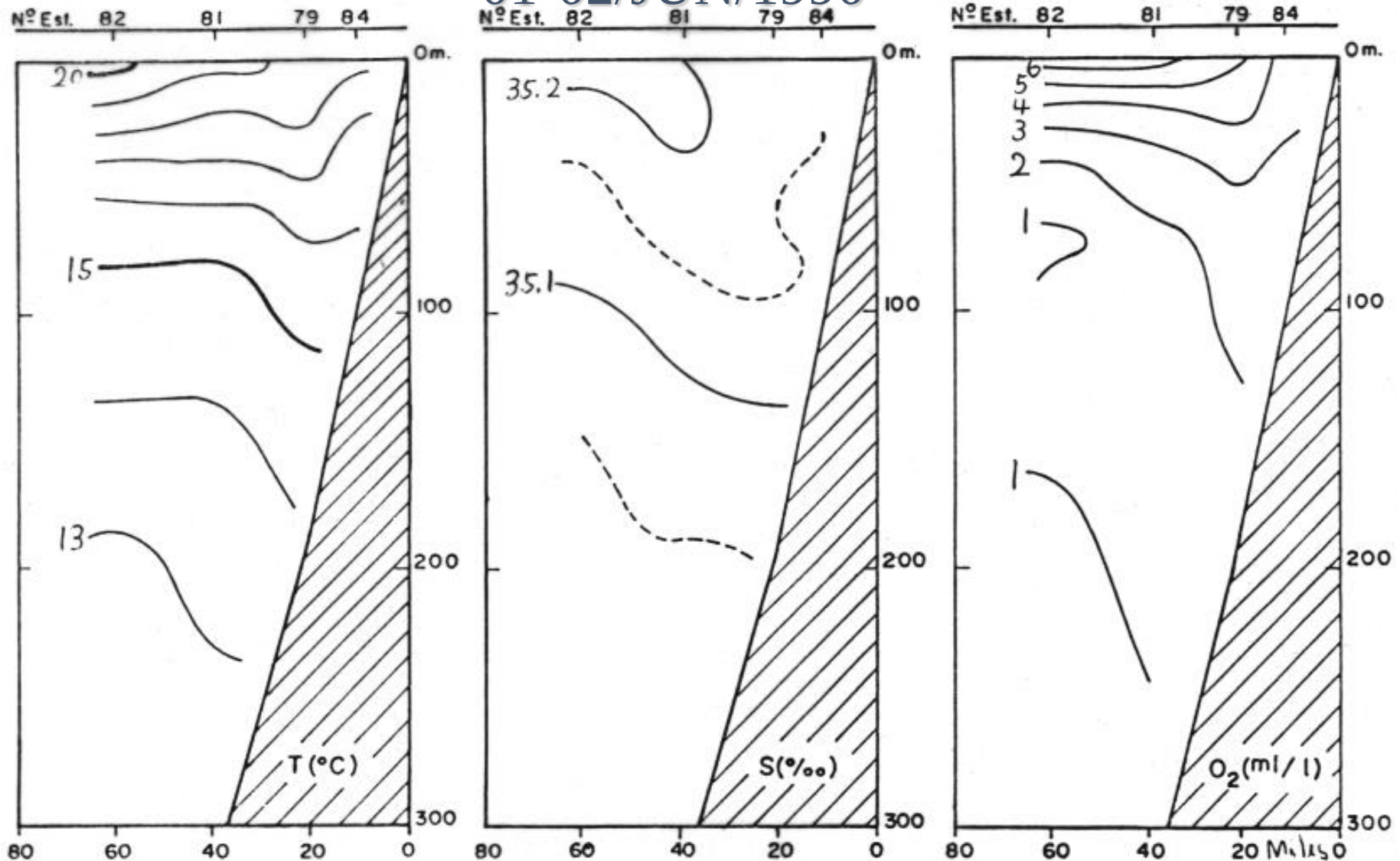


SECCIONES 6°S 04/JUL/1988

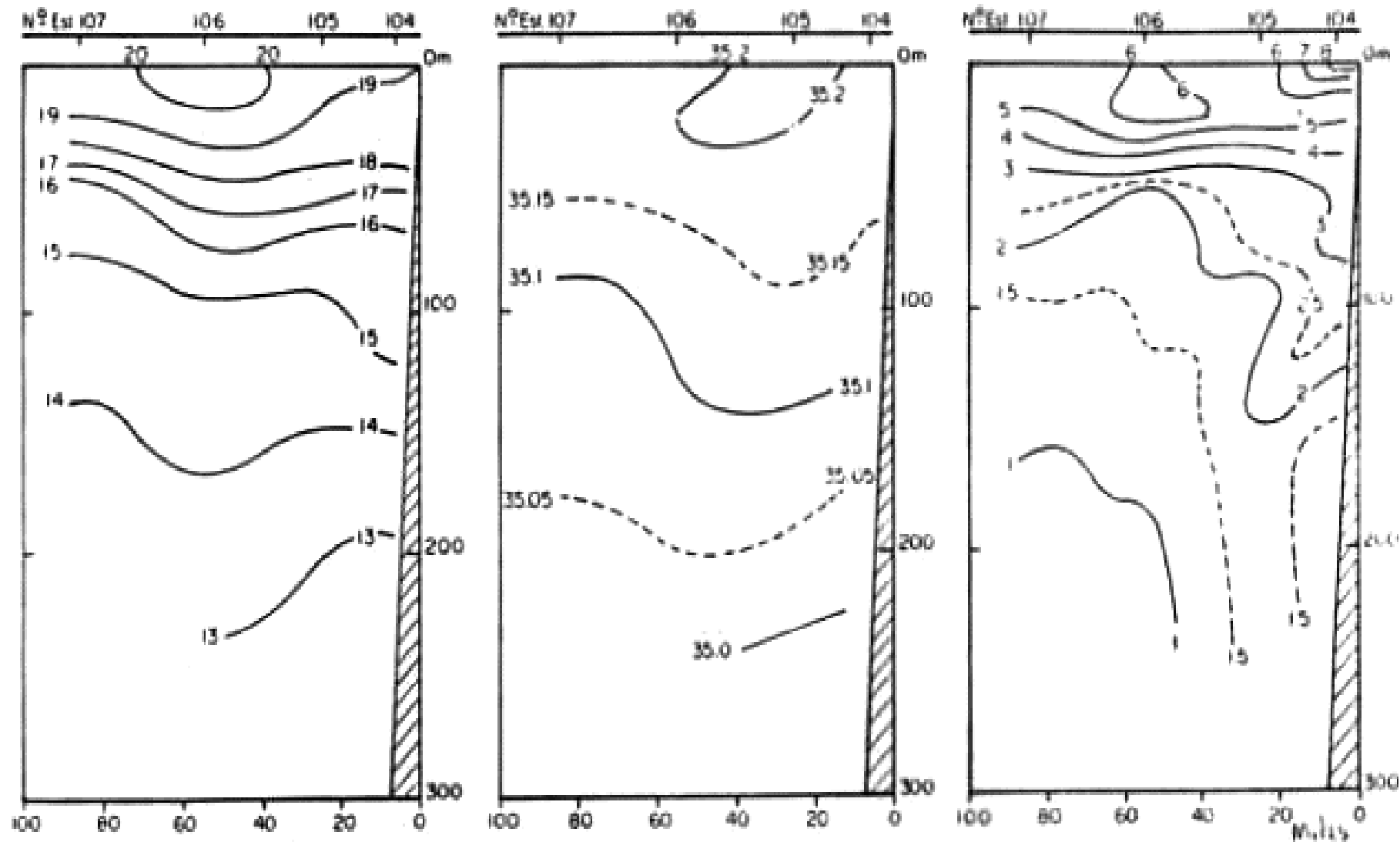


PAITA (5°S) SECTIONS

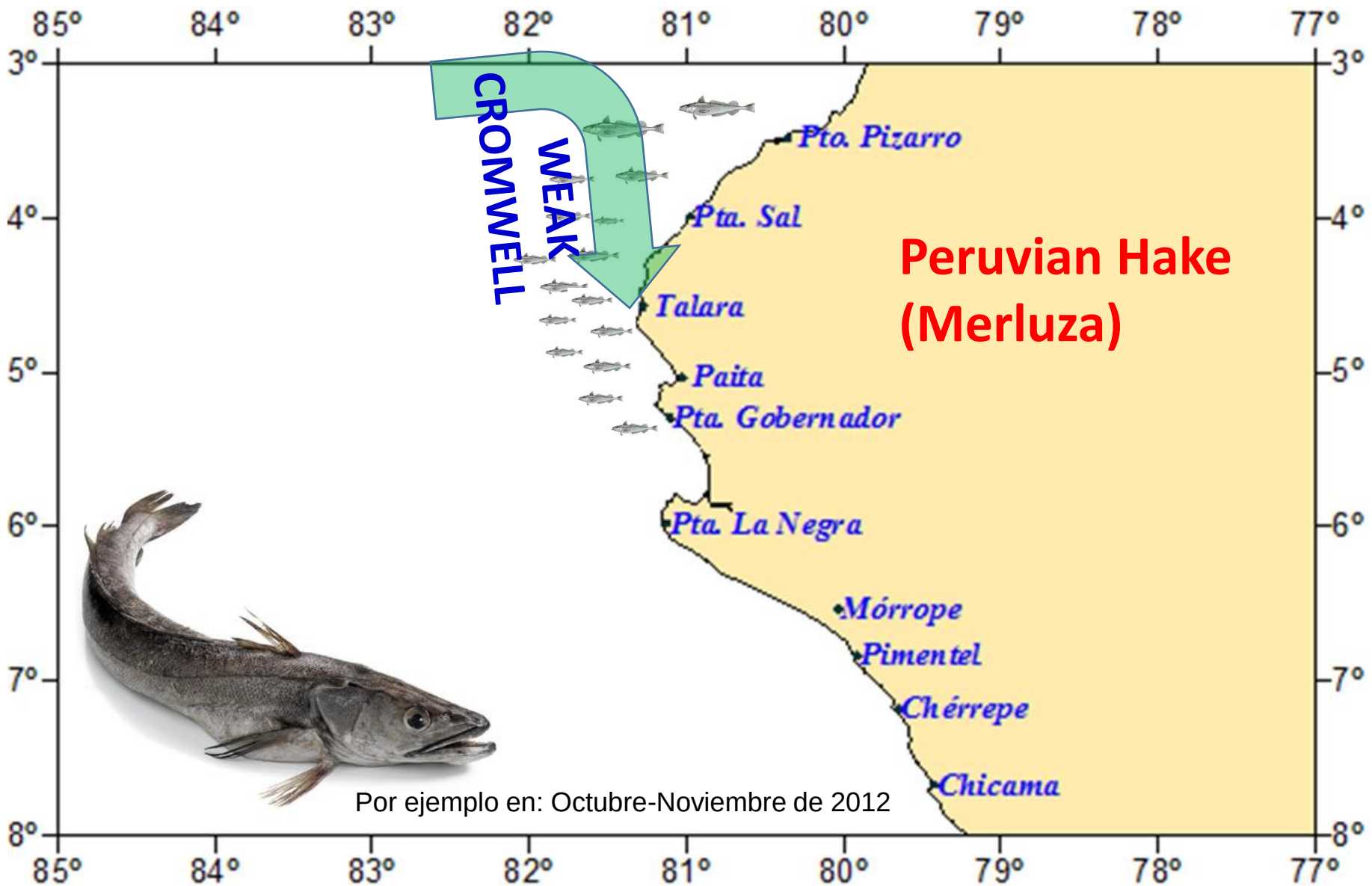
01-02/JUN/1990



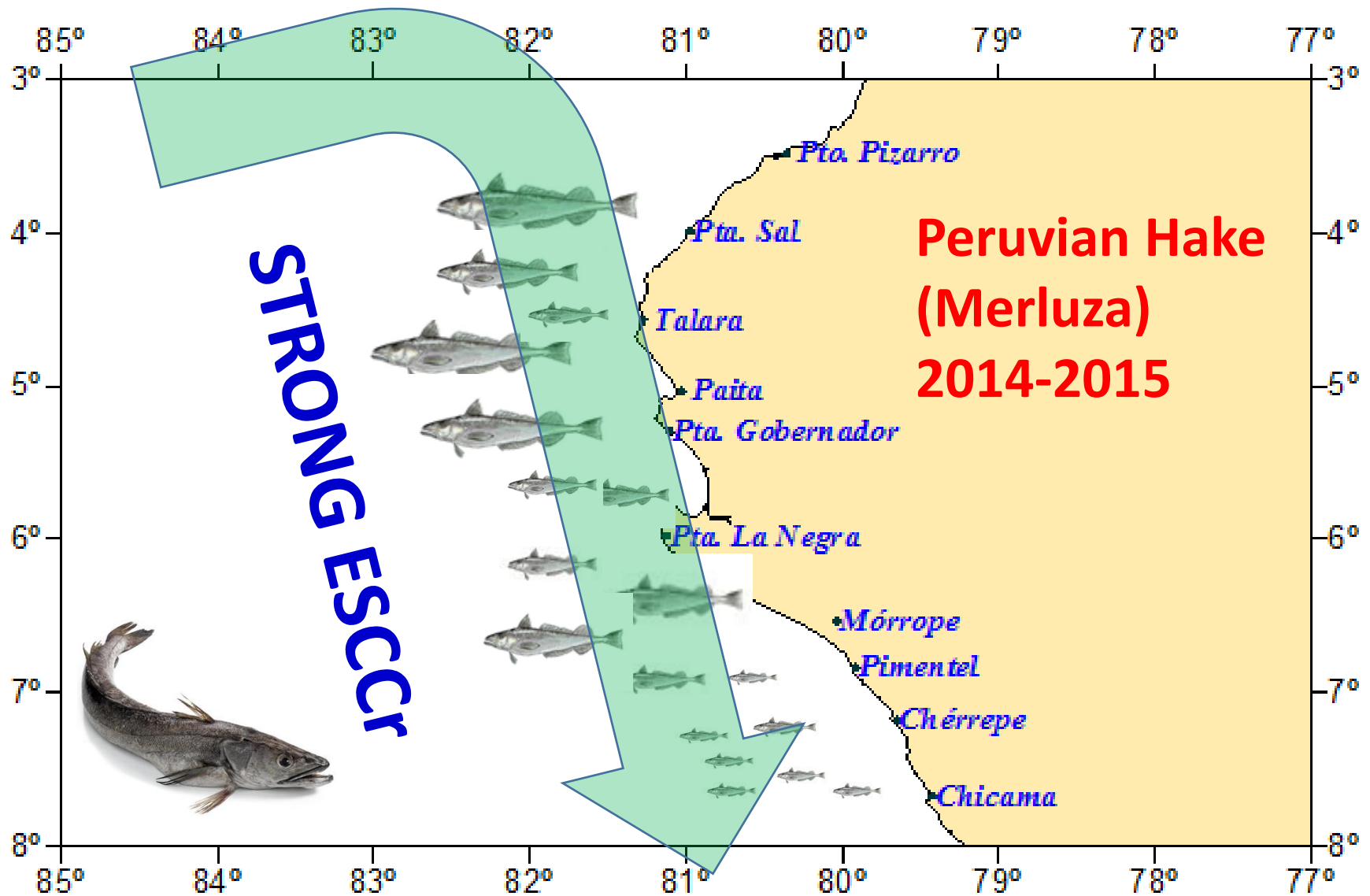
PUNTA FALSA (6°S) SECTIONS 05-06/JUN/1990



Area de distribución de merluza con una débil EUC (durante La Niña o fase fría de ENSO)

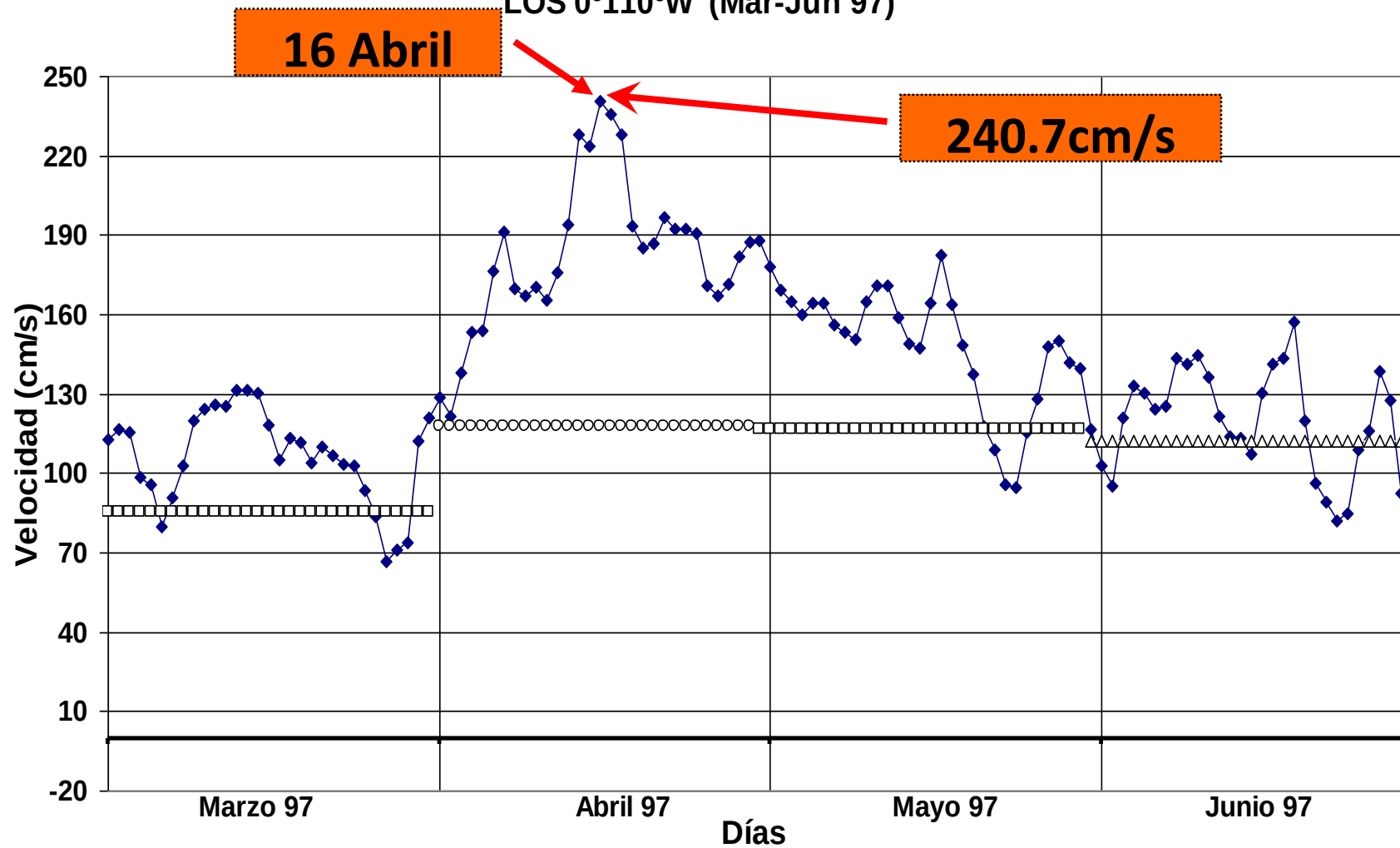


Area de distribución de merluza con una fuerte EUC (ENSO año -1 y año 0)

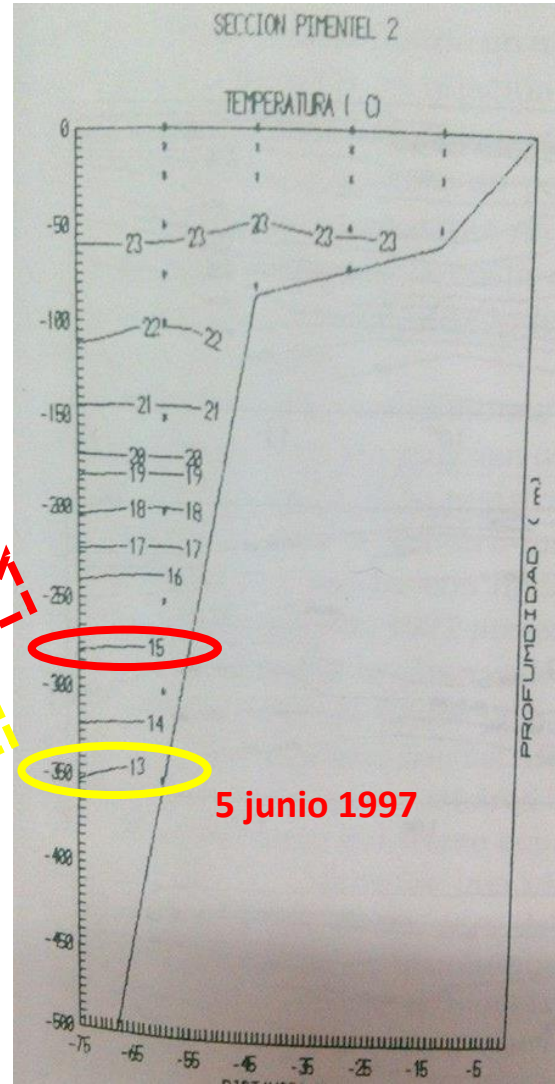
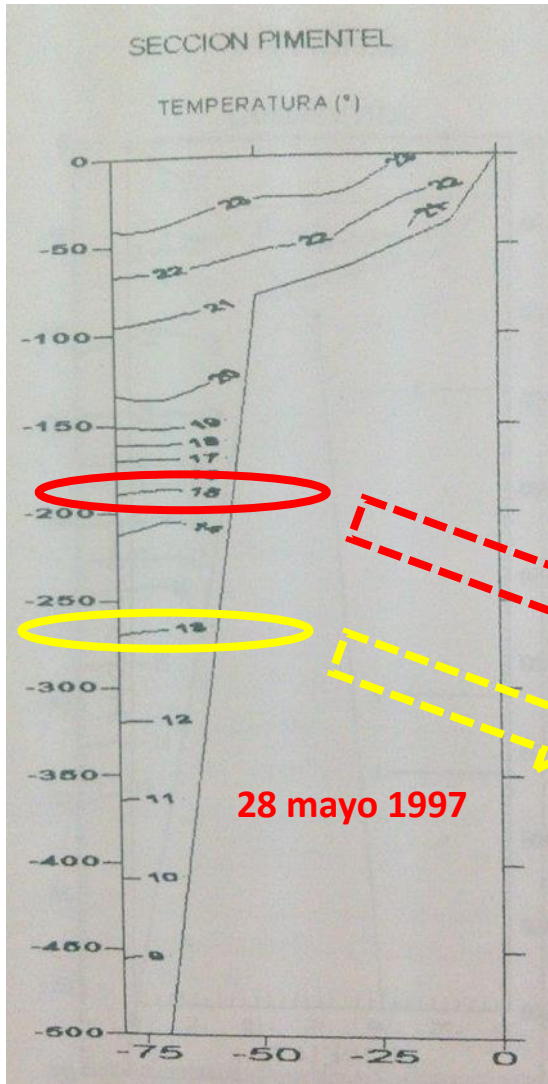


De acuerdo al crucero de evaluación de la merluza de Mayo 1997, dicha especie fue hallada más de 300 millas de su normal área de distribución demersal. Fuente: Boletín IMARPE sobre crucero de merluza mayo-junio 1997

VELOCIDAD DIARIA Y PROMEDIO HISTÓRICO A 80m DE PROFUNDIDAD EN
LOS 0°110°W (Mar-Jun 97)



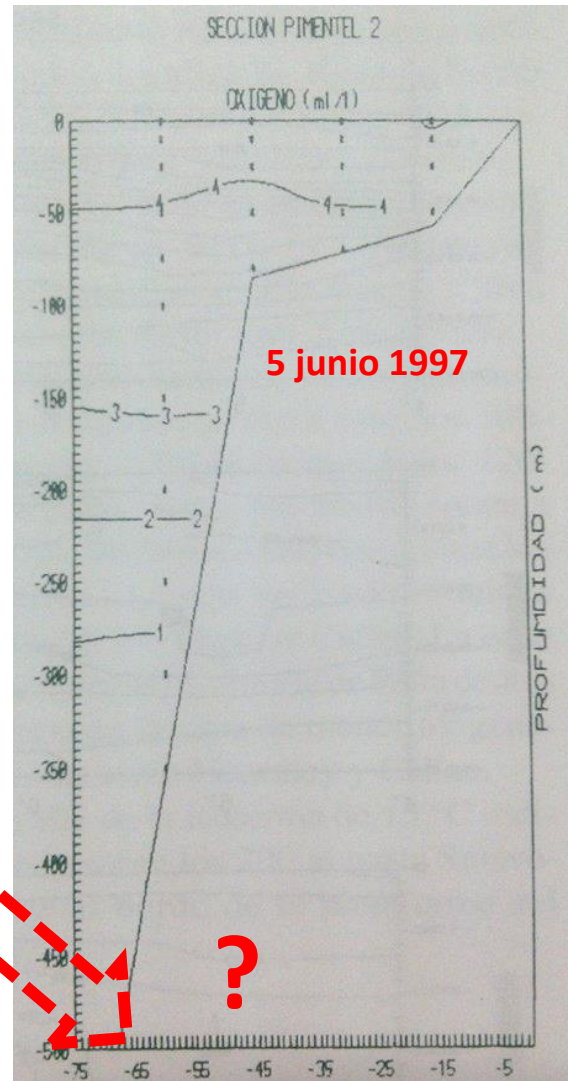
CRUCERO DE IMARPE 1997 05-06



**Profundización de
80 m de las
Isotermas de 15°C y
13°C en 8 días
frente a los 7°S**

FUENTE: IMARPE

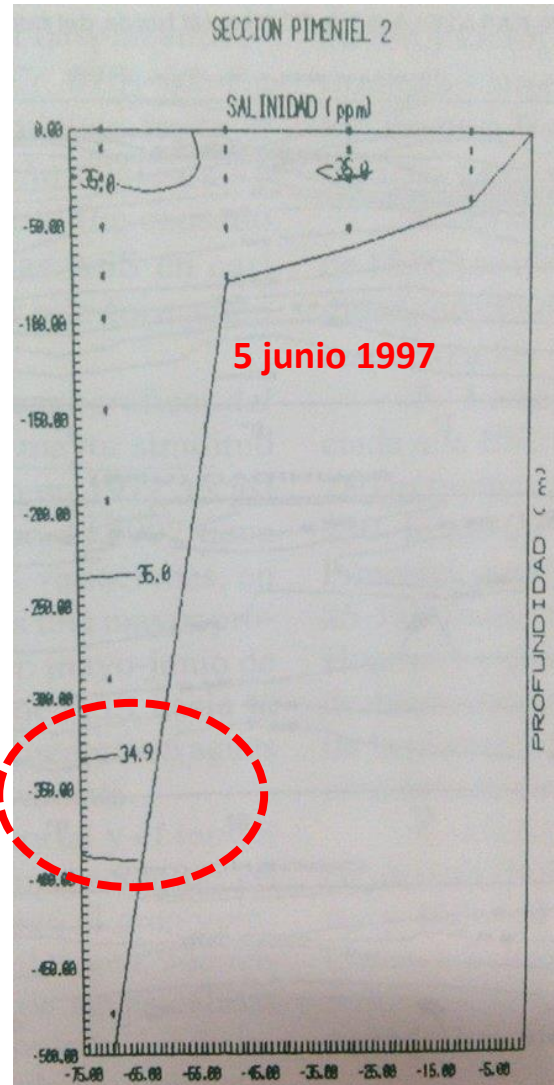
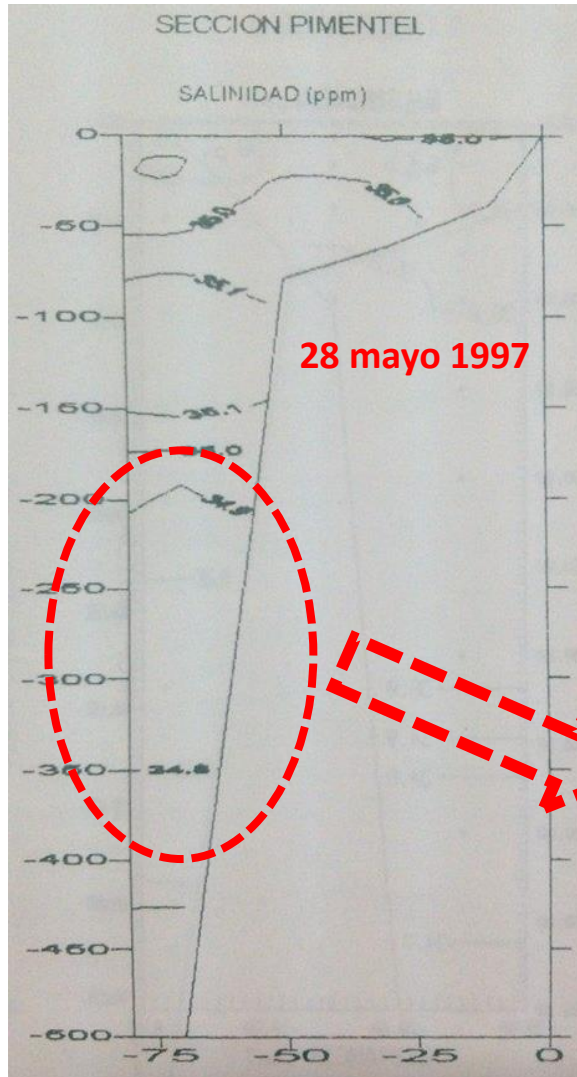
CRUCERO DE IMARPE 1997 05-06



**Profundización de
más de 300 m de la
mínima de Oxígeno
en 8 días**

FUENTE: IMARPE

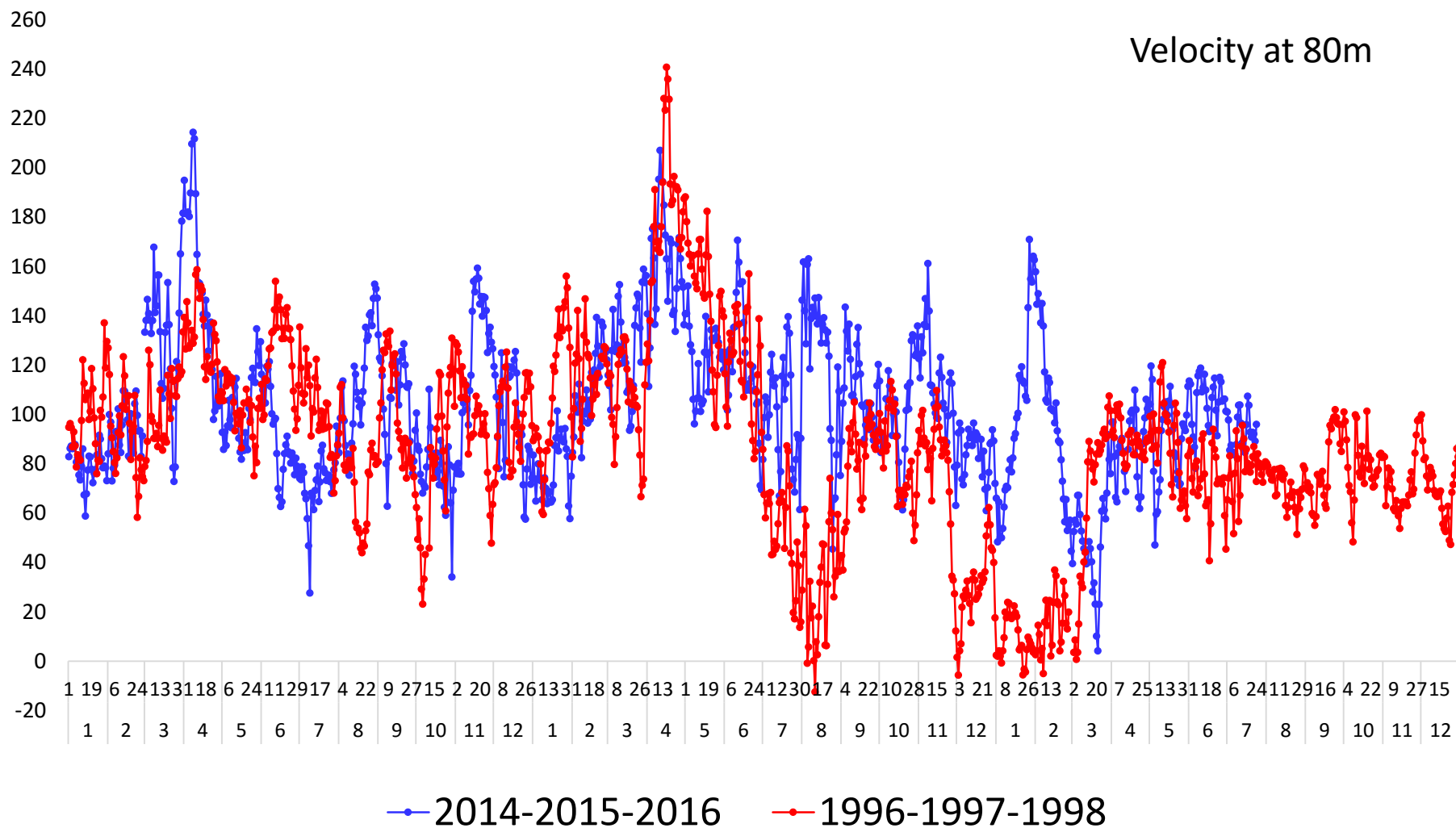
CRUCERO DE IMARPE 1997 05-06



**Profundización
de las Isohalinas
en 8 días**

FUENTE: IMARPE

Variaciones diarias de Velocidad de EUC en 0 N 110 W (cm/s)



CONCLUSIONES

- El inicio de ENSO y su mecanismo es muy similar durante los diferentes eventos.
- Muchos de los parámetros que no se usan en los modelos eficientemente, influyen durante el avance de la piscina de agua caliente. Uno de los más importantes es la modulación de la EUC.
- La utilización de bioindicadores, como especies demersales y pelagicas (más abundantes), es una metodología bastante acertada para el pronóstico del ENSO. Esto debido a la migración y comportamiento de estas especies ante una extrema intensificación de la EUC.
- Durante el 2018 no se ha observado la presencia de bioindicadores de fase cálida de ENSO. Sin embargo, bioindicadores de la fase fría del ENSO si han aparecido.



Oceanography Research Team

CHALLENGER (CIO-CHALLENGER in fb)



GRACIAS !!!



**Continuaremos
Monitoreando por 4 años
más el océano y sus
especies...!**

