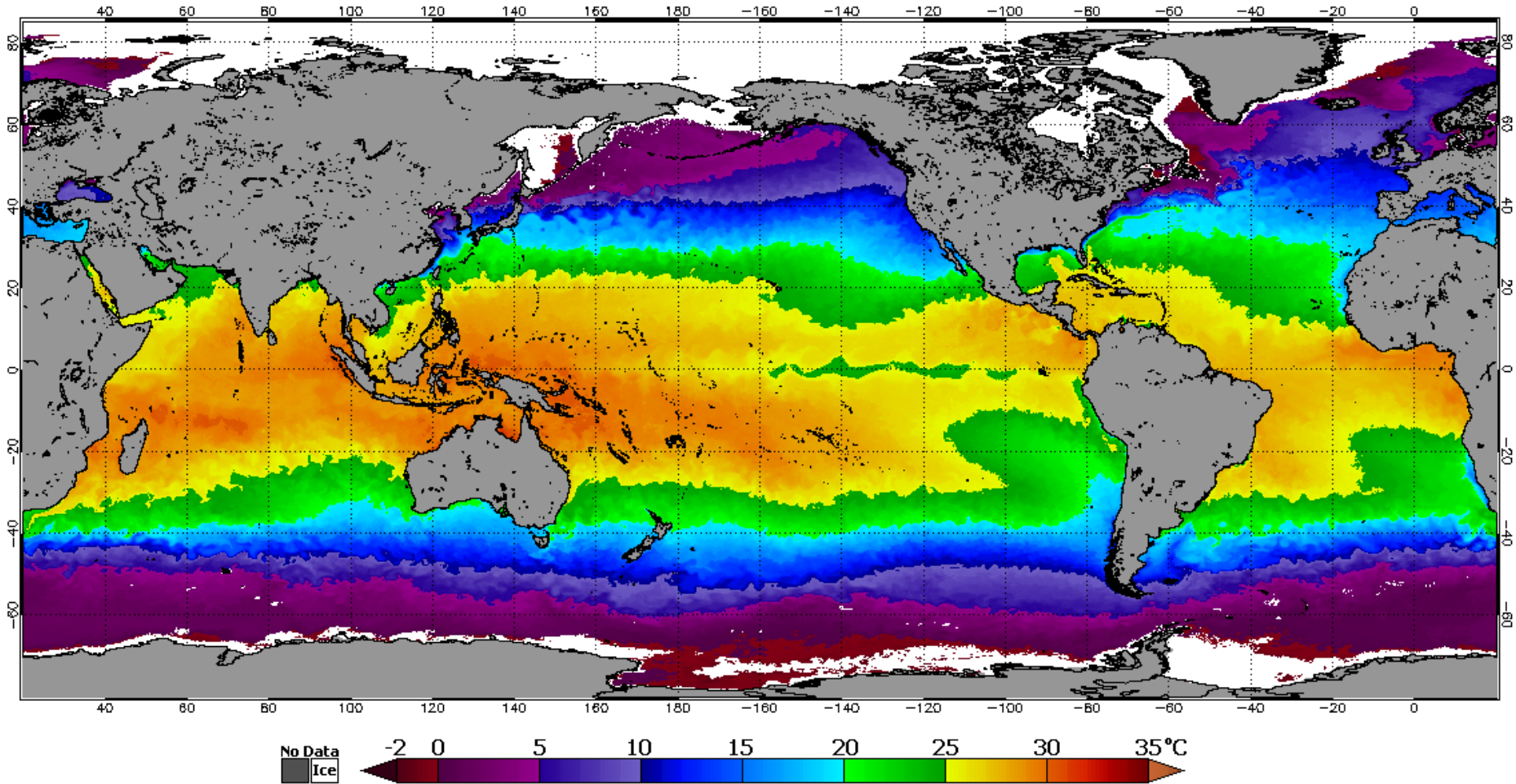


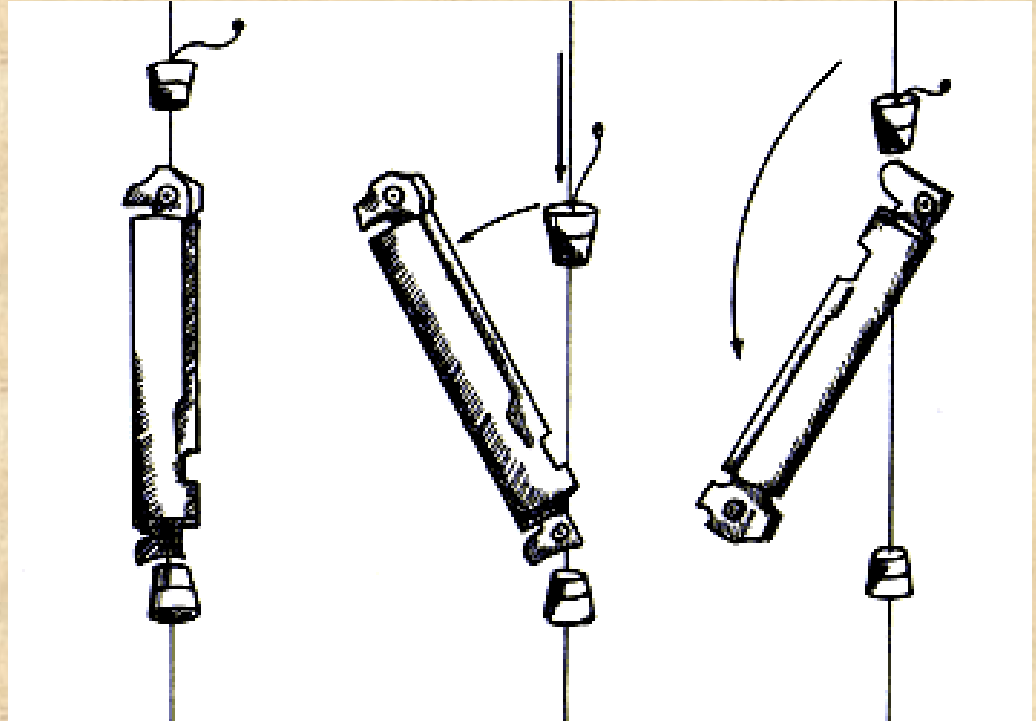
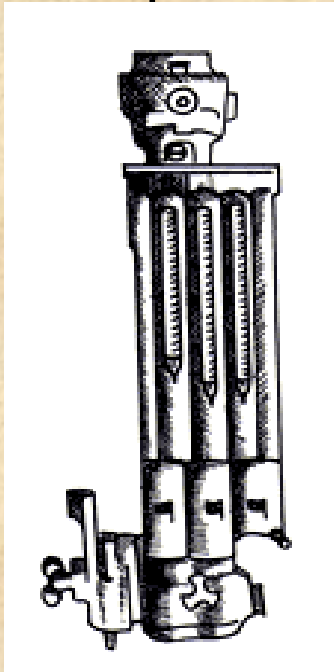
CLASE N°15 TEMPERATURA y SALINIDAD

NOAA Coral Reef Watch Daily 5km Sea Surface Temperatures (Version 3.1) 15 Feb 2021



TEMPERATURA

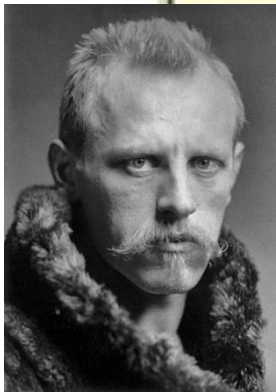
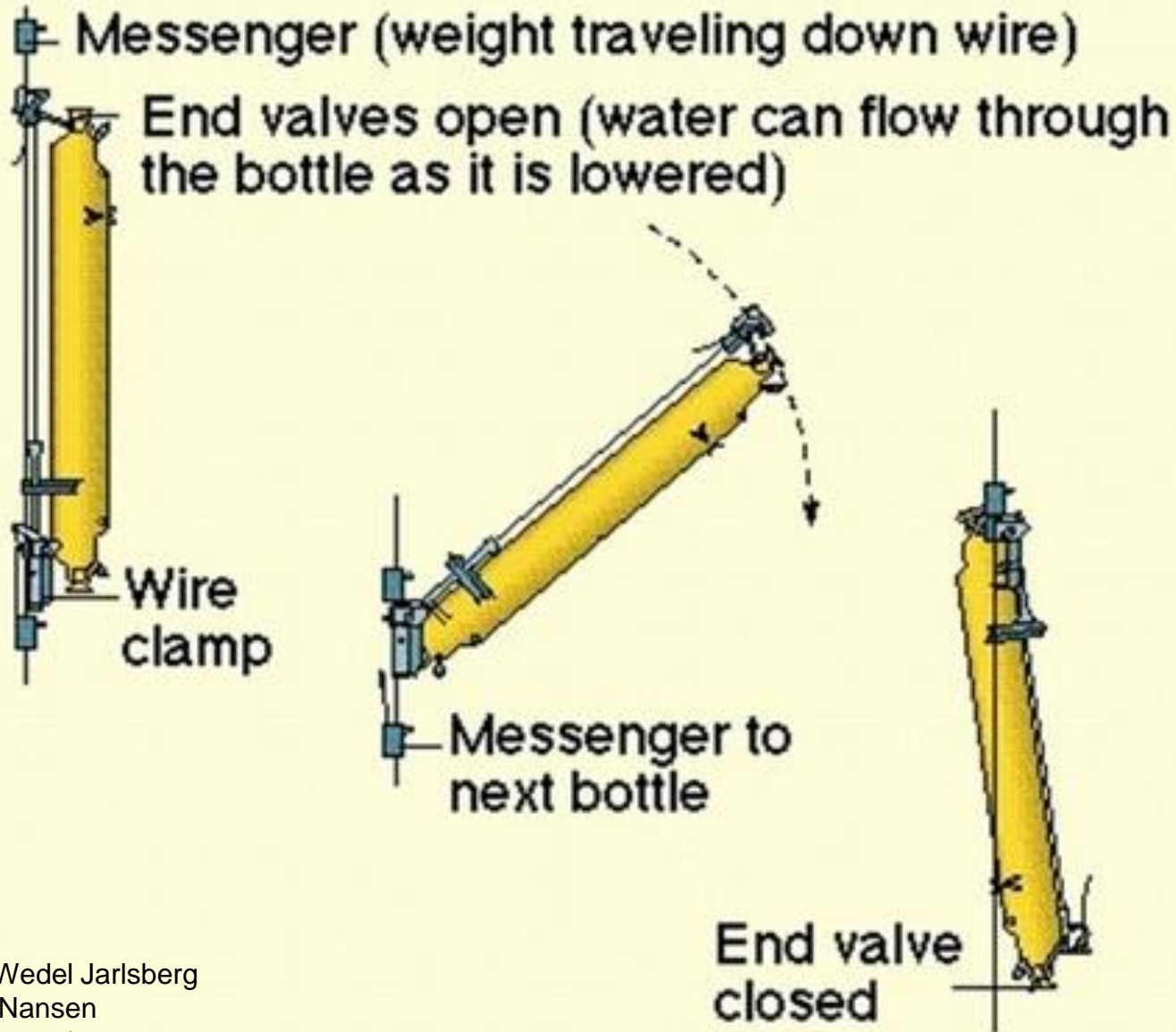
De todas las condiciones que podemos medir en el océano, no hay probablemente una característica más importante para la vida que la temperatura.



El agua de los océanos tiene una inercia térmica pronunciada debido a su calor específico muy (el número de calorías necesitadas para incrementar la temperatura del agua de 1 g de agua 1°C).

S

Operation of the Nansen Bottle



Fridtjof Wedel Jarlsberg
Nansen
(1861 – 1930) Noruega

Fridtjof Nansen

- One of the first scientist-explorers
- A true pioneer in oceanography
- Later, dedicated life to refugee issues
- Won Nobel Peace Prize in 1922

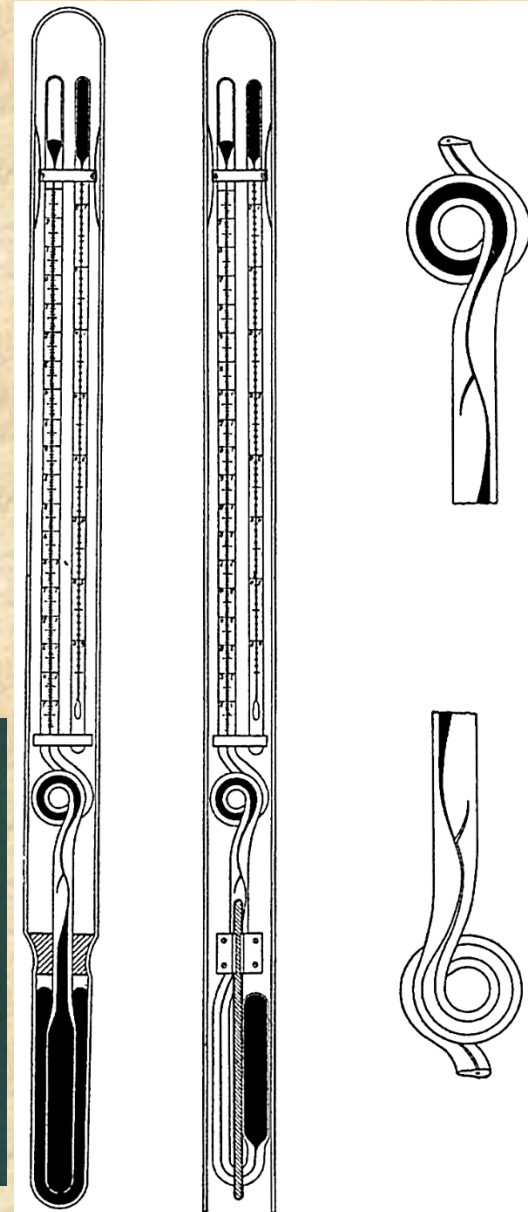


1893 -1896 - Nansen got to 86° 14' N

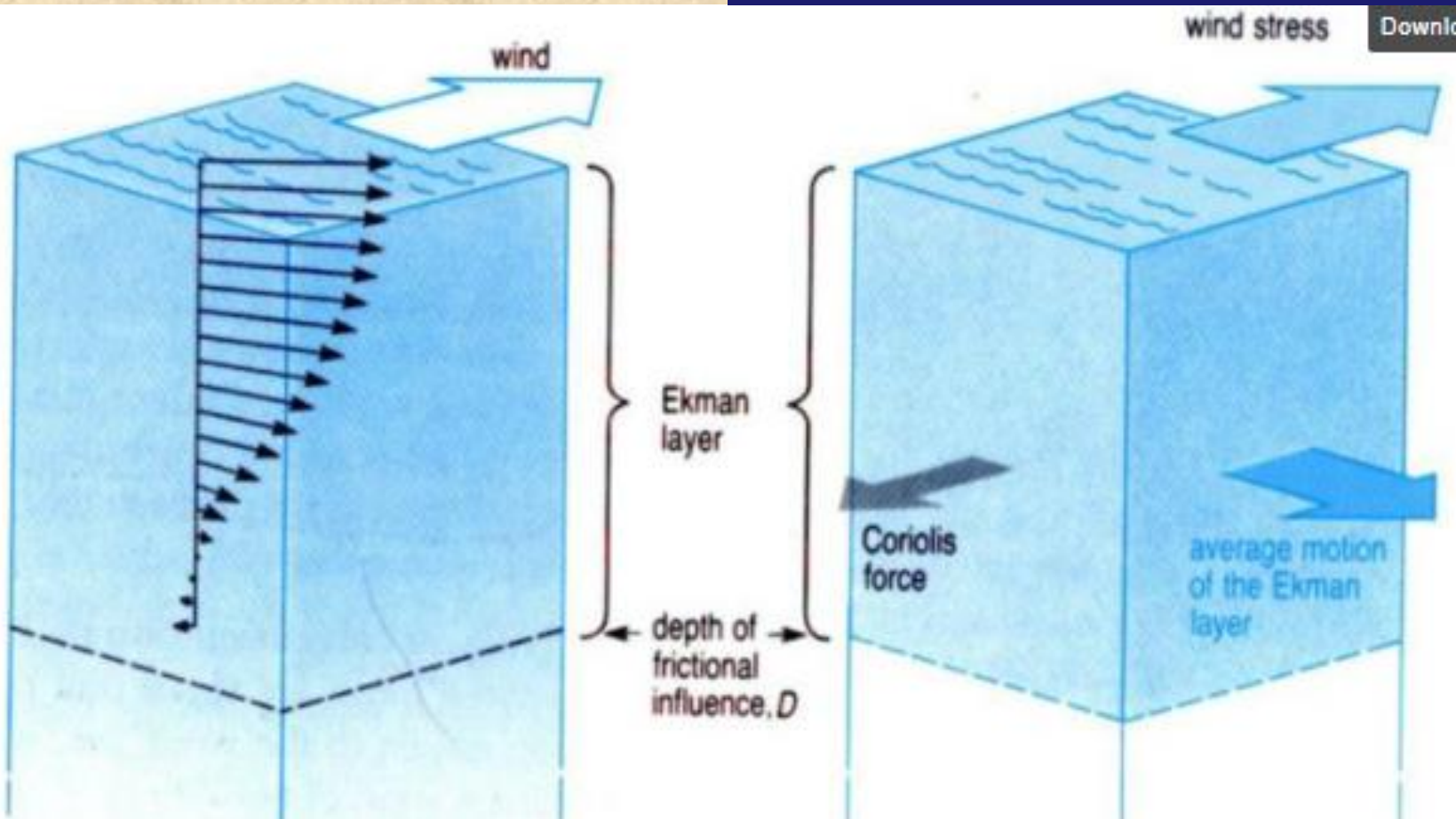
TEMPERATURA

Debido a que el agua marina tiene esta característica, es capaz de transportar grandes cantidades de calor en las corrientes oceánicas.

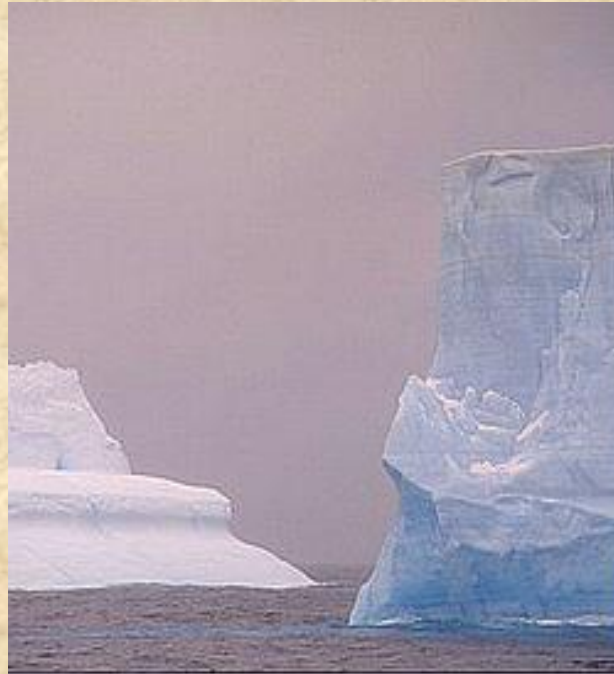
Fue el primer instrumento que alcanzó la exactitud requerida 0.001°C . Es un tubo de vidrio llenado con mercurio con una espiral de 360° .



- Nansen noticed that movement of the ice-locked ship was 20-40° to *right* of the wind
- Nansen figured this was due to a steady balance of friction, wind stress & Coriolis forces
- Ekman did the math

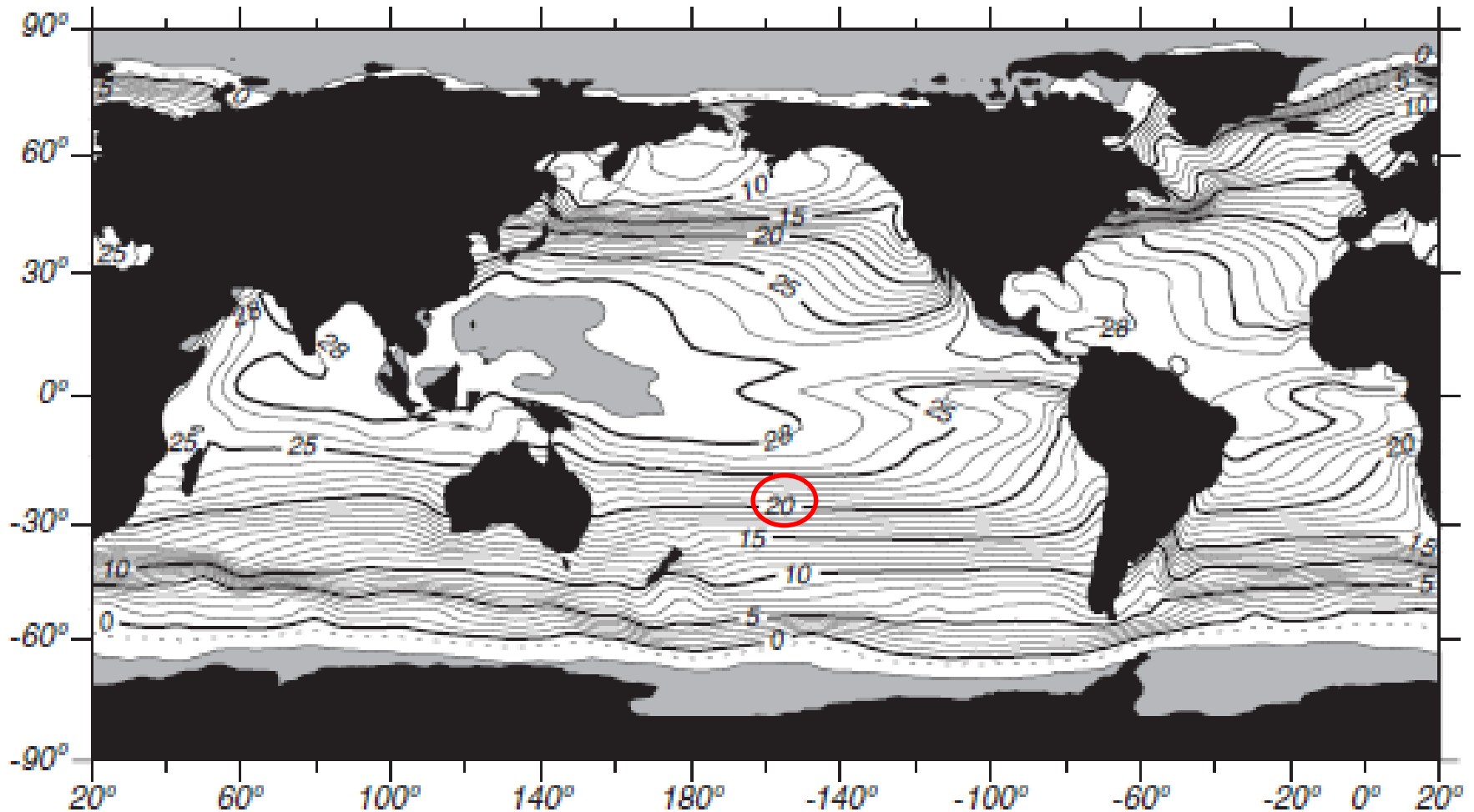


El ambiente marino es mucho más estable que el terrestre. Un ejemplo de esto es las variaciones que se observan en los dos lugares. En el mar el rango va desde -2°C y el máximo casi nunca excede de 29°C . Si comparamos estos valores con los encontrados en la tierra el mínimo va desde -88°C a 58°C .

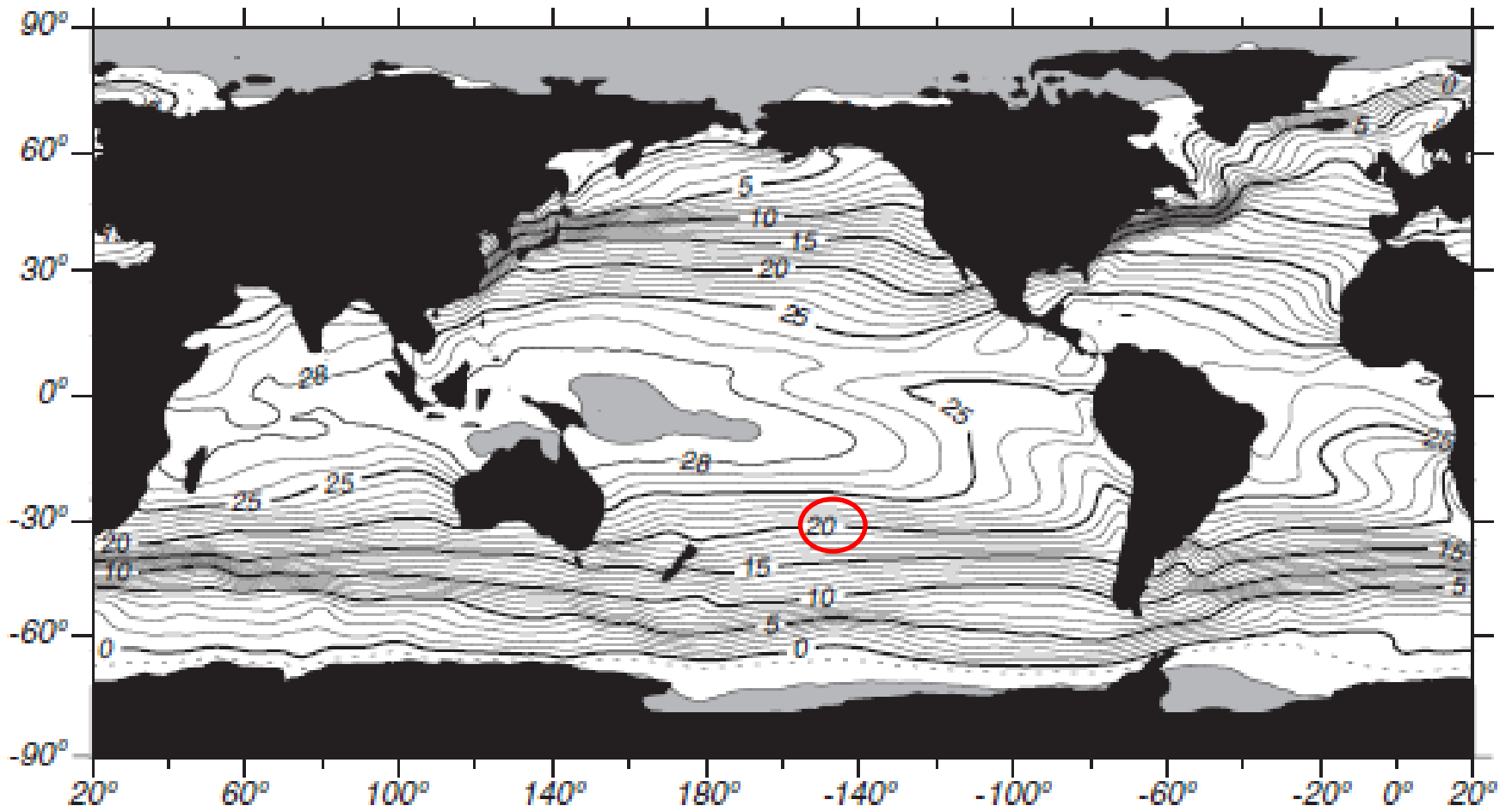


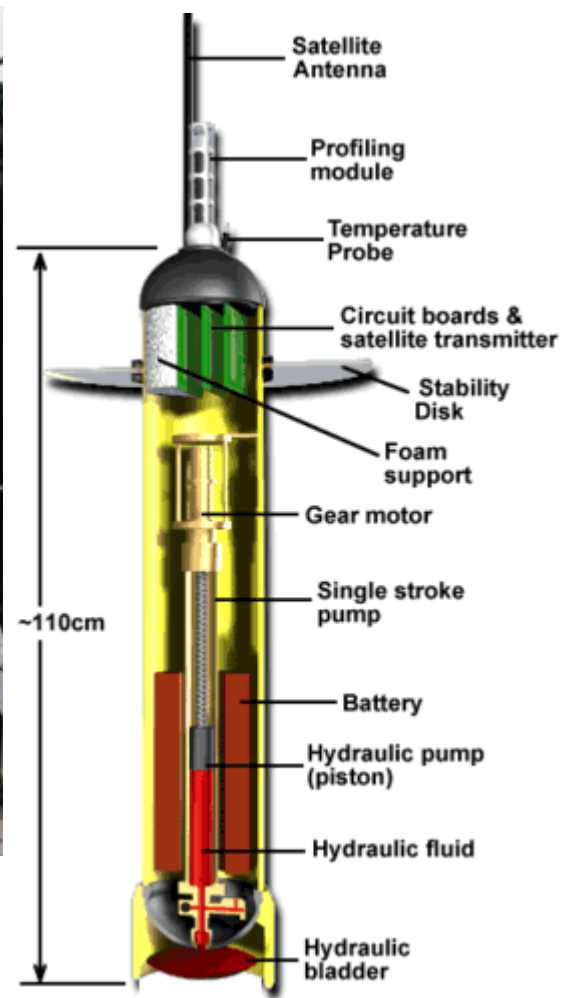
La distribución vertical de la temperatura se obtiene midiendo a diferentes profundidades y trazando en un eje coordenado temperatura – profundidad. Cuando sobre un plano se representa una línea que una diferentes puntos de igual temperatura se establece una isolínea que se llama isoterma .

Average Sea-Surface Temperature for July

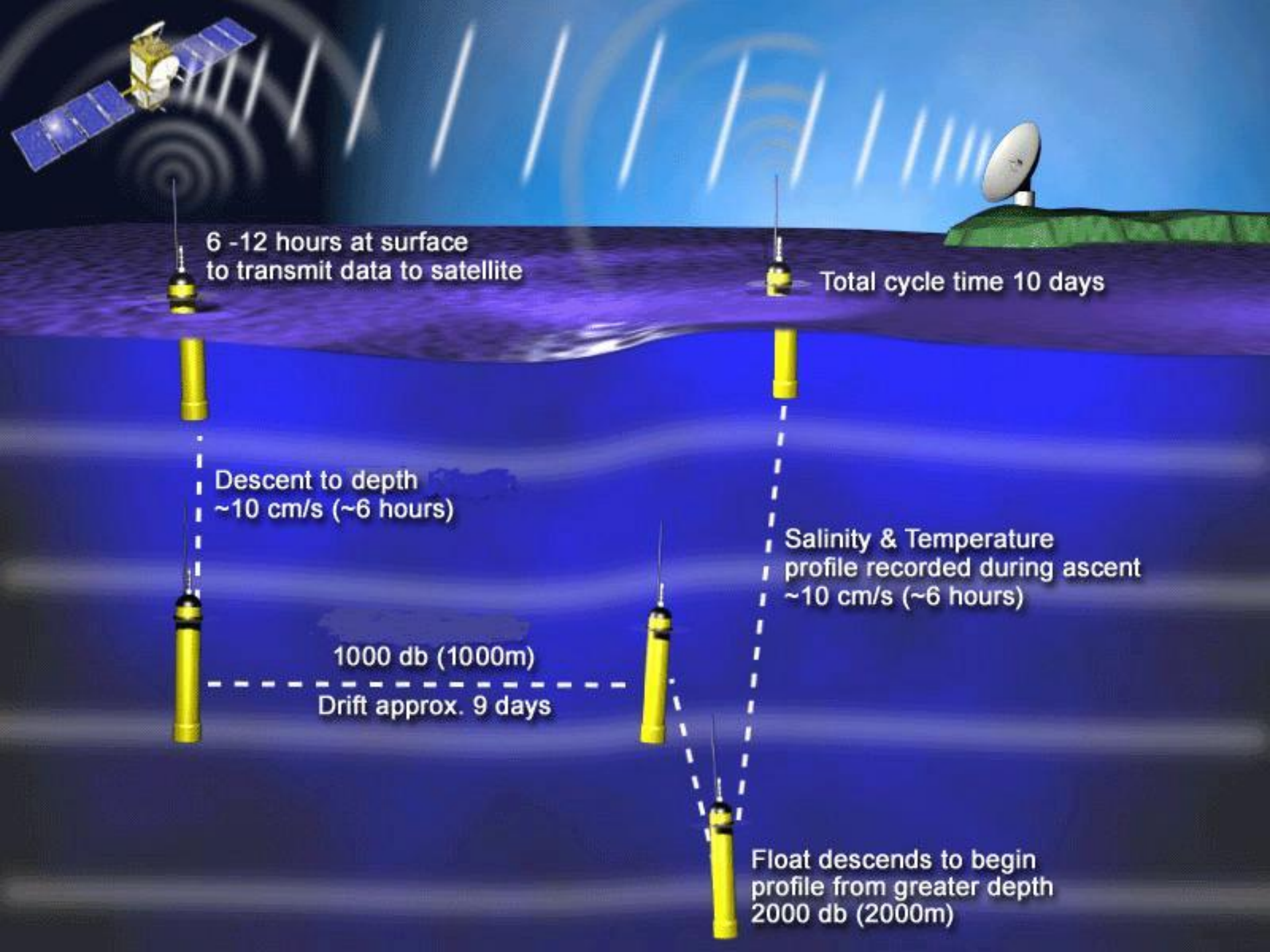


Average Sea-Surface Temperature for January





The broad-scale global array of temperature/salinity profiling floats, known as Argo, has already grown to be a major component of the ocean observing system



6 -12 hours at surface
to transmit data to satellite

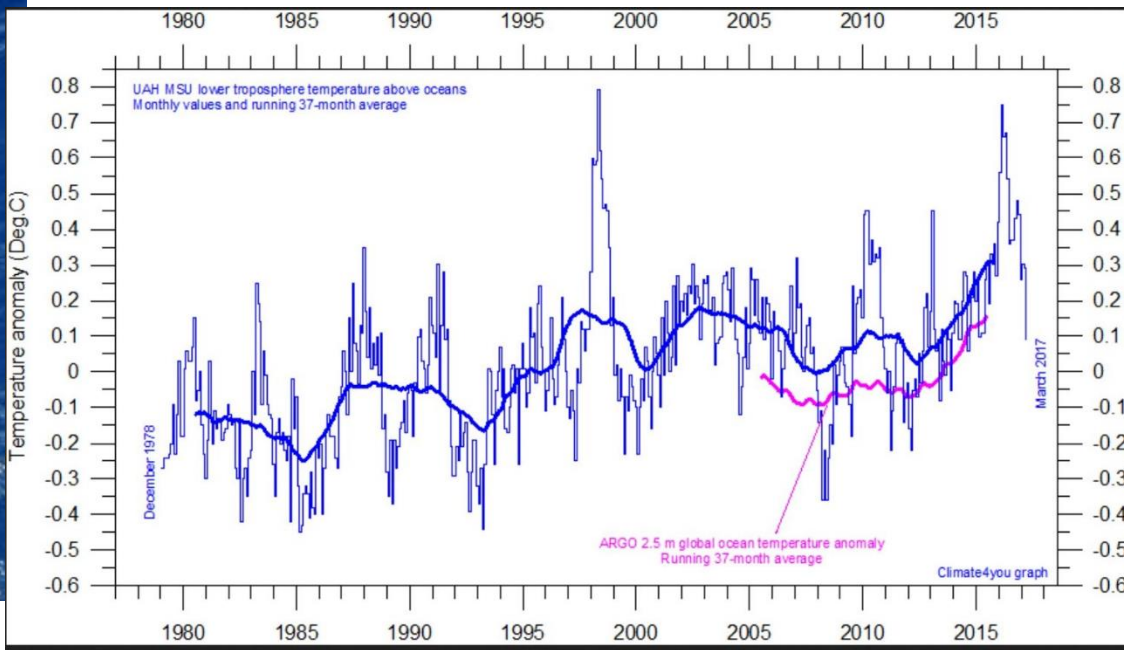
Total cycle time 10 days

Descent to depth
~10 cm/s (~6 hours)

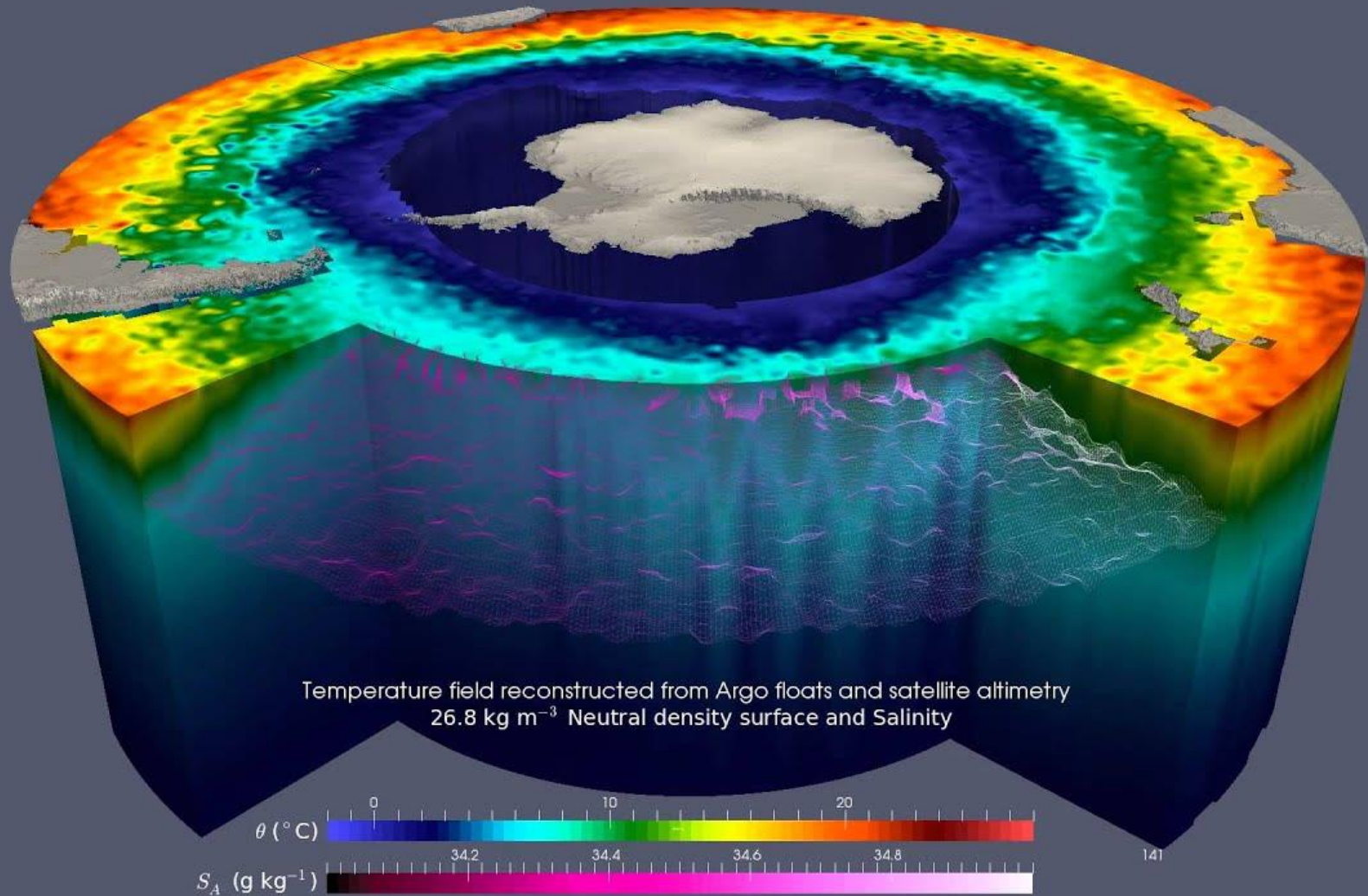
Salinity & Temperature
profile recorded during ascent
~10 cm/s (~6 hours)

1000 db (1000m)
Drift approx. 9 days

Float descends to begin
profile from greater depth
2000 db (2000m)

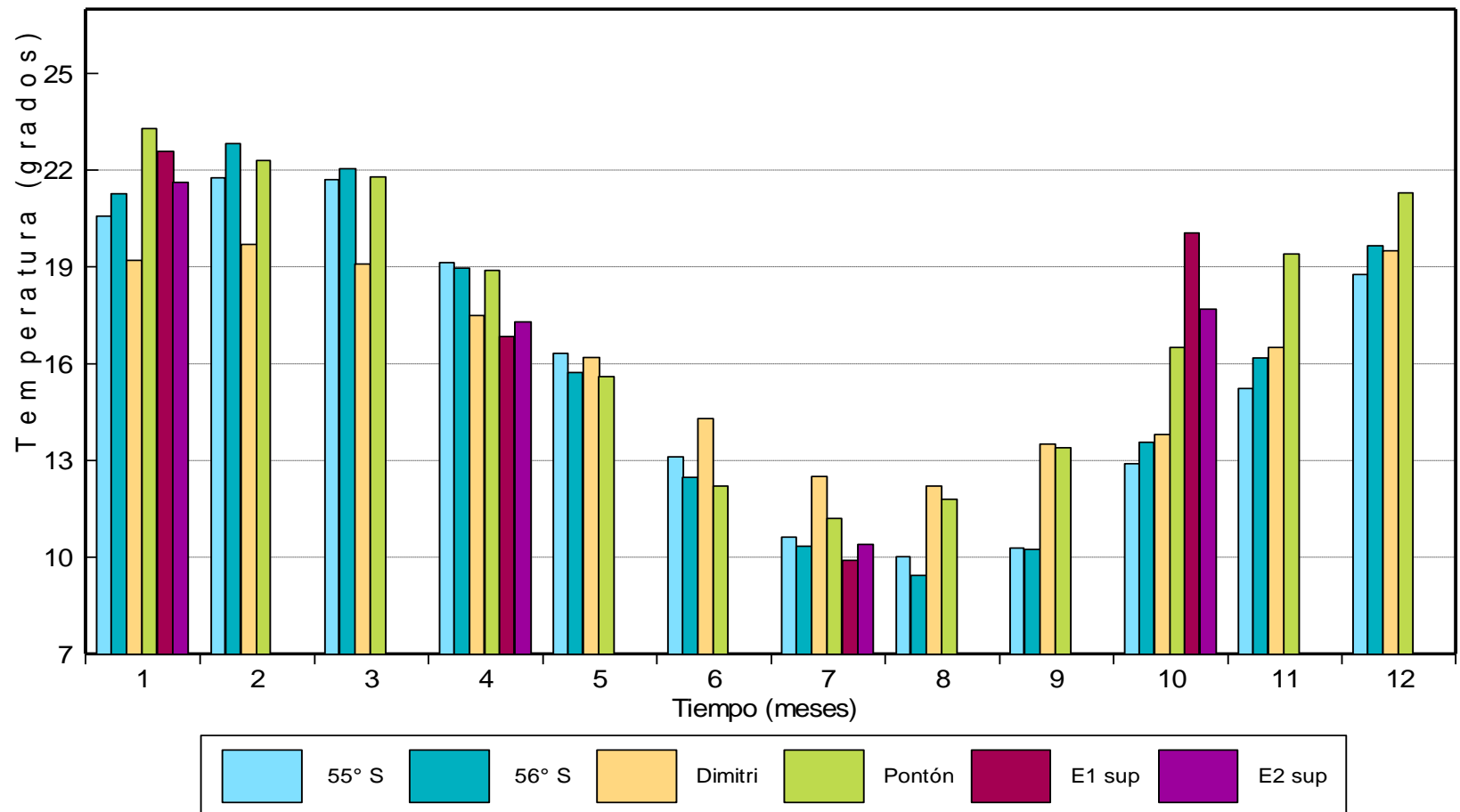


La red Argo es un conjunto global de perfiladores autónomos, desplegados en los océanos del mundo, que informan sobre las propiedades del agua del subsuelo a través de la transmisión por satélite. Los flotadores de Argo miden la temperatura y la salinidad de los 2.000 m superiores del océano y estas dos variables climáticas esenciales describen el estado físico y termodinámico de los océanos. La matriz Argo es un componente indispensable del (GOOS).



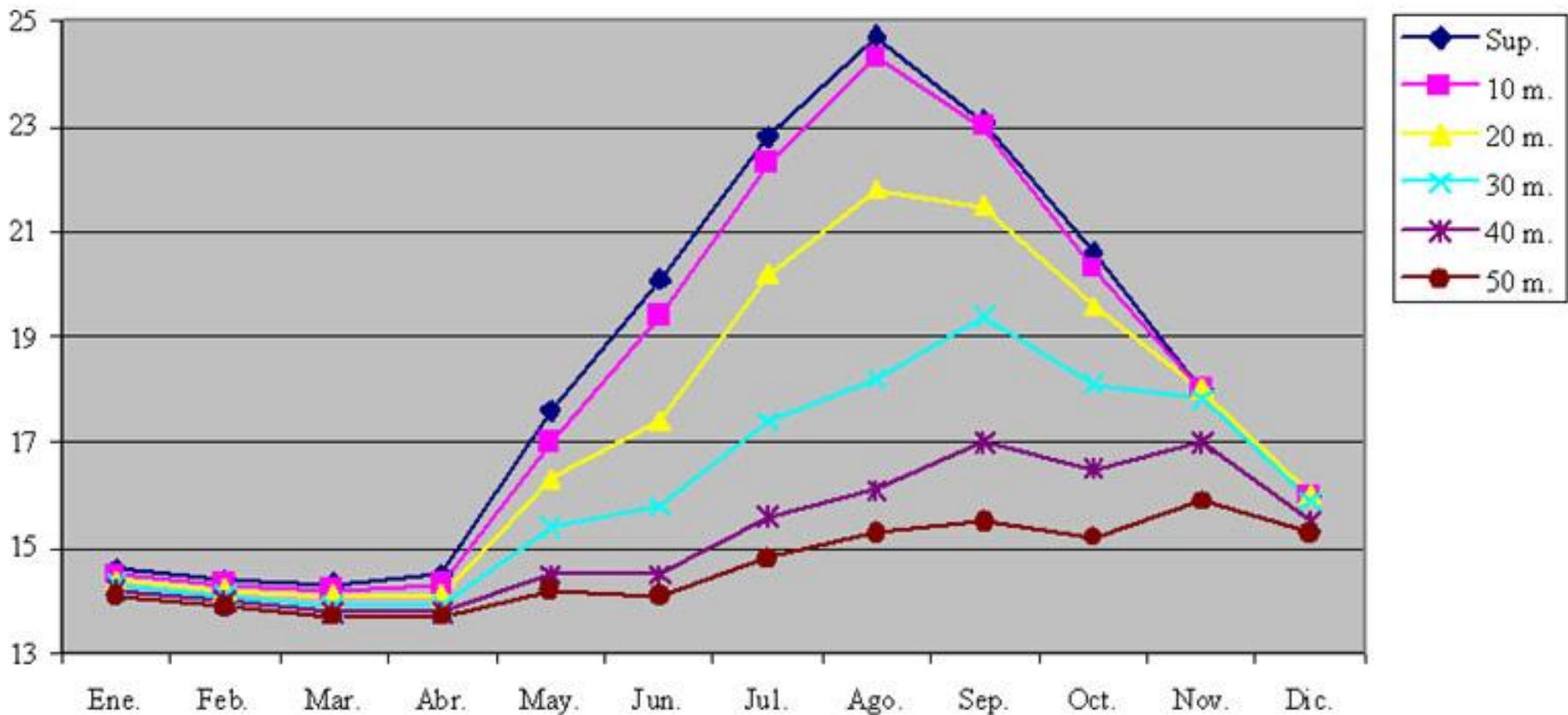
El cambio estacional en la temperatura puede ser detectado fácilmente en las regiones costeras de las latitudes medias, donde las temperaturas superficiales son mínimas en el invierno y alcanzan valores máximos en el verano.

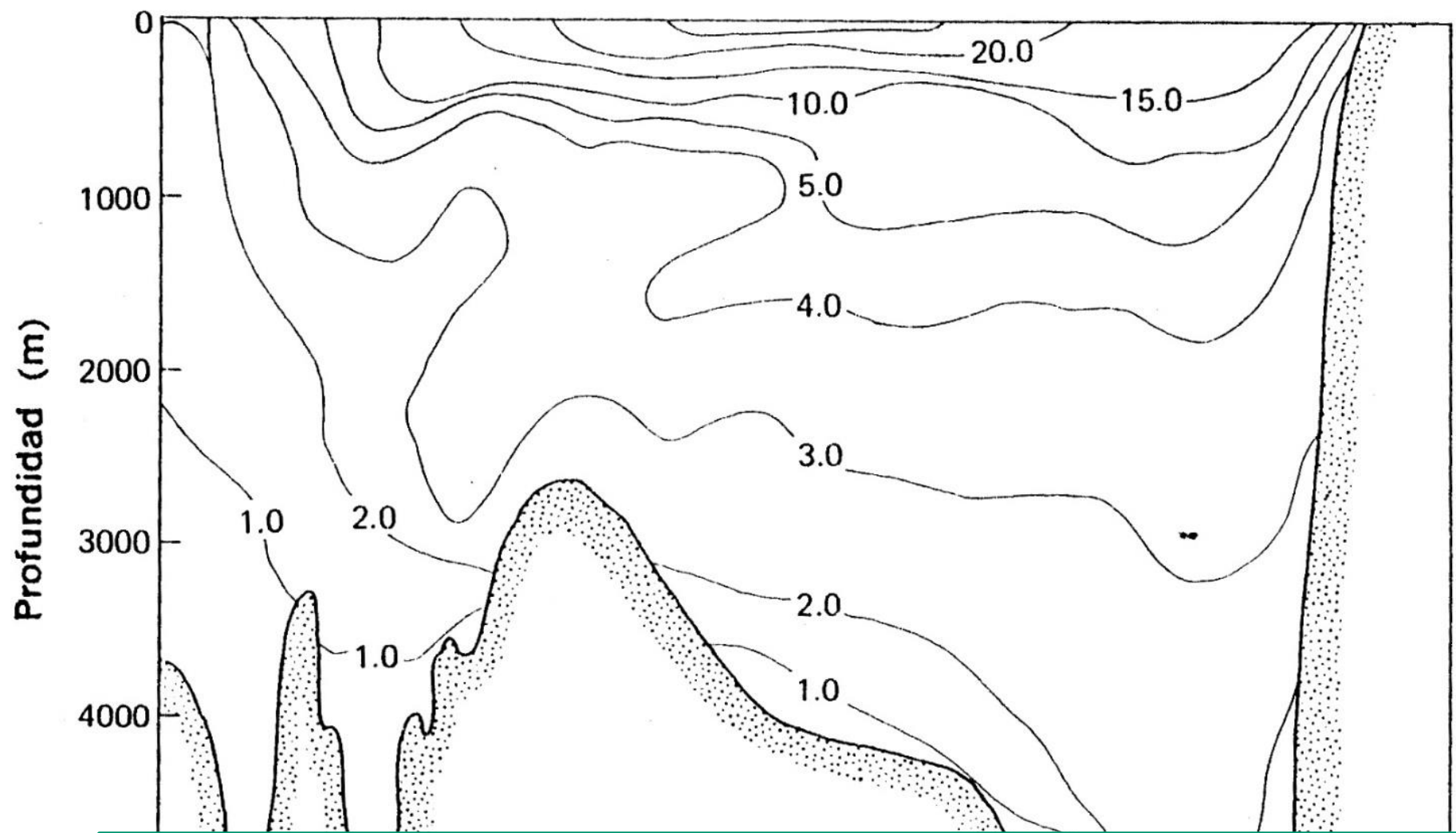
Temperaturas promedio superficiales



Temperaturas en una zona templada

Generalmente las temperaturas del agua marina disminuyen con la profundidad.

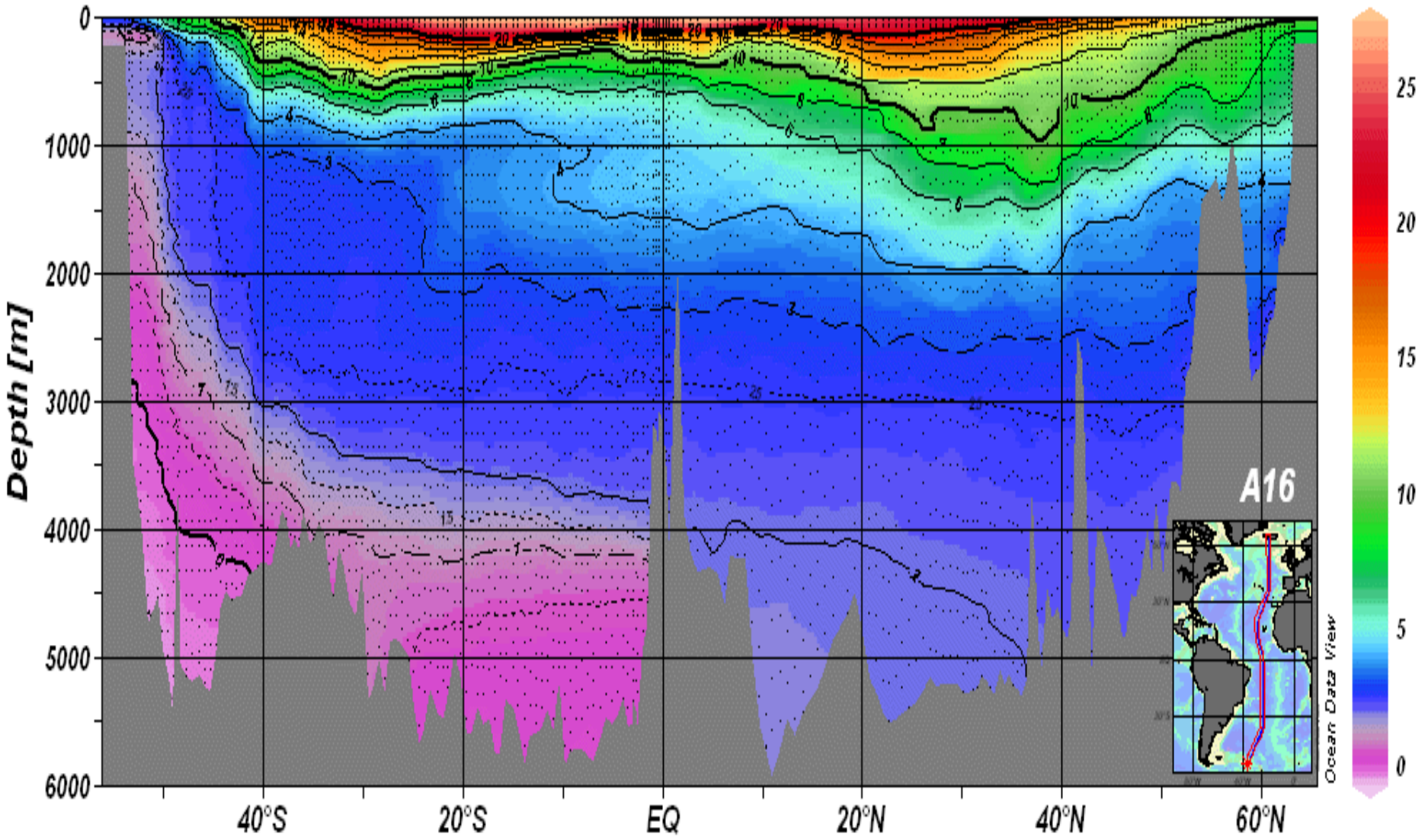




El patrón de temperatura y su gradiente debajo de la superficie del agua de mar, difiere del superficial debido a las características de densidad y salinidad del agua y por los sistemas de corrientes

eWOCE

T_{pot-0} [$^{\circ}$ C]



Capa de agua en la que la temperatura disminuye rápidamente con la profundidad. La **termoclina** representa el piso de la capa de agua cálida superficial de baja densidad y el techo de las aguas frías de fondo. Los movimientos verticales de agua entre superficie y fondo son inhibidos debido al fuerte contraste de densidad entre estas dos capas

- A. Termoclina normal.
- B. Termoclina extendida.
- C. Epitermoclina.
- D. Termoclina de superficie.
- E. Termoclina continua.
- F. Subtermoclina.
- G. Homotermal.
- H. Termoclina inversa.
- I. Doble termoclina.

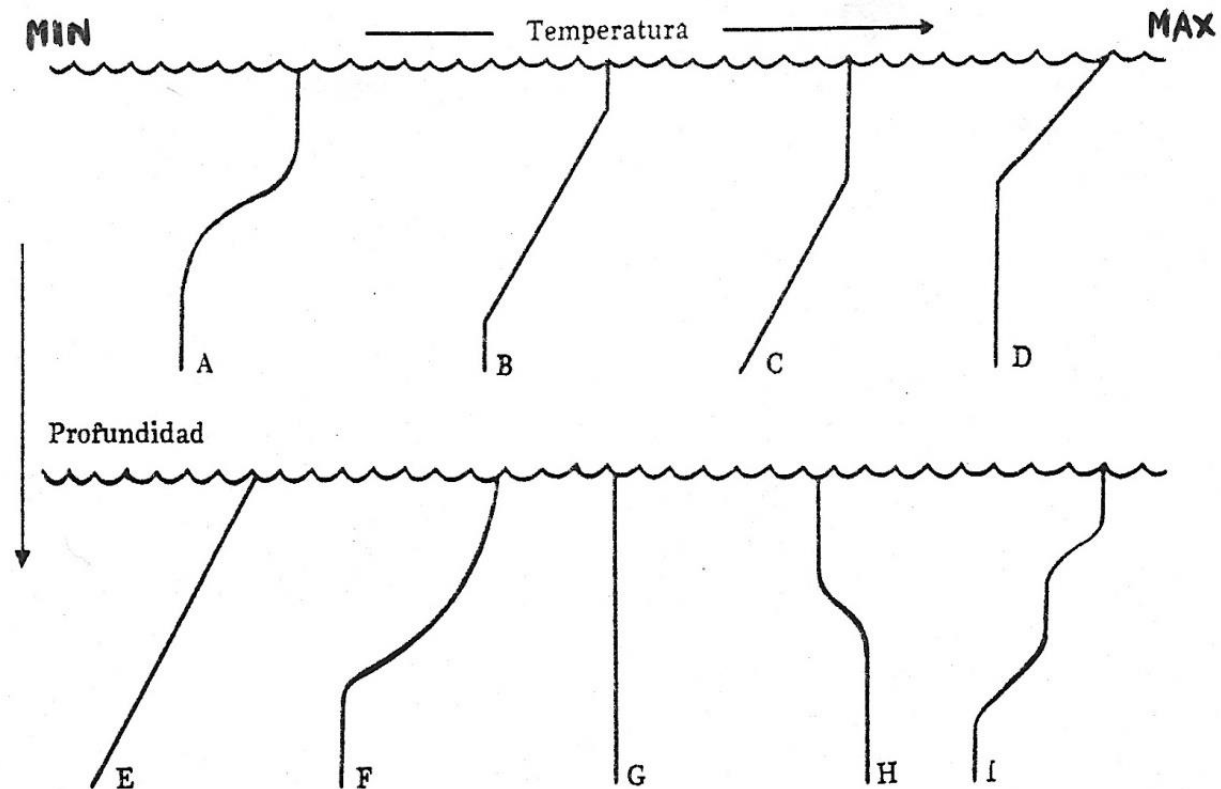
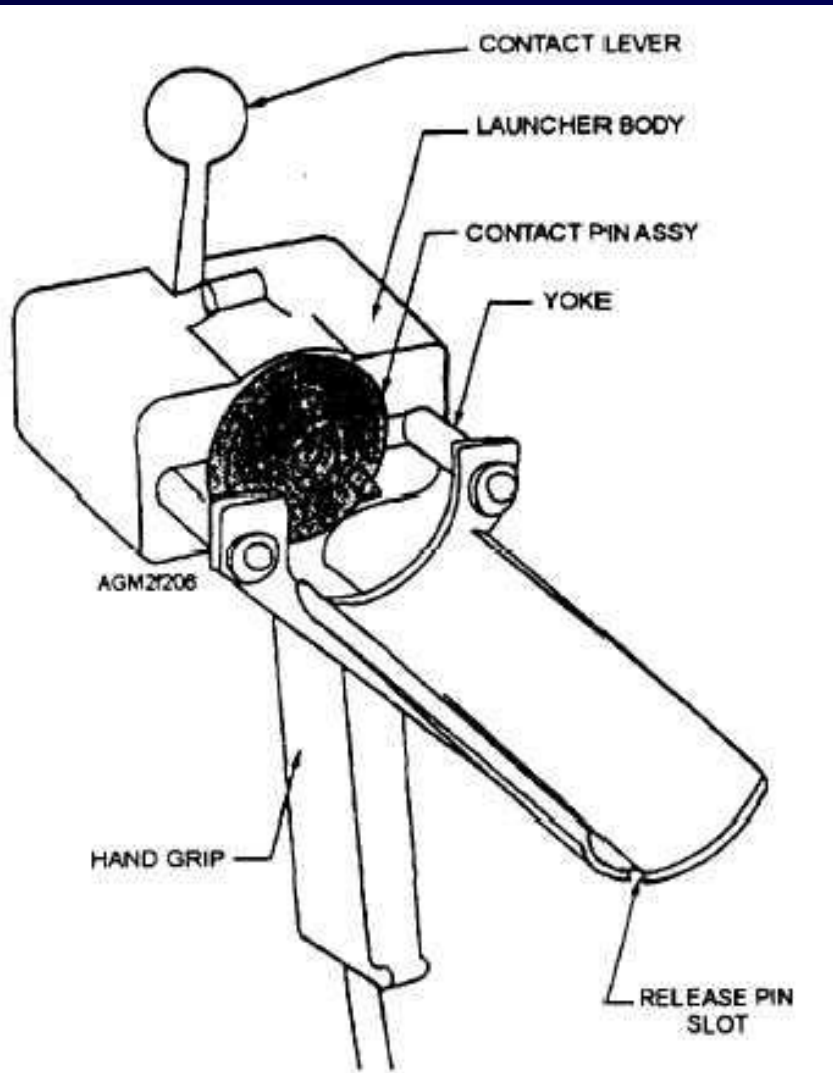
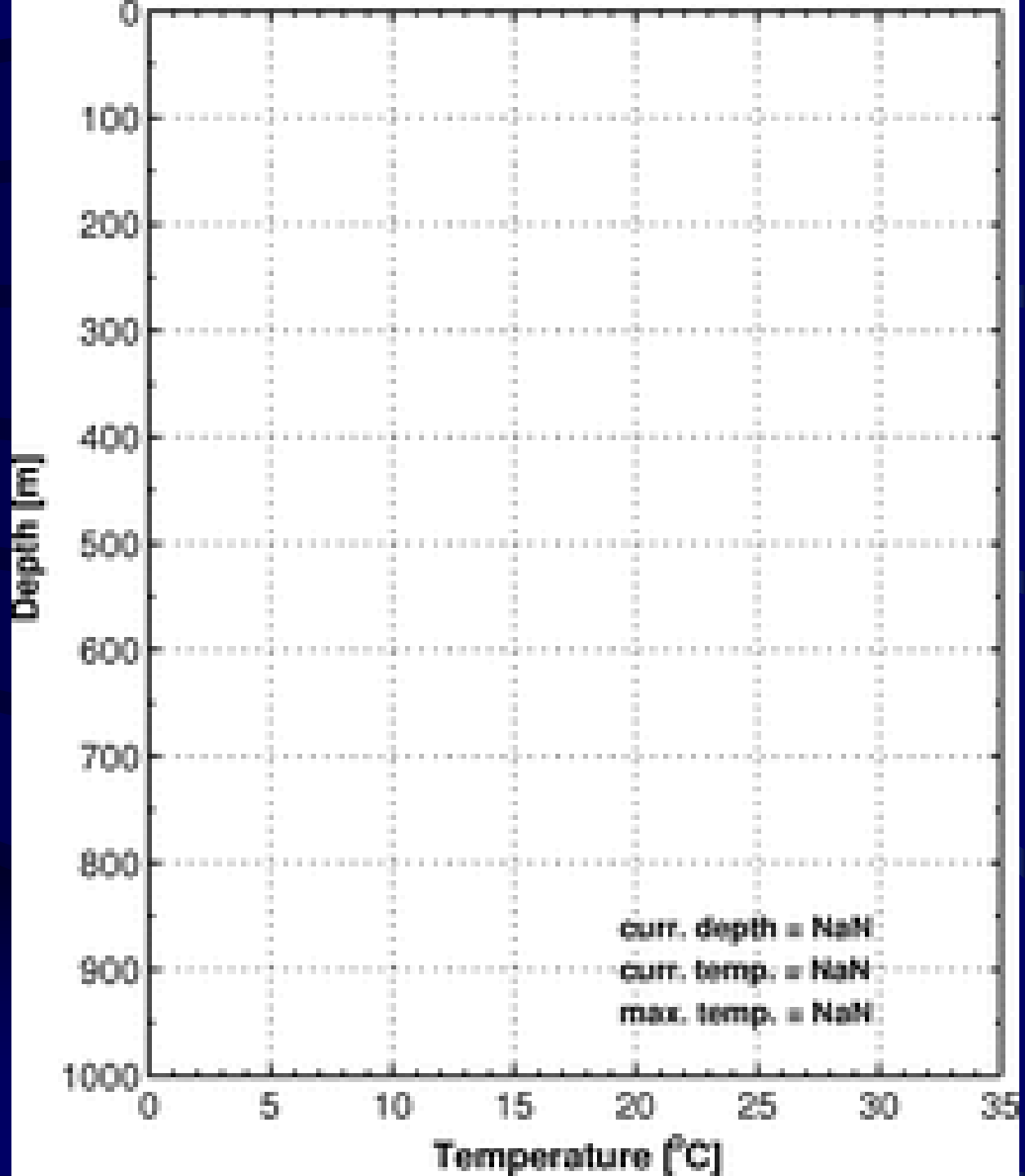


FIG. 44. Diferentes tipos de distribución vertical de temperatura

XBT

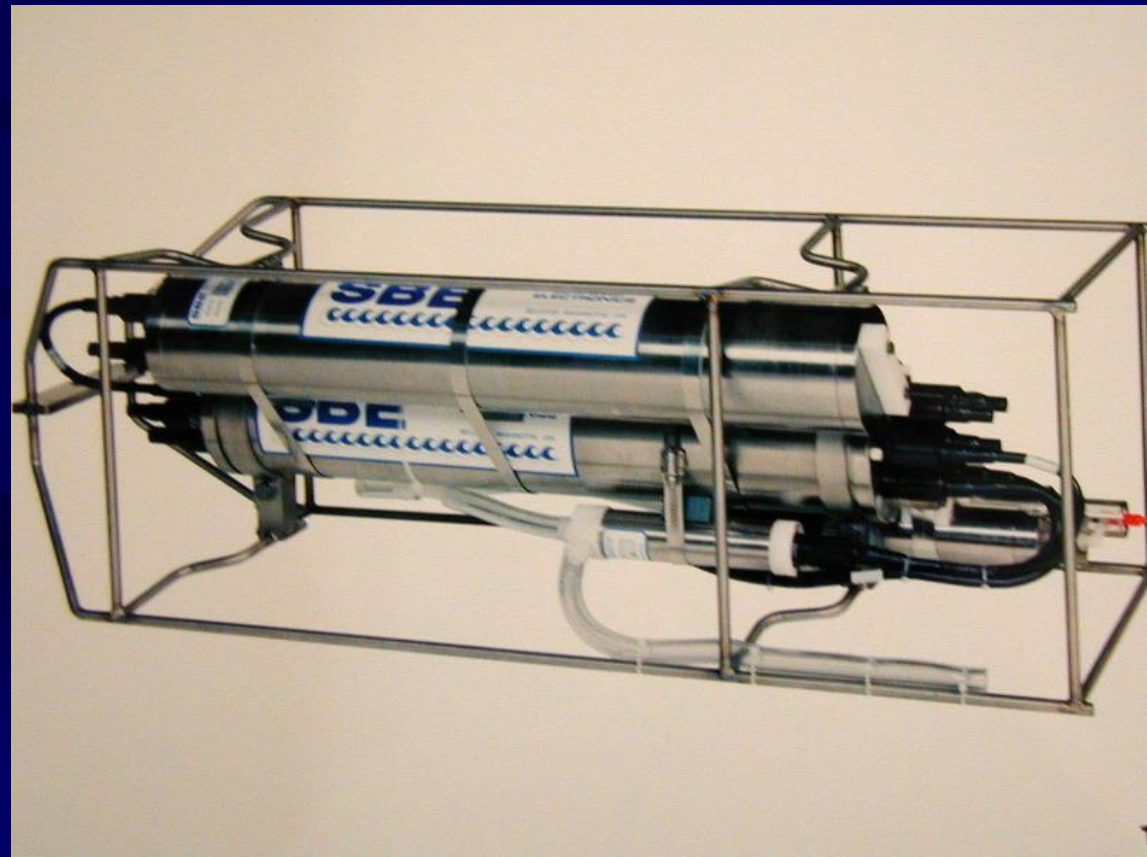
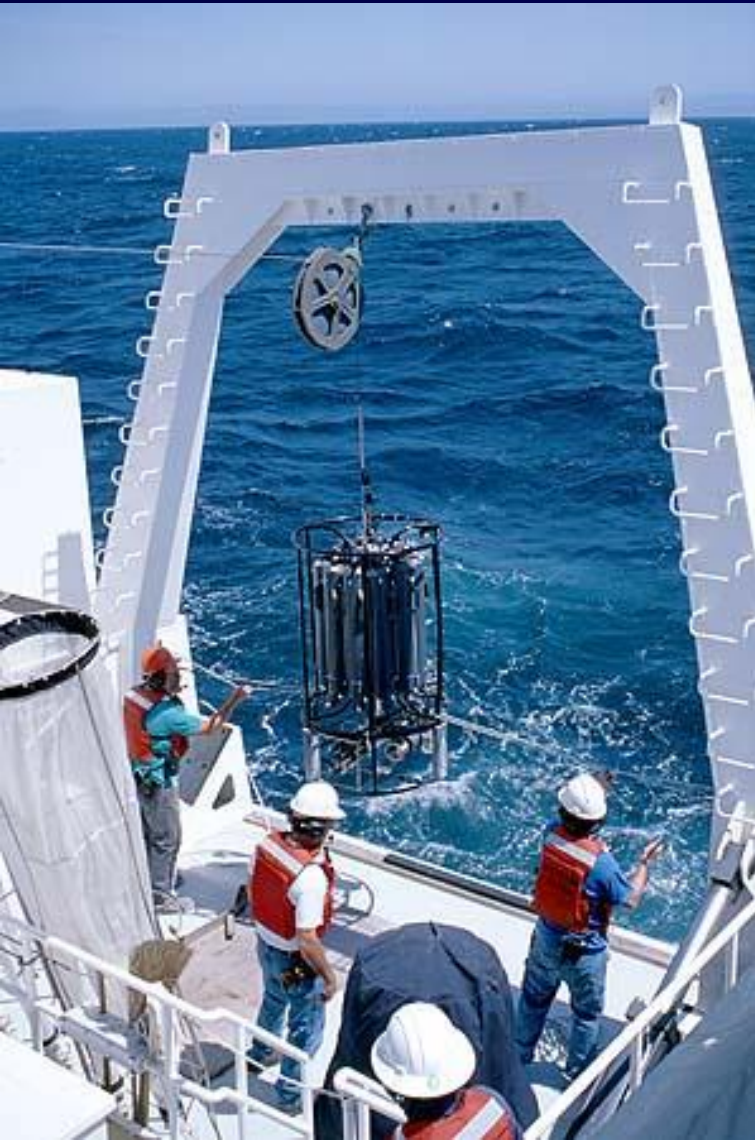
Es el instrumento estandar que se utiliza para medir la temperatura, en funcion de la profundidad en tiempo real. A través de sensores eléctricos que envían la señal a través de un cable conductor.





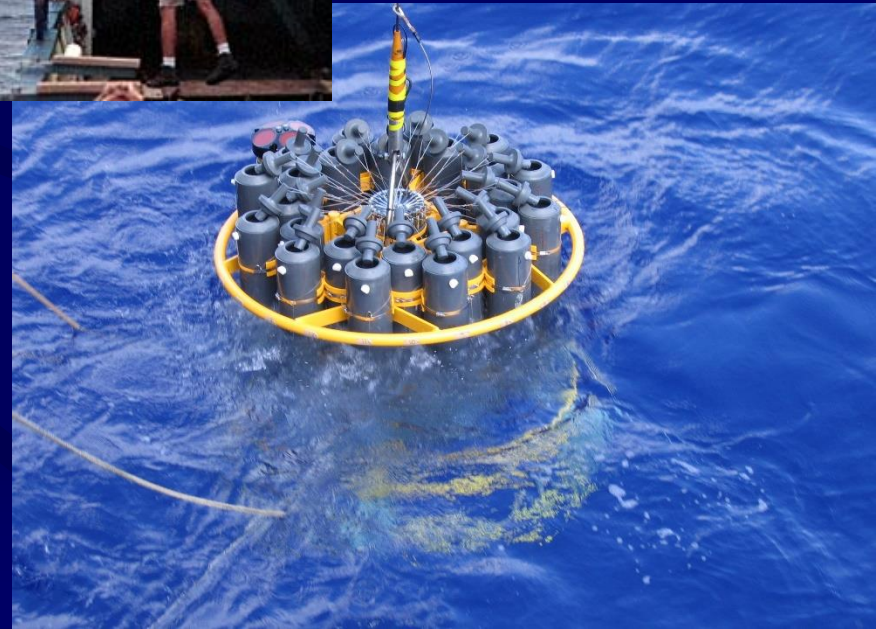
Se utiliza para medir la temperatura, salinidad y a menudo oxígeno. A través de sensores eléctricos que envían la señal a través de un cable conductor. Esto produce lecturas continuas de temperatura y salinidad en función de la profundidad a una razón de 30 lecturas por segundo.

CTDs



DISPOSITIVOS DE MUESTREO DE AGUA MÚLTIPLE

Permiten el uso de las botellas Niskin sobre el cable electricamente conductor. Se llaman rosetas o carrusel. Casi siempre va instalado un CTD en el centro y la ventaja que tiene es que podemos elegir la profundidad a la cual cerrar las botellas.

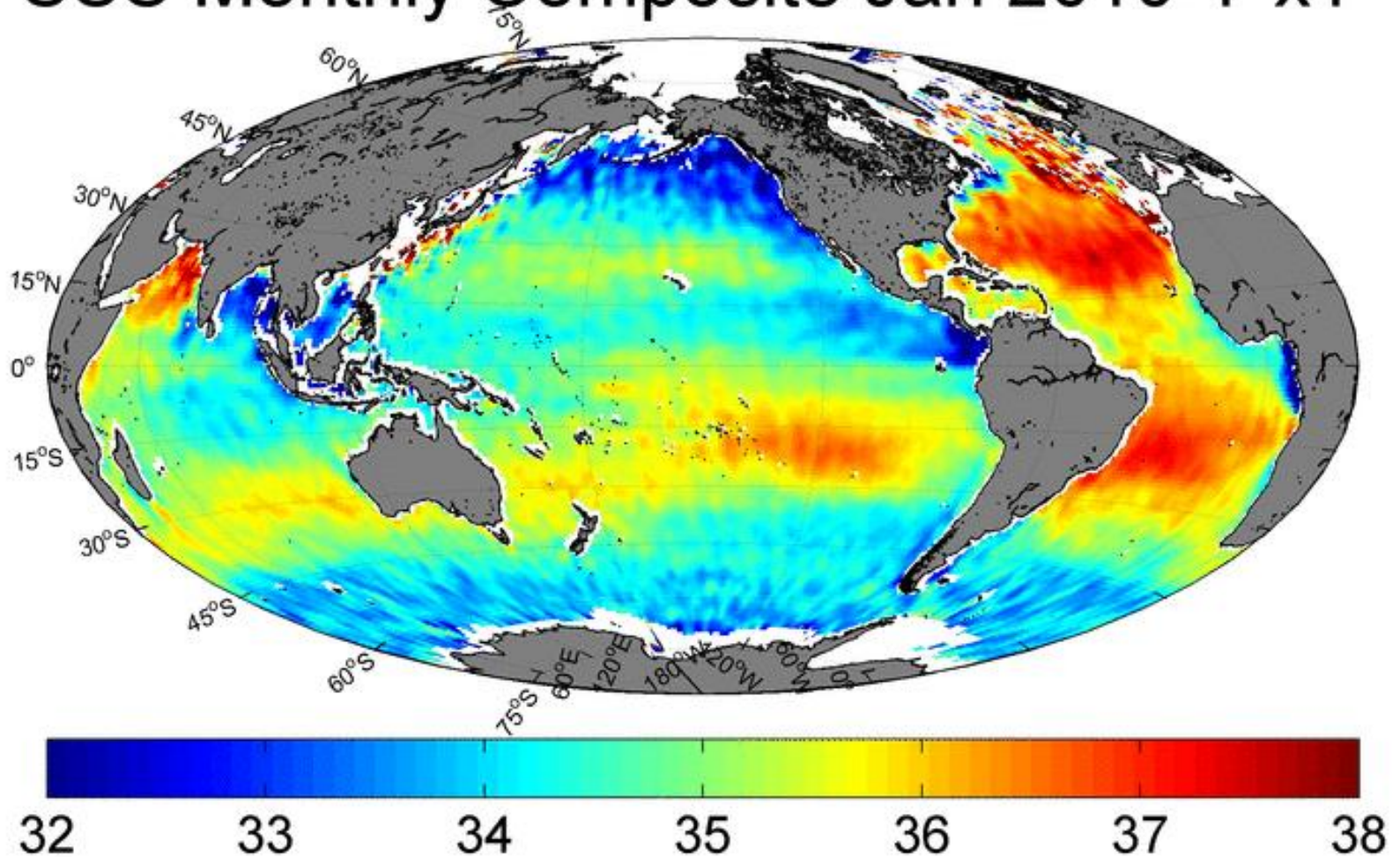


SALINIDAD

El Consejo Internacional para la Exploración del Mar estableció una comisión en 1889 que recomendó que la salinidad se definiera como la “Cantidad total de materiales sólidos en gramos disueltos en un kilogramo de agua de mar cuando todo el carbonato se ha convertido en óxido, el bromo y yodo reemplazado por cloro y toda la materia orgánica completamente oxidada ”.

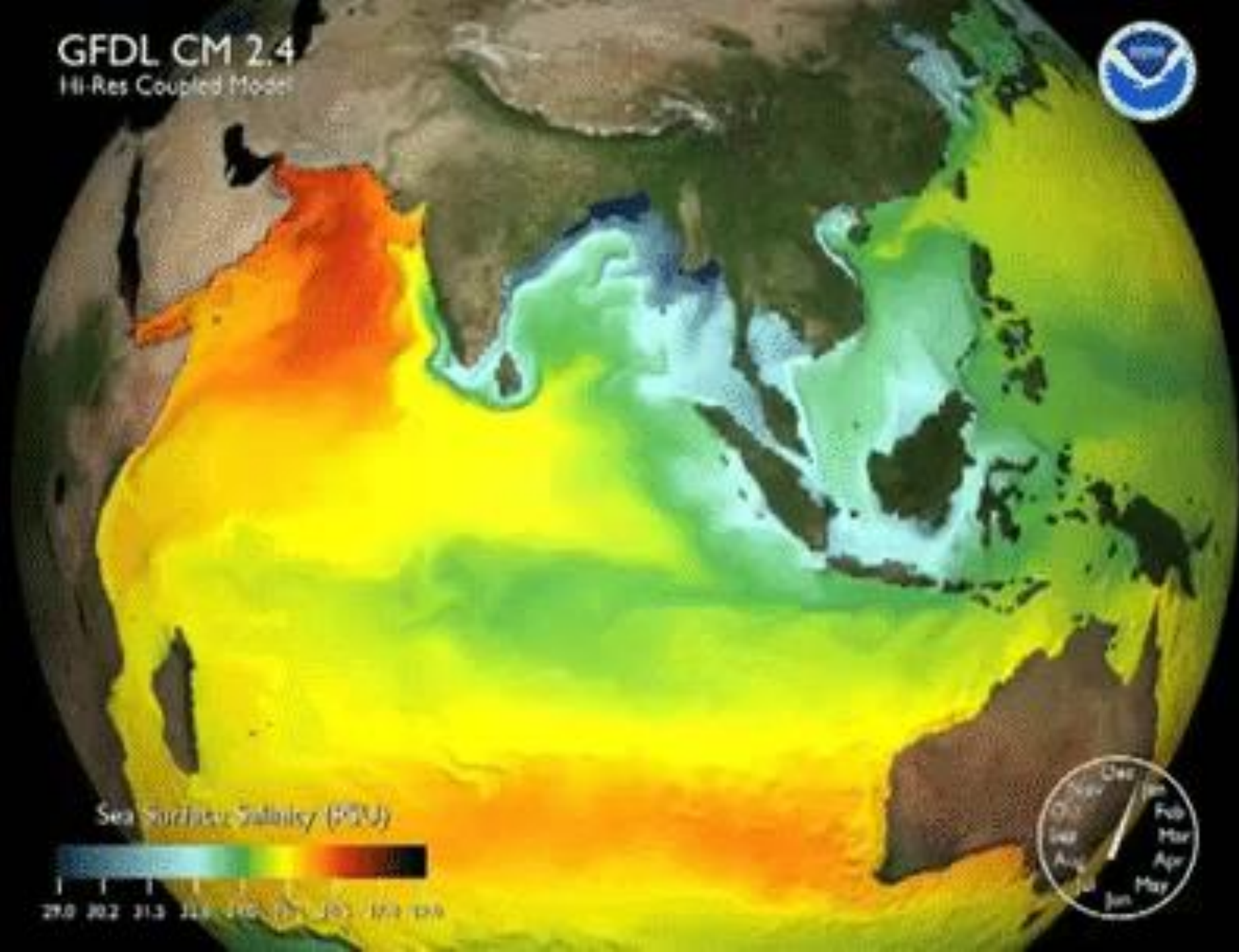


SSS Monthly Composite Jan 2010-1°x1°



GFDL CM 2.4

Hi-Res Coupled Model



Sea Surface Salinity (PSU)



SALINIDAD figura 2.4

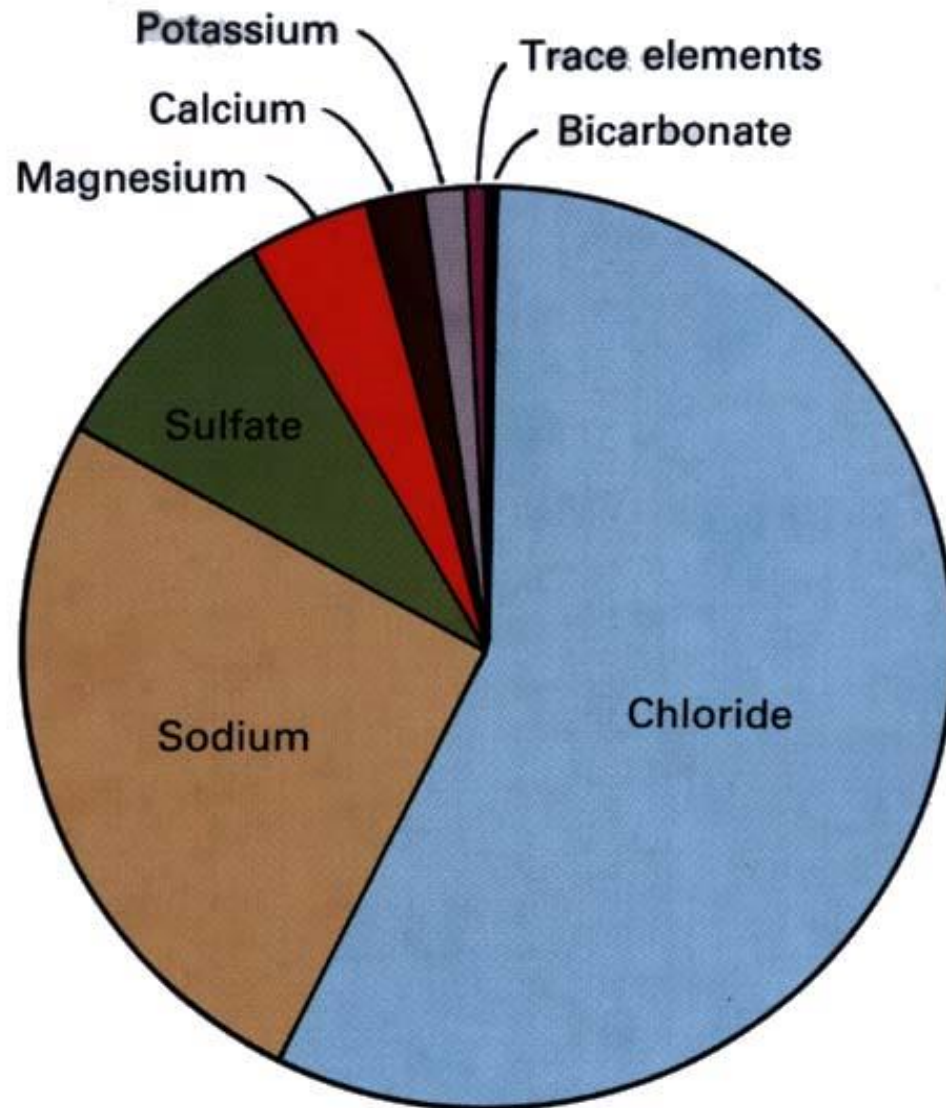


Composición química del agua de mar

Componente	Cantidad	Unidades
Cloruro de sodio	24,0	gramos
Cloruro de magnesio	5,0	gramos
Sulfato neutro de sodio	4,0	gramos
Cloruro de calcio	1,1	gramos
Cloruro de potasio	0,7	gramos
Bicarbonato de sodio	0,2	gramos
Bromuro de sodio	0,096	gramos
Acido bórico	0,026	gramos
Cloruro de estroncio	0,024	gramos
Fluoruro de sodio	0,003	gramos
Agua destilada	1.000	mililitros

(Salinidad aproximada 34.5% - pH 7.9-8.3)

T25 MAJOR AND MINOR CONSTITUENTS OF SEAWATER



Distribución de la salinidad



Mares tropicales y semitropicales son altos por efecto de los vientos y la evaporación.



Ecuador y polos bastante bajos a evaporación.



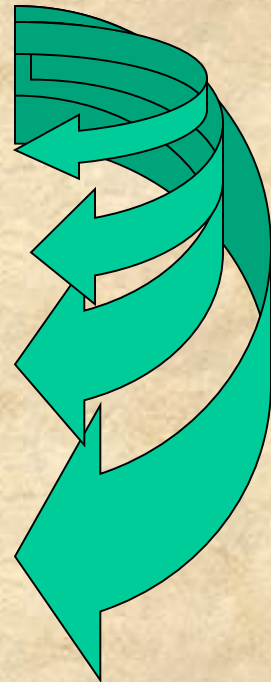
Aumenta o disminuye la salinidad

Intercambio químico con la atmósfera

Evaporación

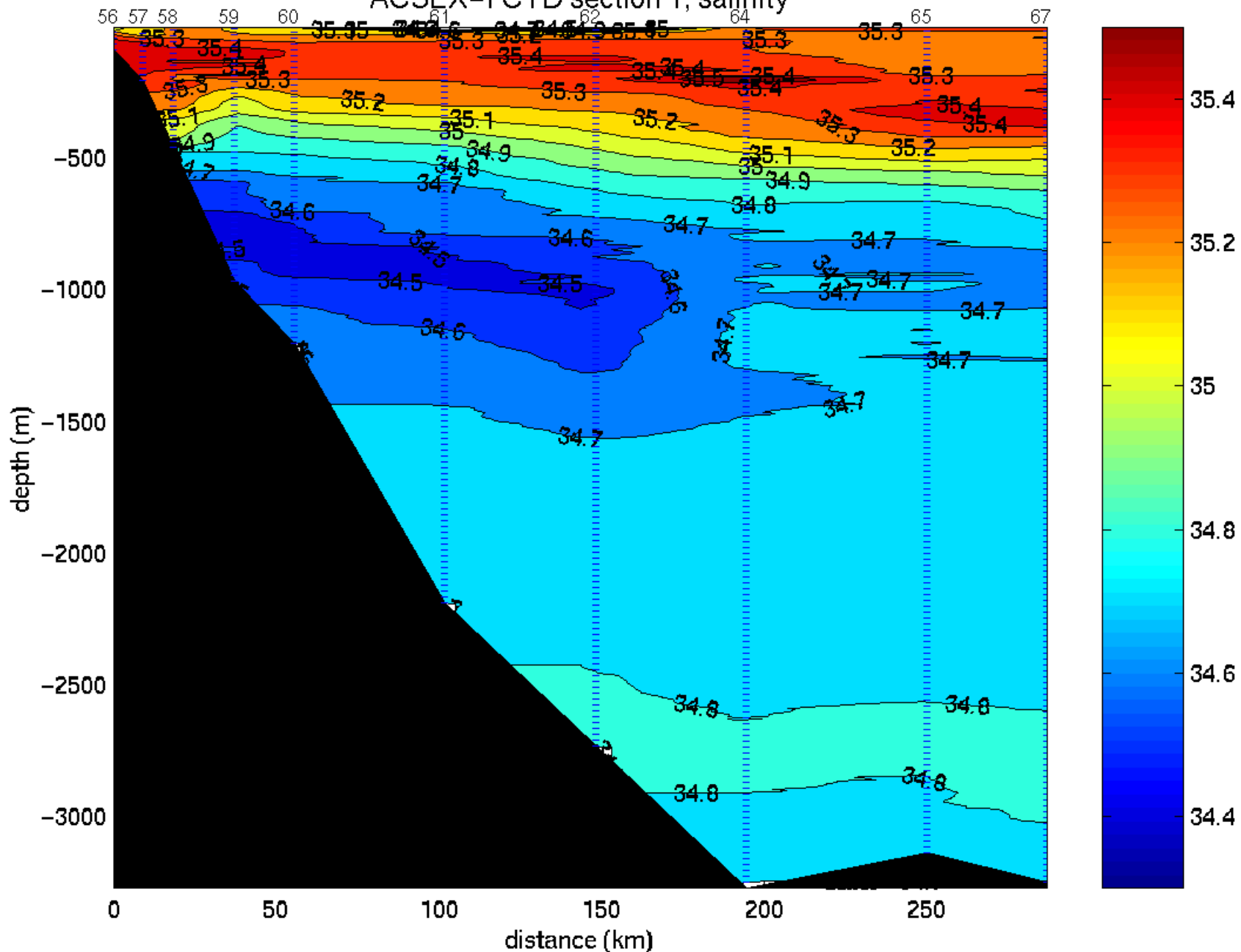
Precipitación

Mezcla





ACSEX-I CTD section 1, salinity



La temperatura y la salinidad son propiedades conservativas, esto es solo pueden ser cambiadas por mezcla y advección.

Todas las demás propiedades del agua de mar (oxígeno, nutrientes, etc) son afectadas por procesos biológicos y químicos por lo tanto son no conservativas.



Densidad

Temperatura

Salinidad

Presión

Se mide en gramos por centímetro cubico en gal es mayor a 1 g/cm³

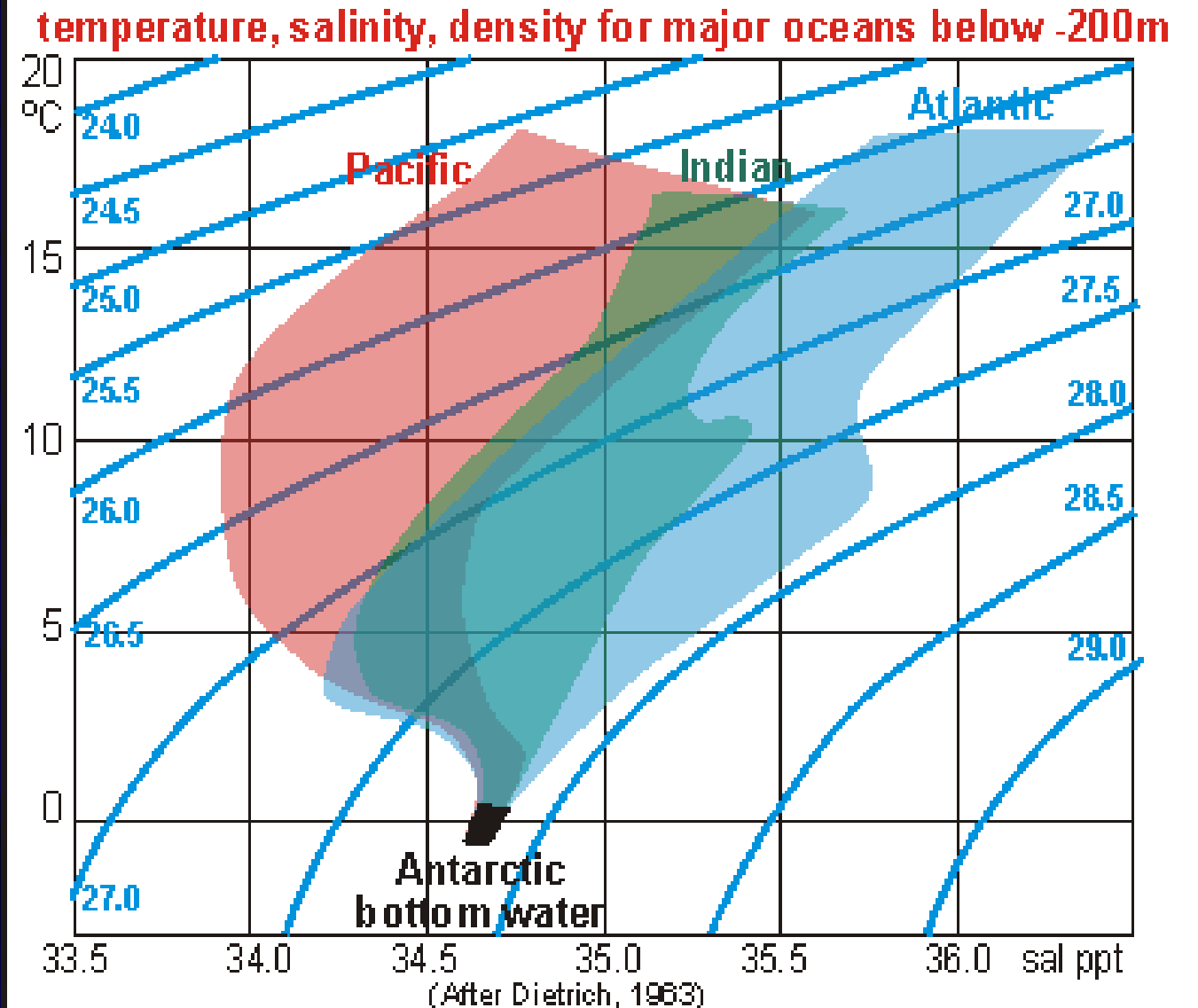
Se utiliza el factor de densidad letra griega sigma (σ)

El mas comunmente usado no tiene en cuenta la presión

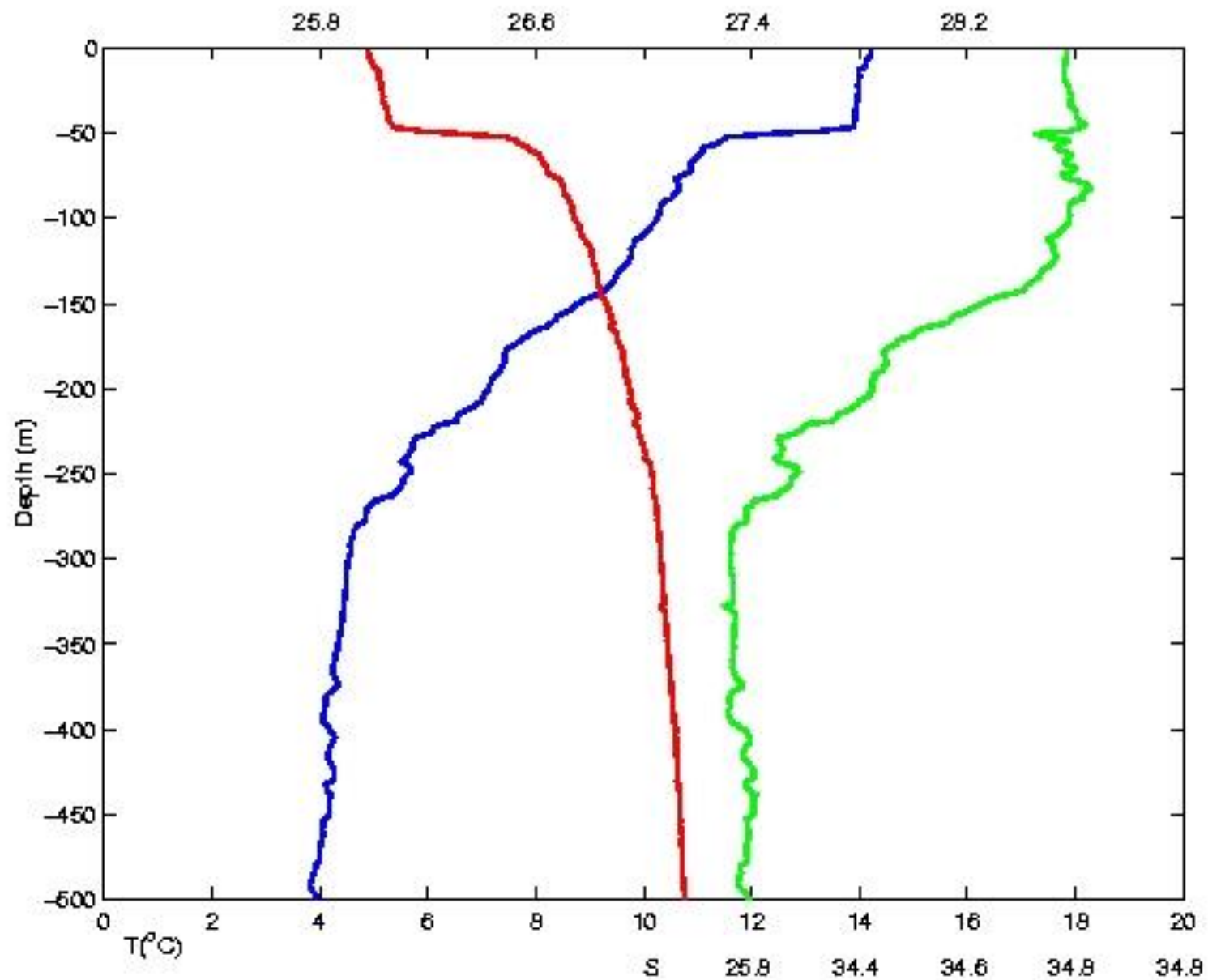
$$\text{Stgmat} = (\text{densidad} - 1) \times 1000$$

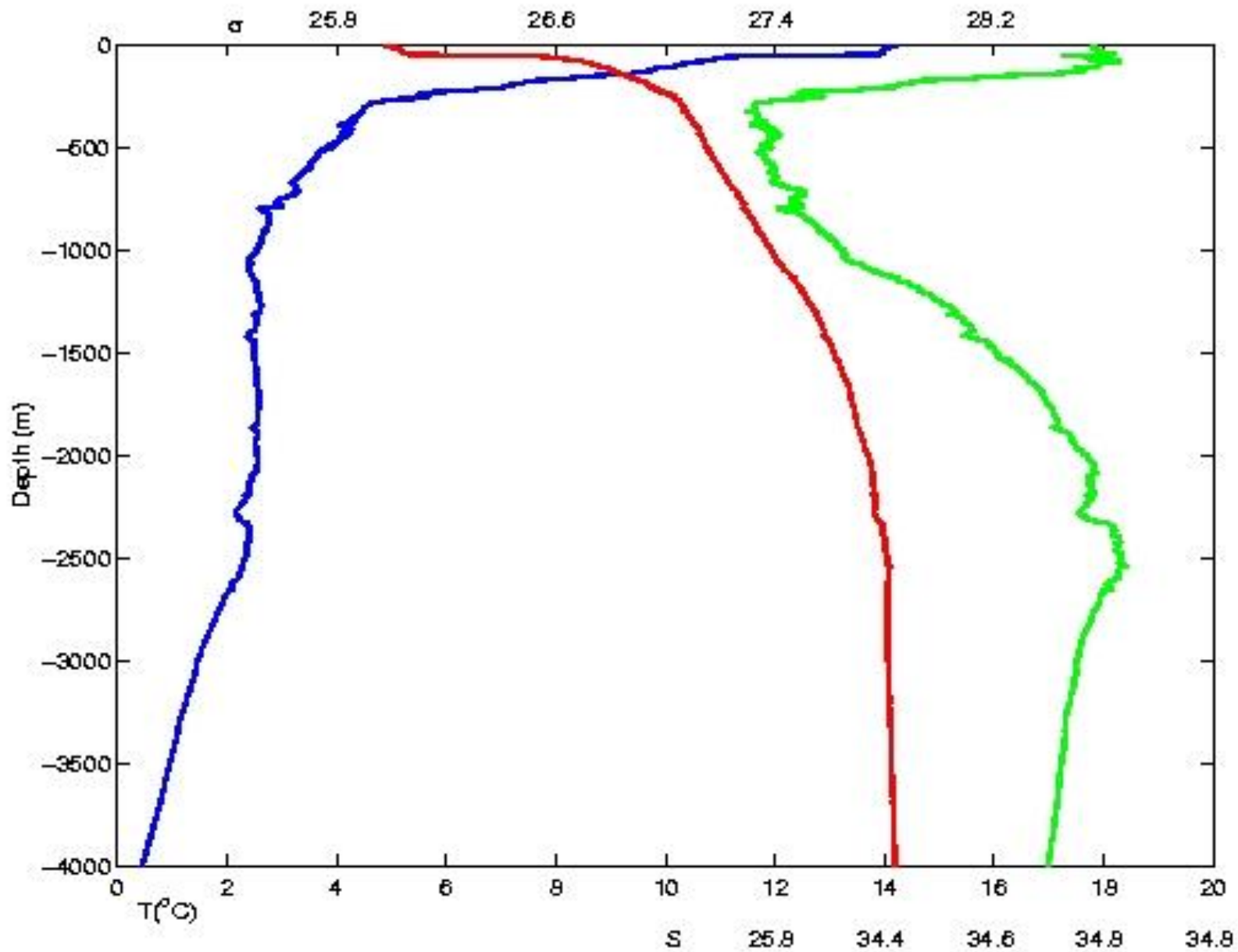
Ejemplo una densidad de 1.02594
tiene un sigma t de 25.94

Si graficamos la densidad para una serie de datos de temperatura y salinidad se observan que los contornos de igual densidad son líneas curvas



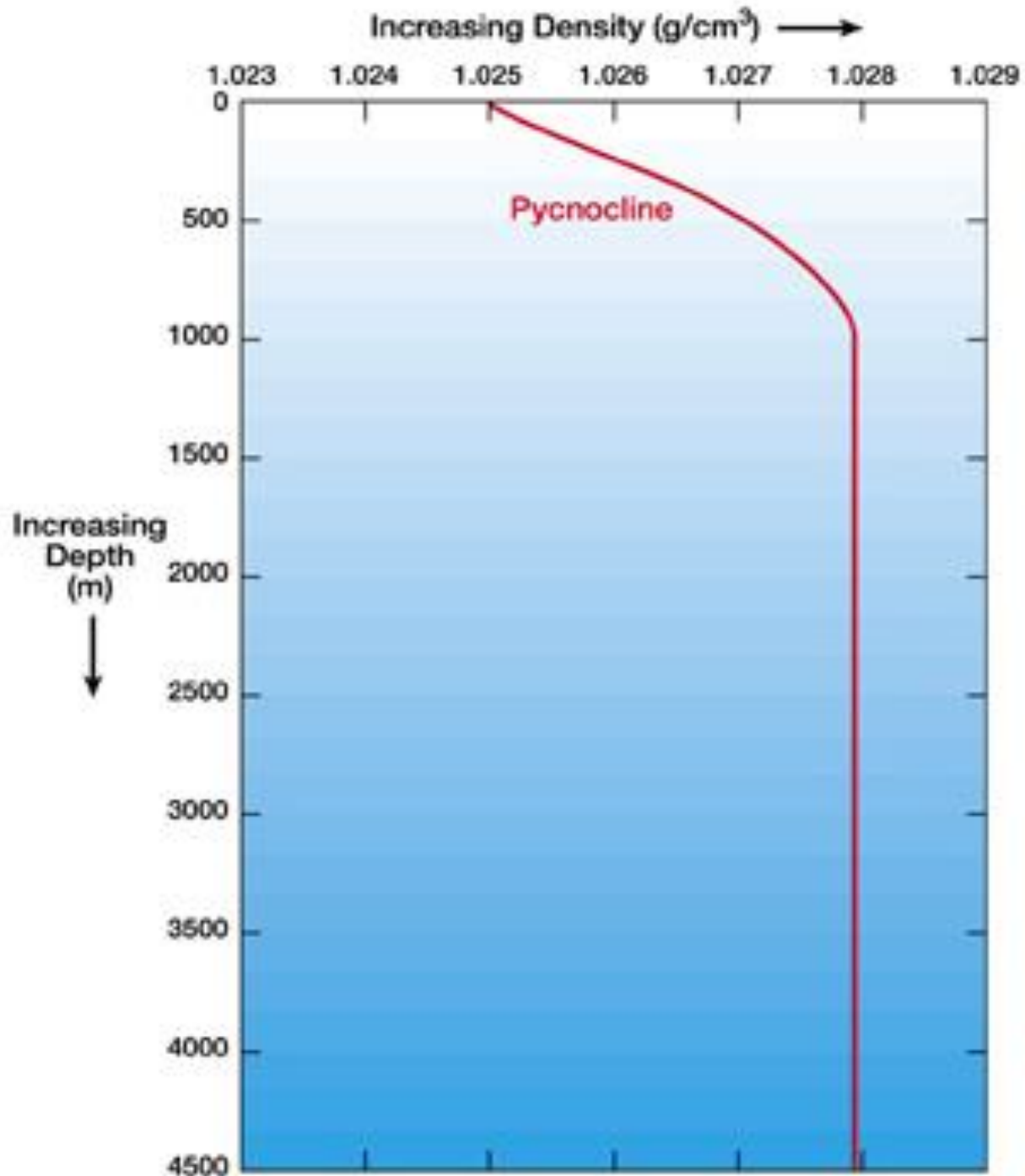
Isopicnas





Variación de la densidad con la profundidad para una zona de 30 o 40 grados sur.

A picnoclina es una zona donde la densidad aumenta rápidamente con la profundidad.



La mezcla de dos tipos de agua de igual densidad, pero diferentes temperatura y salinidad, producirán una masa de agua más densa que las dos originales. Este proceso de mezcla es conocido como caballing.

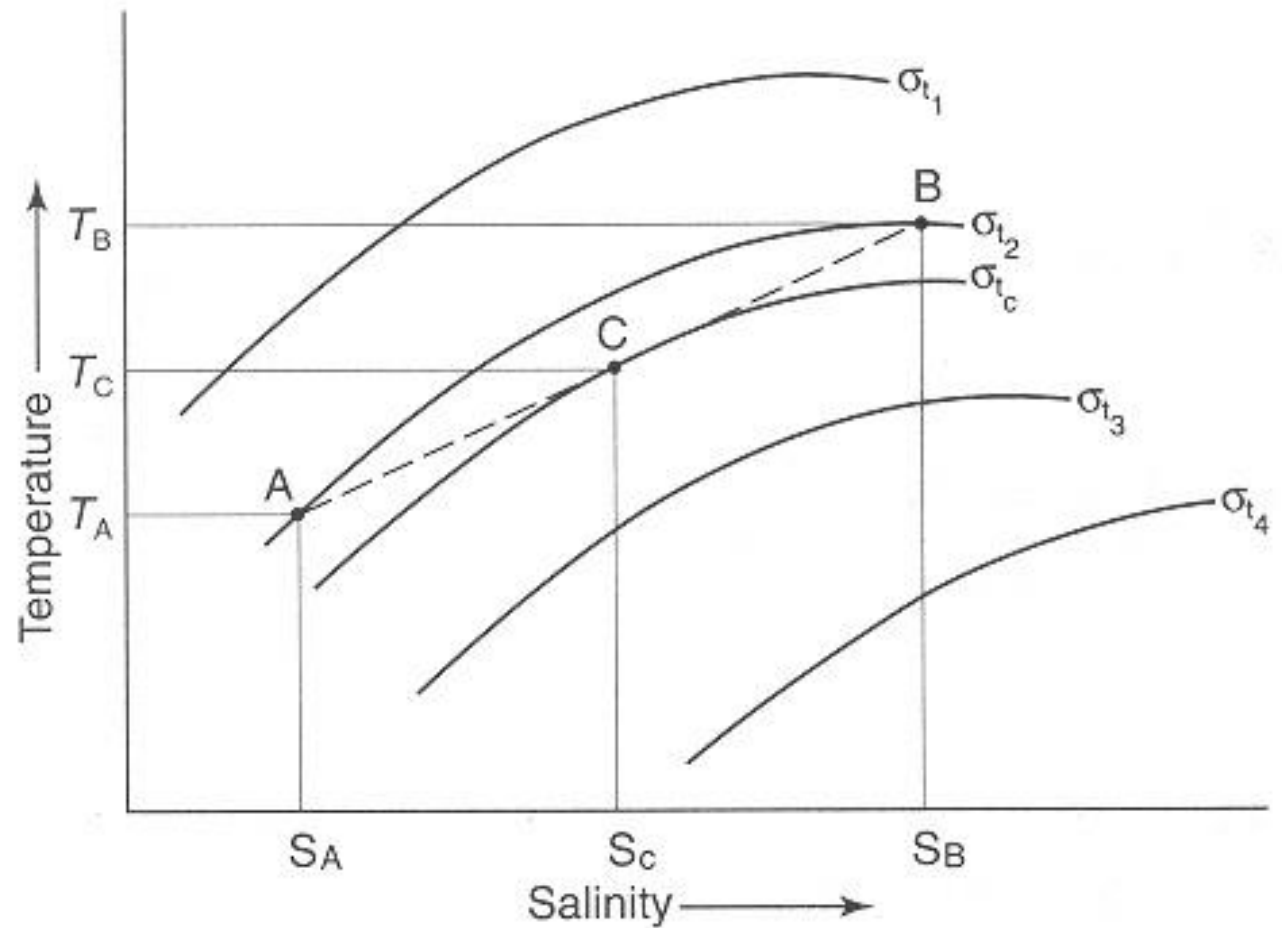
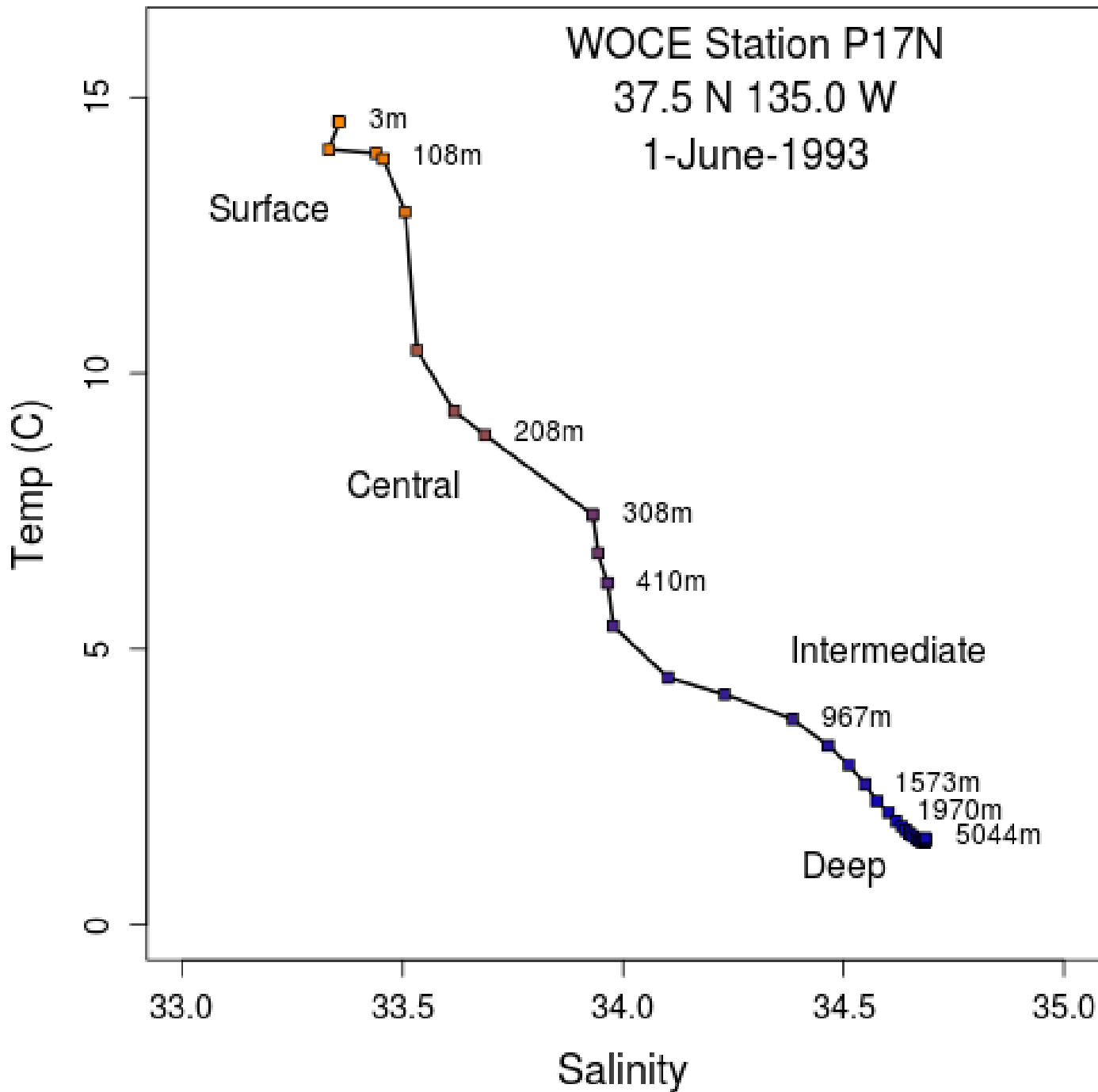


Figure 2. A temperature-salinity diagram showing the simple mixing of two water types, A and B, to form water mass C. Note that the density of C is greater than that of either of its end members A or B. The density increases from σ_{t_1} to σ_{t_4} .



Si se hacen observaciones en un mismo lugar y en diferentes profundidades y se las grafica, se obtiene una curva que es análoga a las que resultan de idénticas mediciones llevadas a cabo en otras localidades próximas.

El gráfico se construye empleando un sistema coordinado donde las abscisas corresponden a las salinidades y las ordenadas a las temperaturas. Cada par de valores correspondientes a una profundidad queda representado por un punto.

Todo volúmen de agua caracterizado por una curva T-S se llama masa de agua, la cual queda determinada por la analogía que exhiben las curvas T-S obtenidas en las distintas localidades desde las cuales se hacen las observaciones; no debiéndose tener en cuenta las correspondientes a la capa superficial del mar donde la influencia de los procesos externos conduce a la existencia de discrepancias.

