



MEMORIA DE EQUIPOS EMPLEADOS DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTOS



Descripciones

- **Indicadores de deriva. (fig.1)**

- **Funciones**

Este elemento de diseño propio, nos indicará la dirección de las corrientes submarinas a diferentes profundidades, ya que ha sido construido con la posibilidad de desplazar tanto el ancla flotante como los diedros, a profundidades de 2, 4, 6 y 8 metros.



Fig.1

- **Composición**

- **Indicador nº 1, de boya.**

Consta de una boya en forma de doble cono de PVC, unidos por sus bases de 22 cm de diámetro y una altura total de 40 cm, de color naranja.



Fig.2



En la argolla que queda en superficie se le ha aplicado una linterna de luz blanca intermitente, que se activa en las maniobras nocturnas. (Fig.3)

La argolla que queda sumergida, ha sido utilizada para colocar el cabo de 8 metros de largo dividido en tramos de 2 , 4 y 2 metros, que combinados nos dará las profundidades requeridas, 2, 4, 6 y 8 metros. A este cabo y en la gaza correspondientes a la profundidad utilizada, se engancha por medio de un mosquetón de seguridad un equilibrador de zinc de 250 gramos de peso, que mantiene la boya en y el cabo que desciende en posición vertical.



Fig. 3



Fig. 4

A la misma gaza se conecta por medio de otro mosquetón un ancla de capa, modelo LIVEMAR 40 (Homologada n° 11/0291-IVH) de 40 cm de diámetro y 60 cm de profundidad de cono, construida con rejilla de nailon de 3 mm² de superficie de paso, Fig. 4, s.

Después de varias observaciones por parte de los buzos, detectamos que las corrientes que teníamos, solo eran capaces de abrir el aro del ancla, estudiándose diferentes opciones para nivelar el ancla y poder realizar las mediciones fiablemente, para ello se le acopló un limitador de flotabilidad, con el fin de que se mantengan en posición horizontal durante la deriva.

■ Indicador n° 2, de aro (Fig. 7)

Constituidos por un aro de polietileno extrusionado de alta densidad, forrado de lona dura con refuerzos y cabos, de 50 cm de diámetro y 8 cm de grosor, para que no le puedan afectar las corrientes de aire de superficie (Fig.5). Desde cada uno de sus cuadrantes, bajan cuatro cabos que se juntan en un gaza a la distancia de 30cm, en la que por medio de mosquetones colocaremos tanto el el equilibrador de zinc (Fig. 6),



como el ancla de capa, de idénticas características que en el caso de la boya de deriva nº 1, teniendo la posibilidad de alcanzar las mismas profundidades.

Así mismo para las maniobras nocturnas están dotados de la misma luz blanca intermitente.



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7

■ **Indicador nº 3, de aro**

De constitución idéntica a la anterior.



Fig. 8



■ **Indicador nº 4, de aro (Fig. 9)**



Fig. 9

Constituidos por un aro de polietileno extrusionado de alta densidad, de 12 cm de diámetro y 4 cm de grosor, (Fig.10).



Fig. 10

Posee dos ganchos, perfectamente colocados en el diámetro del aro, por el que se pasa un fino cabo que en su extremo contiene un mini mosquetón, de los utilizado en la pesca con sedal, este mini mosquetón, sirve para anclar los cabos de diferentes medidas, 2, 4 y 2 m de longitud, que combinados nos darán una máxima distancia de 8 m.

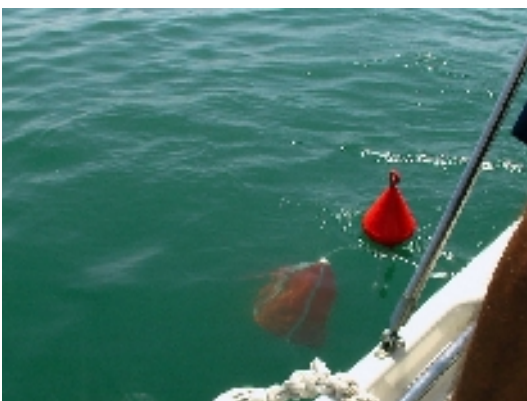
Al igual que en los modelos mayores, posee una especie de ancla de capa, constituida por un aro de PVC de 13 cm de diámetro y 21 cm de largo, constituida por tela de uso normal, cosida al aro de PVC. Se sujeta al cabo que desciende del flotador por medio de una gaza perfectamente alineada al diámetro del aro de PVC, por el otro lado existe otra que se utiliza para la colocación del equilibrador, en este caso de plomo, de 40 gramos de peso, del tipo utilizado por los pescadores. (Fig. 11)



Fig. 11

○ **Procedimientos**

Se larga por la borde de la embarcación en la zona que se desea estudiar, una vez detectada una corriente, irá siguiendo la dirección de la misma. Por medio de un equipo de GPS se le irá haciendo un seguimiento periódico, pasando las coordenadas obtenidas a una fotografía digital del programa de dominio publico Google Heart.





Visto que la presión que ejerce la corriente sobre el ancla de capa, es la justa para que adquiera su forma cónica y no es suficiente para mantenerla a la profundidad deseada, le aplicamos flotabilidad positiva para que de esta forma se mantuviera esta profundidad, para ello le instalamos en la rabiza de la punta del cono una botella de PVC que se equilibró por parte de los buzos, llenándola de agua hasta que el ancla alcanzara flotabilidad neutra.



Equilibrado para flotación neutra



Diferentes momentos durante el ajuste



- **Barómetro (Fig. 12)**

- **Funciones**

Barómetro digital, de la marca PLASTIMO, modelo WS7059, homologado por la CE y la ETS alemana, con sensores de presión, temperatura y humedad.



Fig. 12

- **Procedimientos**

Colocado sobre el manpapo exterior de la cabina patronera, se utiliza para anotar en cada una de las muestras de las boyas de deriva, tanto la presión atmosférica, así como la temperatura y la humedad relativa del aire

- **Disco Secchi**

- **Funciones**

Una medida que indica la salud del mar es la cantidad de materia orgánica que contiene en suspensión, esta materia hace que la intensidad de la luz decrezca en el sentido de la propagación, que se debe en gran parte a que la luz es absorbida por las partículas en suspensión.



Fig. 13



A la profundidad en que desaparecen de la vista los objetos se le denomina coeficiente de absorción o de extinción de la luz, la transparencia del mar.

Aunque es poco preciso este método, ya que intervienen factores circunstanciales, como la radiación solar, tanto directa como indirecta, es el método más común para determinar la profundidad Secchi, la turbidez.

- **Composición**

Es un disco de material plástico duro, de 30 cm de diámetro, con un cáncamo en su centro, en la cara posterior lleva acoplado un lastre uniformemente centrado, para cuando sea suspendido por el cáncamo baje paralelo a la superficie del mar.

Este círculo está dividido en cuatro cuadrantes, dos en color blanco y los otros dos en negro perfectamente pulidos.

- **Procedimientos**

Para realizar esta medición, se ha establecido un sistema estándar para todas las mediciones.

- Horas para las medidas..... de 9.00 a 14.00 horas
- Condiciones del cielo..... más de un 40 % de cielo despejado. (nunca se ha medido cuando el sol estuviese oculto por una nube)
- Lugar de la embarcación por sotavento, de espaldas al sol.

El método consiste en arriar el disco sujeto por un cabo, lentamente por la borda del barco, hasta que desaparezca en la profundidad, luego muy lentamente se iza hasta que se vea nuevamente, esa es la profundidad de Secchi. Se marca la medida en el cabo a la borda del barco, midiendo posteriormente la distancia desde ese punto hasta el disco, descontándose la que existe entre la borda del barco y la superficie del mar.



● **Correntímetro**

○ **Funciones**

Aunque la velocidad de la corriente la calcularemos mediante el desplazamiento de la boya de deriva y el tiempo transcurrido, optamos por el empleo de un correntímetro de turbina "Global Water" modelo FP-201 para pequeñas profundidades y así tener referencia de ellas.



○ **Características**

- ✓ *Gama:* 0.3-15 fps (0.1-4.5 mps)
- ✓ *Exactitud:* 0.1 fps
- ✓ *Velocidad media:* Lecturas tomadas una vez por segundo.
- ✓ *Tipo de Sensor:* Turbina electromagnética.
- ✓ *Materiales:* PVC, aluminio anodizado, acero inoxidable.
- ✓ *Temperatura de funcionamiento:* 0 ° a 120 F °
- ✓ *Aprobaciones:* CE



○ **Procedimientos**

Al ser de turbina, debemos orientar la turbina en el sentido de la corriente, en la pantalla seleccionamos *velocidad instantánea* y terminamos de orientar a máxima velocidad, pasando luego al modo *velocidad media* o, esperamos veinte segundos y tomamos la lectura.

Anteriormente habremos sacado el mástil telescópico y adecuado a la profundidad a medir.

Como decíamos anteriormente, estas medidas nos servirán de referencia, aunque habrá que calcularlas por el método de la deriva, ya que las obtenidas no son muy fiables, hubiésemos preferido un correntímetro del tipo *Darrieus*, pero al no poder localizar uno de similares características, optamos por el de turbina.





Al final de las observaciones, decidimos que los datos proporcionados no eran fiable, por lo que decidimos su no utilización.

• **Medidor Multiparamétrico HANNA HI-9828**

○ **Funciones**

Este medidor, nos irá dando datos sobre diferentes parámetros que se presentan en el siguiente punto. Estos parámetros son relativos a la calidad del agua de mar que encontraremos, es importante debido a que podemos obtener la densidad del agua a diferentes profundidades, para poder explicar el movimiento de las corrientes.

○ **Características**

- ✓ Medidor con impermeabilidad IP67 (30 minutos en 1 mt. de agua)
- ✓ Sonda con impermeabilidad IP68. (puede permanecer bajo el agua)
- ✓ T.I.S.—Sistema exclusivo de Identificación de Tag que simplifica el registro de datos.
- ✓ Función Calibración Rápida que calibra todos los sensores con una solución.
- ✓ Barómetro integrado.
- ✓ Comprobación de medición que elimina toda lectura errónea.
- ✓ Auto-reconocimiento de sonda de pH/ORP.
- ✓ Función LOGGER que memoriza los datos de todos los sensores conectados.
- ✓ Registro a demanda y registro automático (hasta 60.000 muestras).
- ✓ Puede mostrar datos registrados así como gráficos.
- ✓ USB para conexión a PC.
- ✓ Auto-rango de lecturas de CE y TDS.
- ✓ Función GLP (Buena Práctica de Laboratorio con las últimas 5 calibraciones registradas.
- ✓ Todos los sensores pueden ser sustituidos en el campo.
- ✓ El medidor acepta tanto pilas alcalinas como recargables.
- ✓ Robusta sonda con punta de acero inoxidable con un diámetro inferior a 2" para pozos y tuberías.

Con sonda inteligente:

- ✓ La sustitución del sensor es rápida y fácil, con conectores a rosca y sensores con código de color.
- ✓ El sensor galvánico de O.D. tiene un termistor integrado para facilitar lecturas con compensación de temperatura de forma rápida.
- ✓ El sensor galvánico no requiere tiempo de polarización por lo que está listo para la medición en un momento.
- ✓ El sistema de conductividad de 4 anillos garantiza lecturas de conductividad estables que son inmunes al recubrimiento superficial.
- ✓ Con las mediciones de este sensor es posible determinar la conductividad absoluta, conductividad con compensación de temperatura, salinidad, gravedad específica y TDS.
- ✓ El medidor reconoce automáticamente la presencia del sensor de pH o pH/ORP.
- ✓ Ambos sensores tienen una unión de fibra que permite una mayor sensibilidad, y tienen un interior de gel para una mejor resistencia a la contaminación.
- ✓ El medidor muestra asimismo lecturas de pH mV ideal para detección y reparación de averías.



Esta sonda multi-paramétrica, incorpora un micro-procesador integrado y amplificadores que convierten las señales de impedancia alta de los sensores de la sonda eliminando los problemas comunes asociados con las señales de impedancia alta como la limitación de longitud de cable y ruido.

Esto permite que la sonda tenga una comunicación fiable con el medidor y el usuario es alertado inmediatamente de problemas tales como un cable roto. Las longitudes estándar del cable de la sonda son 4, 10 y 20 metros y también son posibles longitudes personalizadas.

La sonda presenta también la función Calibración Rápida que permite al usuario calibrar pH y conductividad con una solución en un solo paso muy sencillo. Asimismo, el Oxígeno Disuelto es calibrado en un solo paso en aire saturado.

La sonda alberga 7 de los 8 parámetros medidos: pH, pH mV, ORP, CE, CE Absoluto, % de saturación y mg/l (ppm) de oxígeno, y temperatura.

Especificaciones técnicas

pH	Rango	0,00 a 14,00 pH
	Resolución	0,01 pH
	Precisión	±0,02 pH
mV de entrada de pH	Rango	±600,0 mV
	Resolución	0,1 mV
	Precisión	±0,5 mV
ORP	Rango	±2000,0 mV
	Resolución	0,1 mV
	Precisión	±1,0 mV
Oxígeno Disuelto	Rango	0,0 a 500,0% / 0,00 a 50,00 mg/l
	Resolución	0,1% / 0,01 mg/l
	Precisión	0,0 a 300,0%: ±1,5% de lectura ó ±1,0% el que sea mayor; 300,0 a 500,0%: ±3% de lectura; 0,00 a 30,00 mg/l: ±1,5% de lectura ó 0,10 mg/l el que sea mayor; 30,00 mg/l a 50,00 mg/l: ±3% de lectura
Conductividad	Rango	0,000 a 200,000 mS/cm (CE real hasta 400 mS/cm)
	Resolución	Manual: 1 µS/cm; 0,001 mS/cm; 0,01 mS/cm; 0,1 mS/cm; 1 mS/cm Automática: 1 µS/cm de 0 a 9999 µS/cm; 0,01 mS/cm de 10,00 a 99,99 mS/cm ; 0,1 mS/cm de 100,0 a 400,0 mS/cm Automática mS/cm: 0,001 mS/cm de 0,000 a 9,999 mS/cm; 0,01 mS/cm de 10,00 a 99,99 mS/cm; 0,1 mS/cm de 100,0 a 400,0 mS/cm
	Precisión	±1% de lectura ó ±1 µS/cm el que sea mayor
Resistividad	Rango	0 a 999999 ohm*cm; 0 a 1000,0 kOhm*cm; 0 a 1,0000 MOhm*cm
	Resolución	Dependiente de la lectura de resistividad
TDS	Rango	0 a 400000 mg/l o ppm (el valor máximo depende del factor TDS)
	Resolución	Manual: 1 mg/l (ppm); 0,001 g/l (ppt); 0,01 g/l (ppt); 0,1 g/l (ppt); 1 g/l (ppt) Auto-rango escalas: 1 mg/l (ppm) de 0 a 9999 mg/l (ppm); 0,01 g/l (ppt) de 10,00 a 99,99 g/l (ppt); 0,1 g/l (ppt) de 100,0 a 400,0 g/l (ppt) Auto-rango escalas g/l (ppt): 0,001 g/l (ppt) de 0,000 a 9,999 g/l (ppt); 0,01 g/l (ppt) de 10,00 a 99,99 g/l (ppt); 0,1 g/l (ppt) de 100,0 a 400,0 g/l (ppt)
	Precisión	±1% de lectura ó ±1 mg/l
Salinidad	Rango	0,00 a 70,00 PSU (Escala Práctica de Salinidad ampliada)
	Resolución	0,01 PSU
	Precisión	±2% de lectura ó 0,10 PSU el que sea mayor



PROYECTO SOREL - 2007



Gravedad específica del Agua Marina	Rango	0,0 a 50,0
	Resolución	0,1
	Precisión	±1
Presión Atmosférica	Rango	450 a 850 mmHg; 17,72 a 33,46 enHg; 600,0 a 1133,2 mbar; 8,702 a 16,436 psi; 0,5921 a 1,1184 atm; 60,00 a 113,32 kPa
	Resolución	0,1 mmHg; 0,01 enHg; 0,1 mbar; 0,001 psi; 0,0001 atm; 0,01 kPa
	Precisión	±3 mmHg dentro de ±15°C de la temperatura durante la calibración
Presión Atmosférica	Rango	450 a 850 mmHg; 17,72 a 33,46 enHg; 600,0 a 1133,2 mbar; 8,702 a 16,436 psi; 0,5921 a 1,1184 atm; 60,00 a 113,32 kPa
	Resolución	0,1 mmHg; 0,01 enHg; 0,1 mbar; 0,001 psi; 0,0001 atm; 0,01 kPa
	Precisión	±3 mmHg dentro de ±15°C de la temperatura durante la calibración
Temperatura	Rango	-5,00 a 55,00°C; 23,00 a 131,00°F; 268,15 a 328,15K
	Resolución	0,01°C; 0,01°F; 0,01K
	Precisión	±0,15°C; ±0,27°F; 0,01K
Calibración	pH	450 a 850 mmHg; 17,72 a 33,46 enHg; 600,0 a 1133,2 mbar; 8,702 a 16,436 psi; 0,5921 a 1,1184 atm; 60,00 a 113,32 kPa
	ORP	0,1 mmHg; 0,01 enHg; 0,1 mbar; 0,001 psi; 0,0001 atm; 0,01 kPa
	Conductividad, Salinidad	±3 mmHg dentro de ±15°C de la temperatura durante la calibración
	O.D.	Automática 1 ó 2 puntos a 0, 100% ó 1 punto personalizado
	Resistividad, TDS,	Basados en la calibración de conductividad o salinidad
	Presión Atmos.	Automática a 1 punto personalizado
	Temperatura	Automática a 1 punto personalizado
Compensación de Temperatura		Automática de -5 a 55°C (23 a 131°F)
Memoria de Registros		Hasta 60000 muestras con 13 mediciones cada una
Intervalo de Registro		1 segundo a 3 horas
Interfaz con Ordenador		USB (con software HI 92000)
Protección de Impermeabilidad		Medidor IP67, Sonda IP68
Condiciones Medioambientales		0 a 50°C (32 a 122°F); HR 100%
Alimentación		(4) pilas alcalinas de 1,5V C (aprox. 150 horas de uso continuo sin retro-iluminación)/ (4) pilas recargables de 1,2V C (aprox. 70 horas de uso continuo sin retro-iluminación)
Dimensiones		Medidor: 221 x 115 x 55 mm; Sonda: 270 x 46 mm DIA
Peso		Medidor: 750g; Sonda: 750g

○ **Procedimientos**

Para su funcionamiento correcto, procederemos en una primera instancia a una calibración con líquido apropiado. Repetiremos dicha calibración cada 15 días, o cuando haya estado más de una semana sin realizar ninguna operación.

Una vez calibrado procederemos a realizar las anotaciones en la memoria para luego realizar la extracción de datos al PC.

Se arria por la borda del barco hasta alcanzar la profundidad requerida, previamente marcada en la longitud del cable de la sonda.

Tras un tiempo de espera prudencial para el equilibrado de la sonda (20 seg+-) se procede a registrar en la memoria los datos obtenidos.



• Estación meteorológica

La estación meteorológica PCE-FWS 20 es un equipo multifuncional que permite detectar de forma precisa la dirección del viento, la velocidad del viento, la temperatura, la humedad relativa y la pluviosidad.

Los valores meteorológicos se envían por radio a la base a una distancia máxima de 100 metros. Está equipada con la última tecnología en el análisis meteorológico. La pantalla táctil le permite recuperar los valores de la estación.

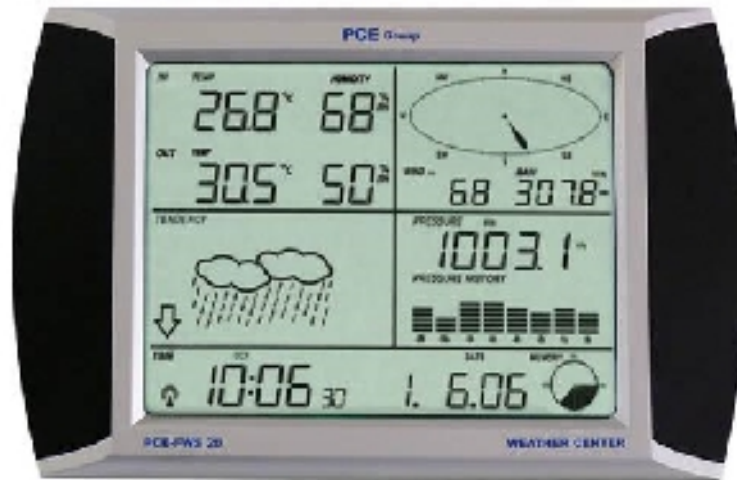
Por el puerto USB, se pueden enviar los datos al ordenador. Estos datos van acompañados de fecha y hora para poder analizarlos en período de tiempo más largo.

El software de análisis de Ars Creatio, envía los datos a la web para que se puedan analizar y comparar las fluctuaciones meteorológicas mediante gráficos y diagramas.

Especificaciones técnicas

Rango de Temperatura	-40 °C -- +65 °C
Resolución	0.1 °C (0.2 °F)
Rango Medición de la Humedad Relativa	10 % -- 90 %
Rango de Volumen de Lluvias	0 – 9999 mm (Muestra -- Si esta fuera de rango)
Resolución	0.1 mm (Si Volumen < 1000 mm) 1 mm (Si Volumen > 1000 mm)
Rango de Velocidad de Viento	0 – 240 Km/h (0 ~ 100 mph)
Intervalo de Medida de los sensores externos de Temperatura y Humedad	48 Segundos
Protección Contra el Agua	IPX3





Al módulo sensor de temperatura, humedad y transmisión, se le ha realizado una garita circular, más grande que la que posee de origen con el fin de generar una zona de sombra durante las horas de sol, que en caso de no realizarla, falsearía las temperaturas con el sol fuera.

Colocada a 15 m sobre el nivel del mar, en zona despejada, proxima al mar, en el casco urbano de Torrevieja, en las coordenadas siguientes:

Lat. 37° 58' 37.10" N , Long. 0° 40' 30.74" O