

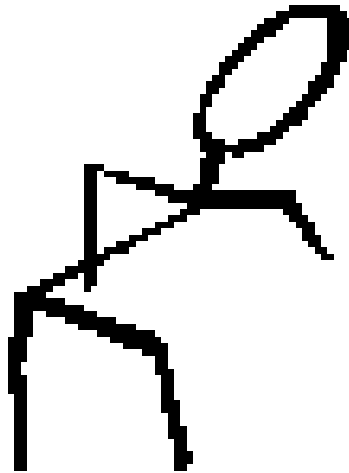
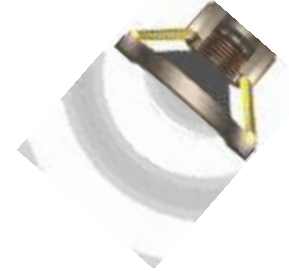
PRINCIPIO Y APLICACIONES DE ECOSONDAS MULTI HAZ Y PERFILADORES SISMICOS



Carlos F. Ortiz
BSEE, Ph.D

YOUR TRUSTED PARTNER IN MARITIME SOLUTIONS

sonido

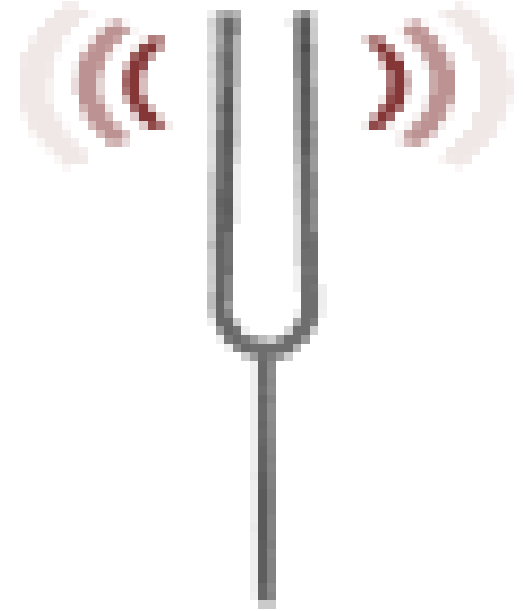


Musica

Espectro del Sonido



- ▶ **Infrasonido:**
< 20 Hz
- ▶ **Sonido:**
20 Hz - 20,000 Hz (20kHz)
- ▶ **Ultrasonido:**
> 20 kHz ($\sim 10^{13}$ Hz maximum)

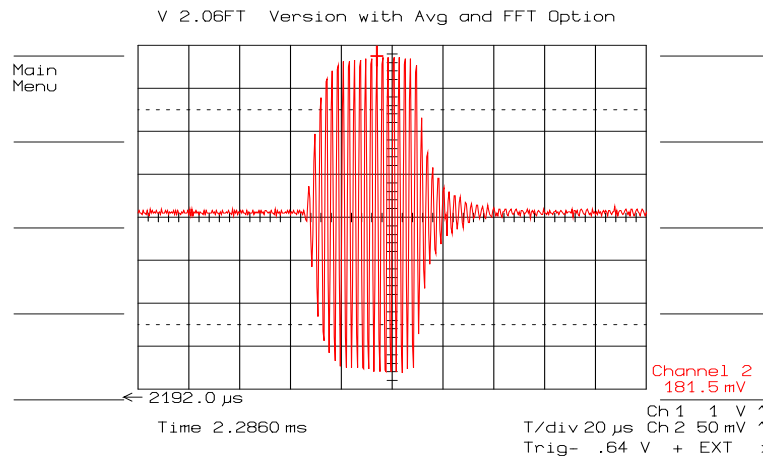
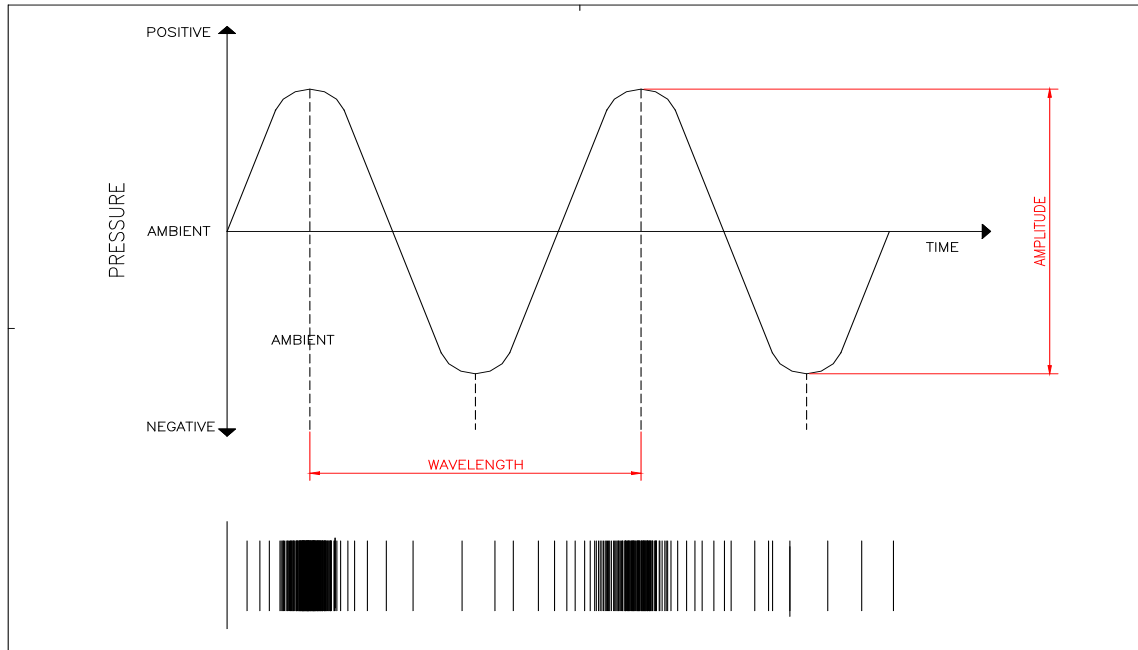


Timbre

CARACTERISTICAS DE LA ONDA DE SONIDO



- ▶ La transmisión acústica o pulsación (ping) es generada a través de un proyector construido de un material cerámico pizo-eléctrico, el cual responde a un voltaje aplicado con una oscilación.
- ▶ El tamaño de la oscilación es la amplitud de la onda y el tiempo entre picos es la longitud de onda.
- ▶ El tiempo entre picos es la longitud de onda, la cual es la inversa de la frecuencia.



$$f = \frac{1}{\lambda}$$

Principio y Aplicaciones de los Ecosondas Multi haz y Perfiladores Sismicos



▶ Ecosonda Mono haz

Provee una sola lectura de profundidad directamente debajo del transductor.

200 kHz and 33 kHz

▶ Ecosonda Multi haz

Se basa en la agrupación de varias ecosondas monohaz instalados en un arreglo calculado por lo que provee muchas lecturas de profundidades

▶ Sub-bottom profiling

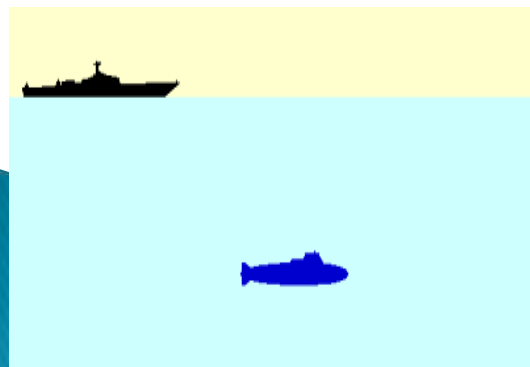
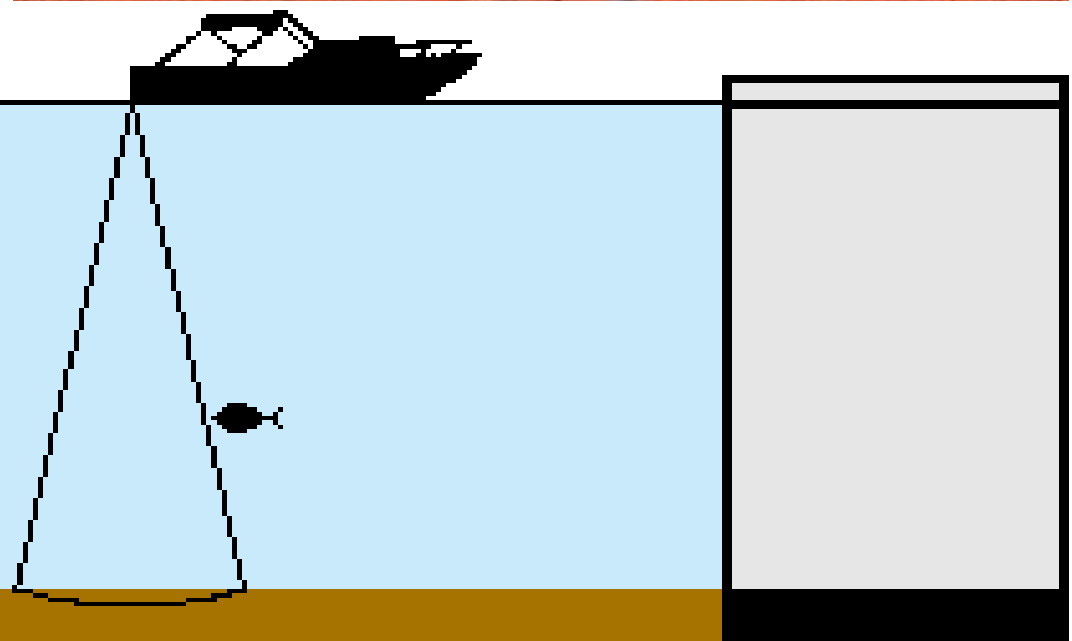
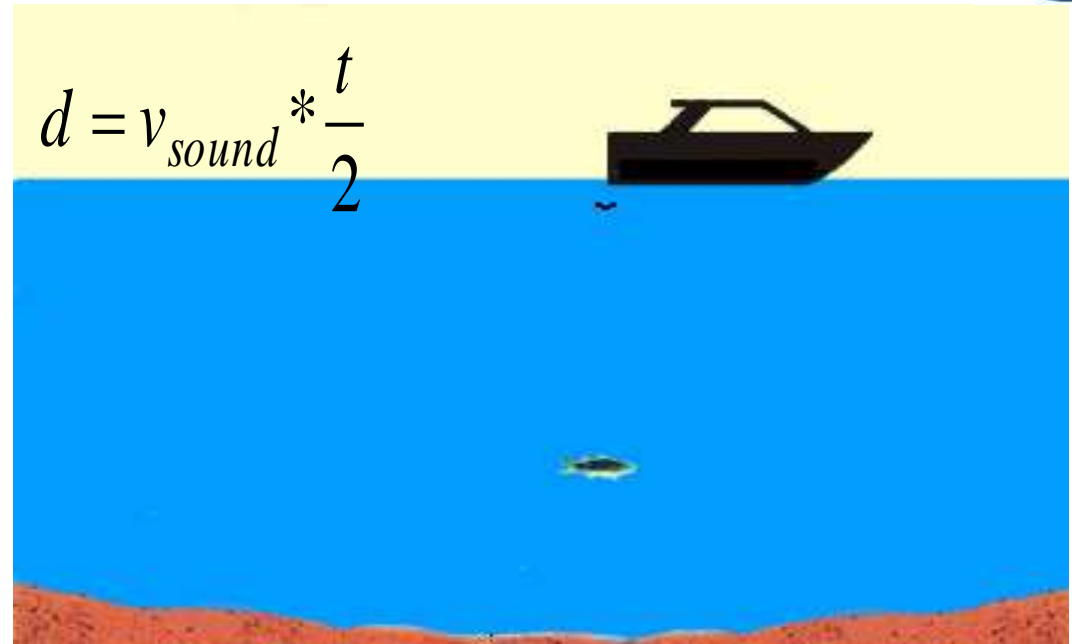
En este caso la señal acústica emitida penetra el lecho marino debido a la baja frecuencia empleada. Dependiendo de las características del lecho marino este puede mostrar varias capas de la composición del lecho marino..

▶ Side scan sonar

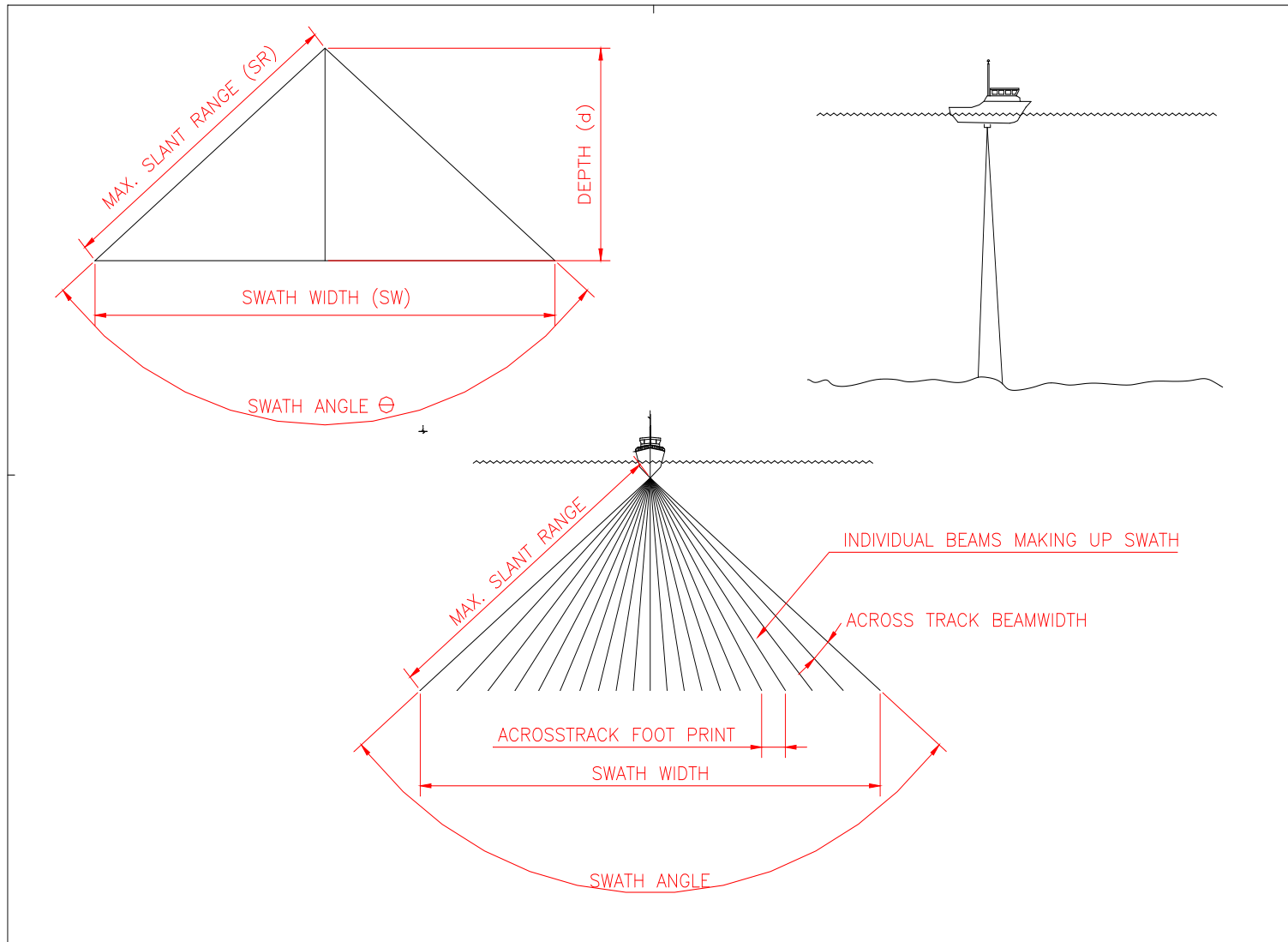
Este equipo presenta imágenes de alta calidad. Su aplicación abarca para hacer mapeo del lecho marino y detección de objetos o arqueología marina. 100 to 500 kHz.

Perfilador Acústico Doppler De Corriente-

Este es usado para medir el caudal del agua. frecuencias: 1-2, 3Mhz; 300-600, 1200Khz;



GEOMETRIA DEL HAZ EN ECOSONDAS MULTIHAZ



Efecto Doppler



Definicion: Cambio en la frecuencia y nivel de sonido debido al movimiento de ya sea la fuente de sonido o el observador (oyente)

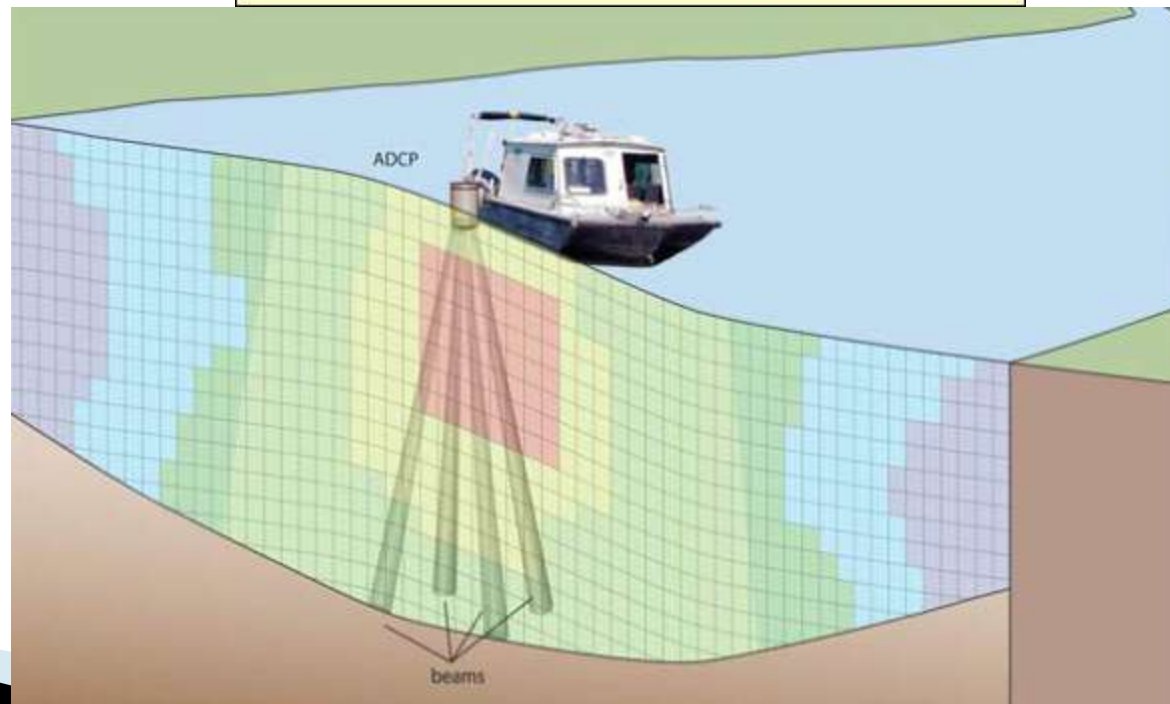
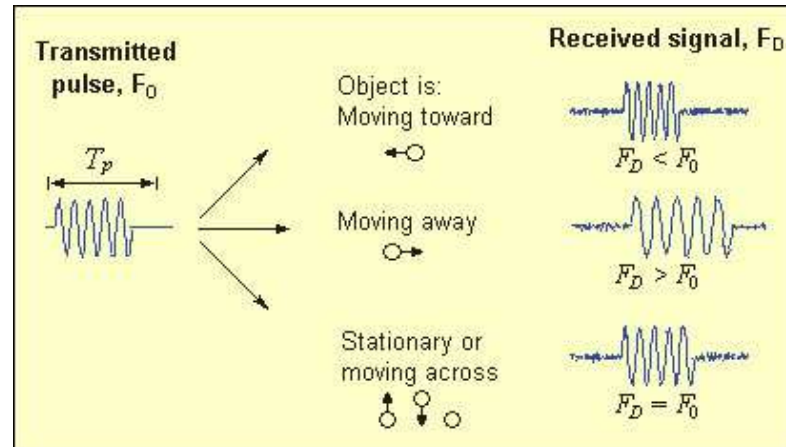
PERFILADOR ACUSTICO DOPPLER DE CORRIENTE



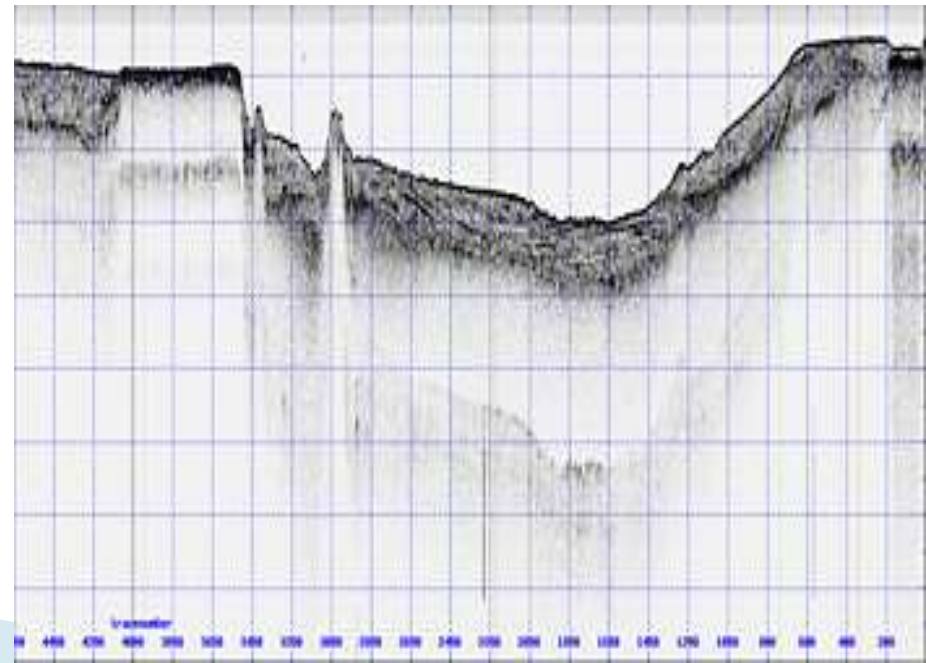
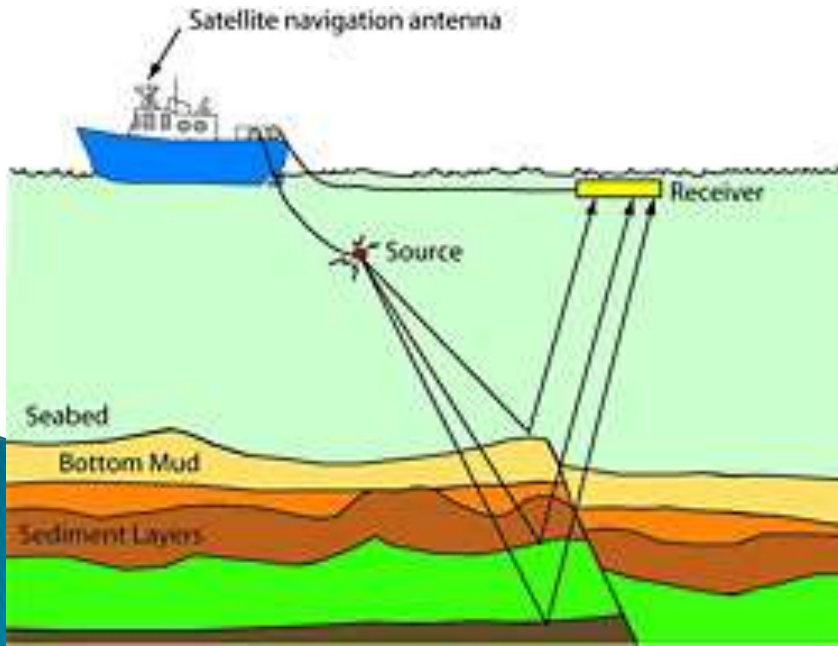
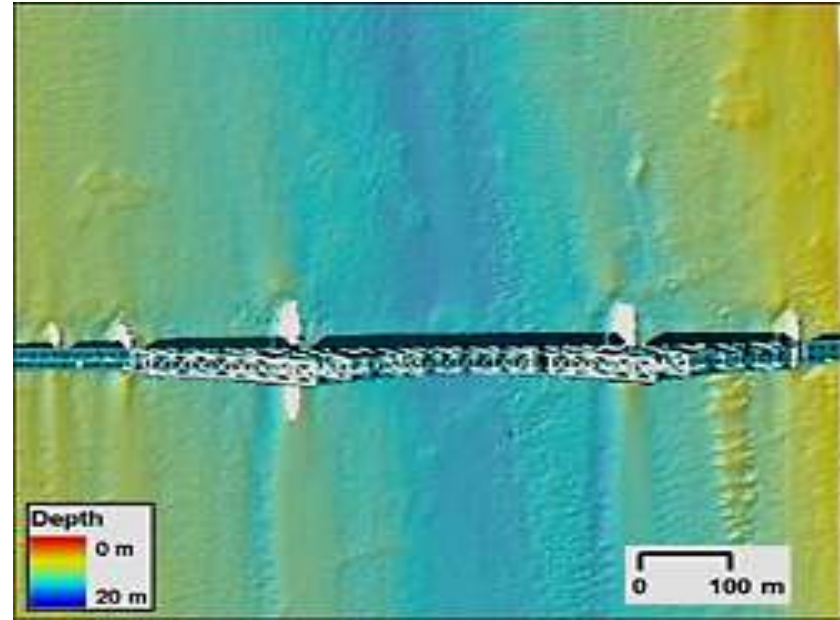
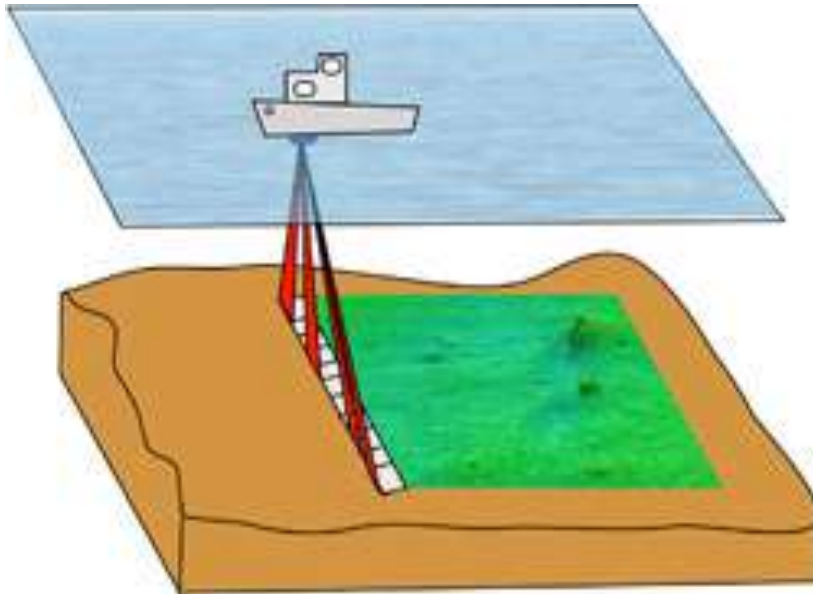
- El ADCP o Acoustic Doppler Current Profiler es usado para medir la rapidez del caudal en la columna de agua.
- El ADCP es anclado en el el lecho marino para medir no solamente la corriente o caudal en el fondo pero tambien el caudal hasta la superficie en intervalos igual.
- El ADCP mide basicamente 3 factores:
 - Velocidad
 - Distancia, profundidad
 - Volumen

APLICACIONES

- ▶ Medicion de descarga
- Estudio de oleaje
- Transporte de sedimentos
- Erosion
- Mapeo Batimetrico



ECOSONDAS MULTI HAZ y PERFILADORES SISMICOS



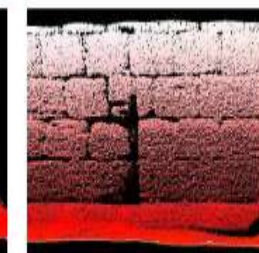
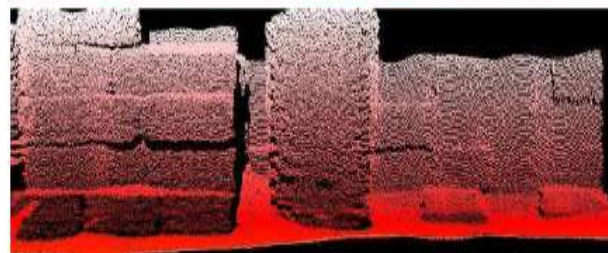
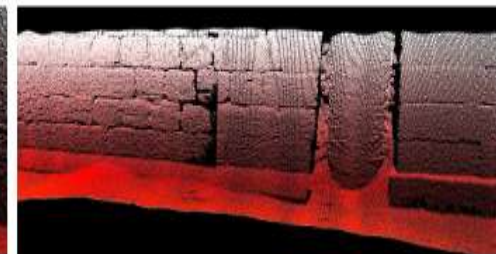
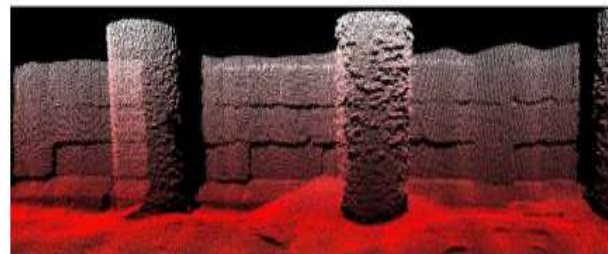
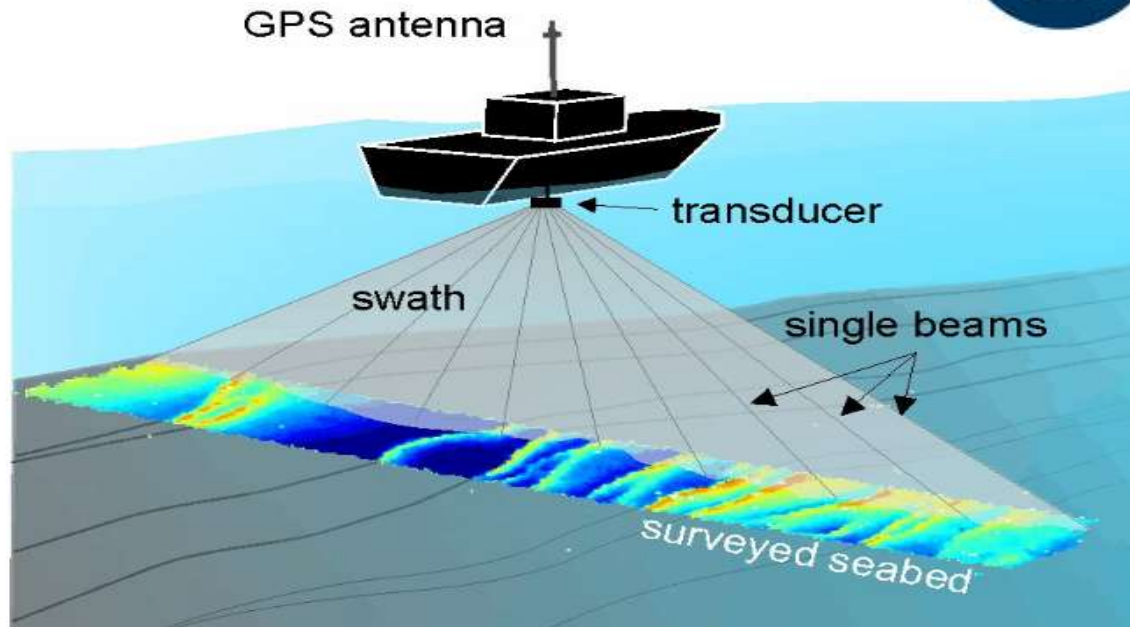
QUE ES BATIMETRIA/MAPEO?



Batimetria: Es la medida de la profundidad del agua. Medidas multiples pueden ser usadas para visualizar la topografia del lecho marino.

Importancia del Mapeo del fondo marino

- ▶ Para conocer acerca de las partes profundas del oceano que son dificiles de observar.
- ▶ Para recolectar informacion acerca de las capas tectonicas.
- ▶ Para encontrar los restos de buques sumergidos u otros objetos de interes.
- ▶ Para ayudar a la navegacion
- ▶ Para efectuar estudios ambientales



Chile - Quoy Wall Displacement after earthquake 10-15m depth

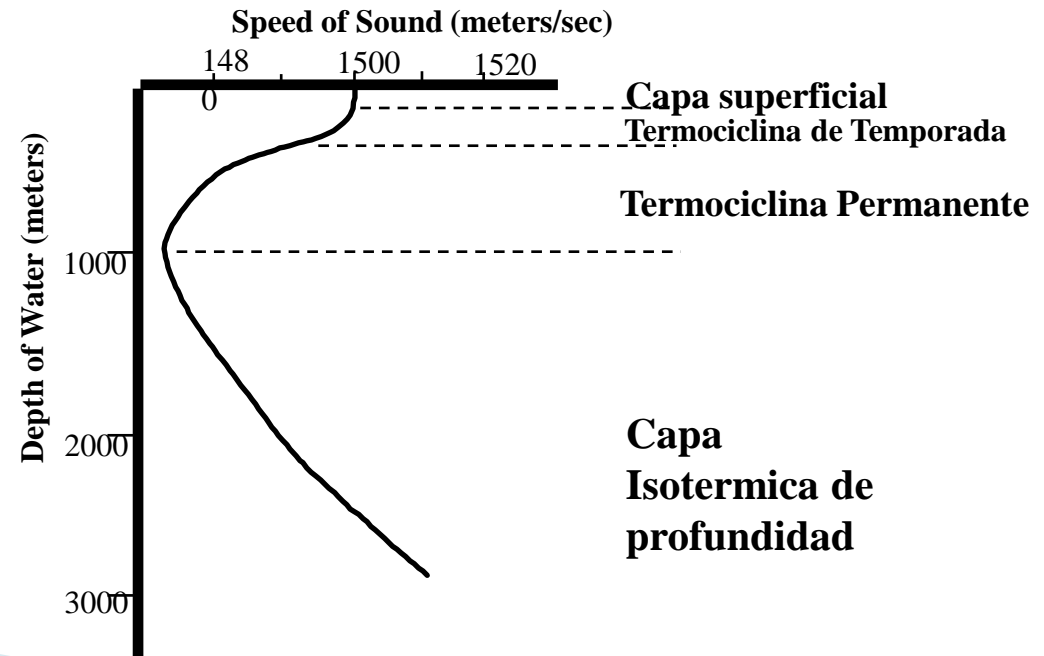
VELOCIDAD LOCAL DEL SONIDO



- El haz se asume que es recto, pero en realidad este se refracta a través de la columna de agua según la velocidad del sonido que varía. Para obtener un rango verdadero hacia el blanco, el perfil de la velocidad del sonido en la columna de agua es necesario para que de esa forma la ruta del haz pueda ser trazada a través de las capas térmicas. Esto es hecho con un sistema de computador de adquisición de datos y es conocido como seguidor de rayo.



Perfilador de Velocidad de Sonido



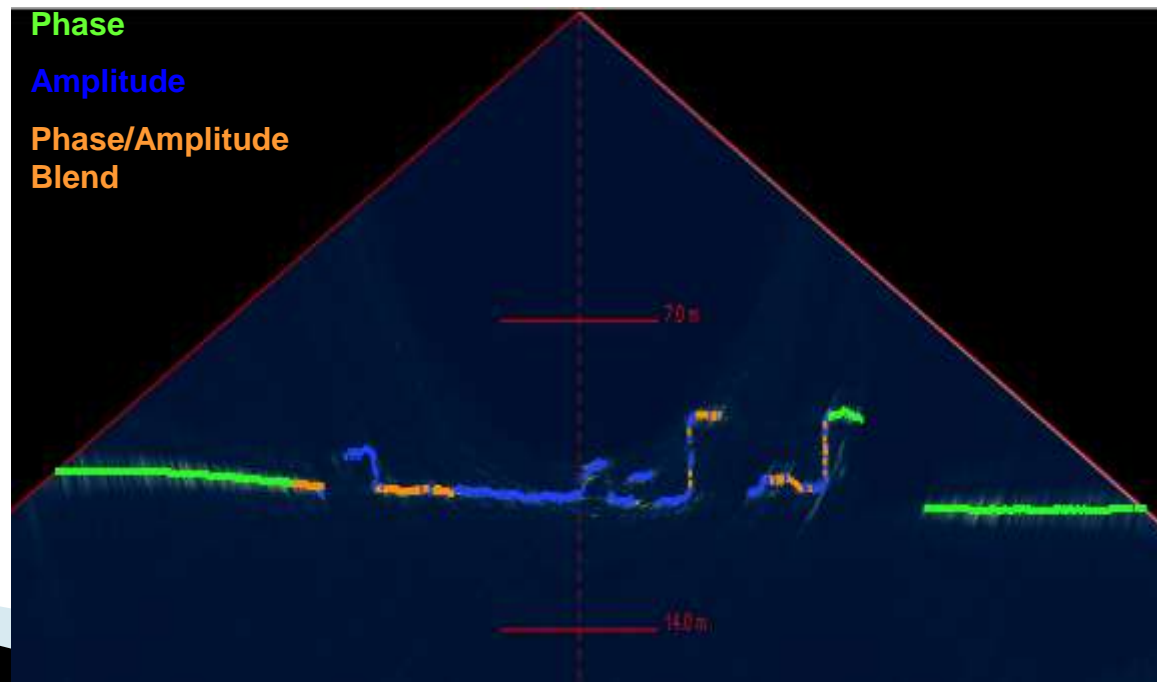
NUEVA TECNOLOGIA DETECCION DE FONDO



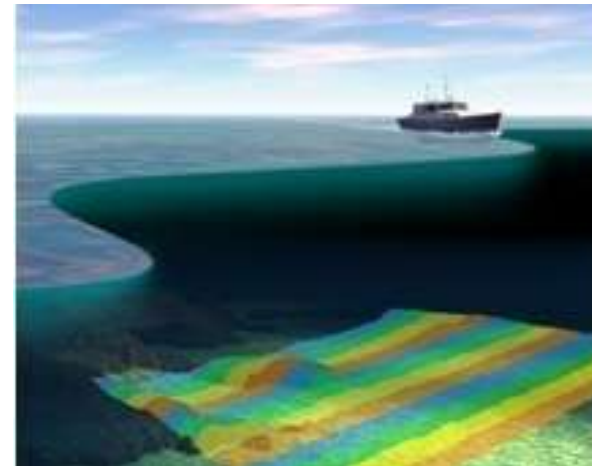
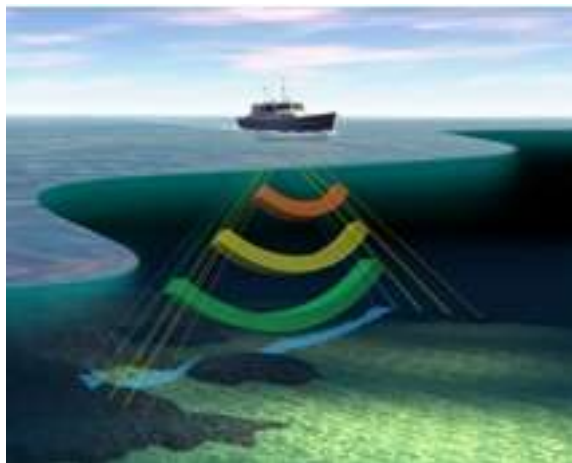
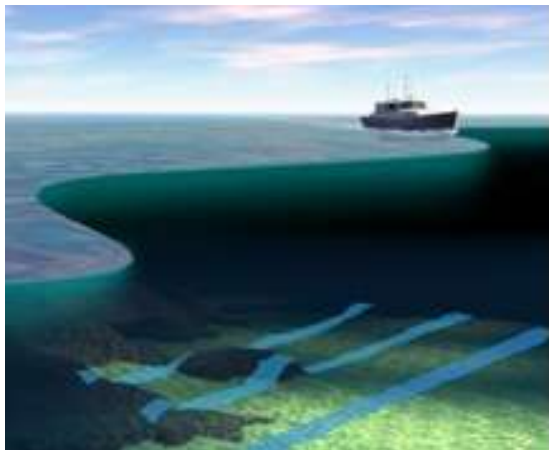
- Haces equi angulares son direccionados con un *angulo constante* entre sus lineas de centro.
- Haces equidistantes son direccionables a travez de la variacion de los angulos para mantener un igual espaciamiento de huellas.

Real “Inteligente” &
“Automatizada”
deteccion de fondo
utilizando:

- Fase
- Amplitud
- Fase/Amplitud
- Amplitud-Angulo de incidencia de 90
- Fase-Angulo de incidencia <30



Technología Multi pulsos



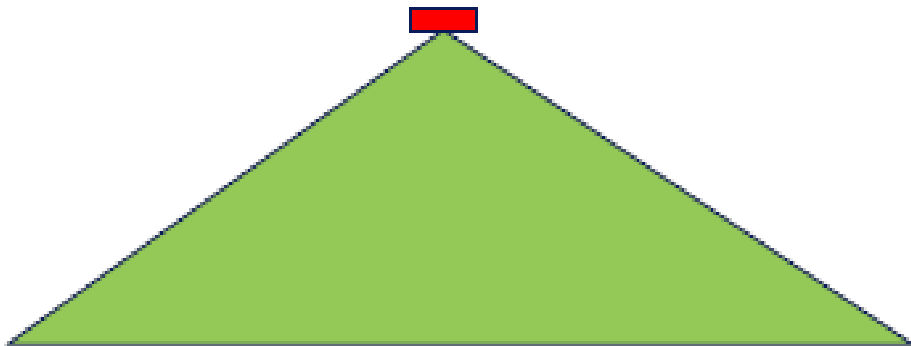
A altas velocidades del barco, los intervalos de pulso dan como resultados espacios vacíos dejados en lecho marino.

En el modo multipulsos, los cuatros pulsos son transmitidos rápidamente y cada uno en una frecuencia diferente, compensando en la dirección de la ruta longitudinal.

Esto significa que el lecho marino es cubierto al 100%, incluso a altas velocidades y en condiciones extremas de movimientos.

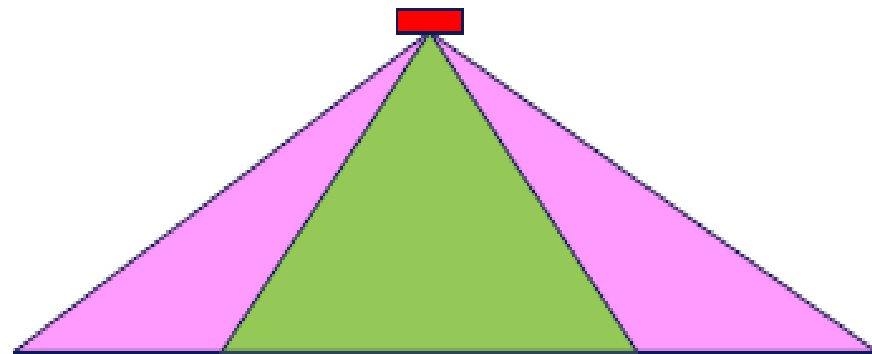
Este método o esquema de recepción y transmisión asegura una cubierta total del lecho marino a altas velocidades y en condiciones del mar donde se experimenta significativa guinada.

COBERTURA VARIABLE HACES ENFOCADOS

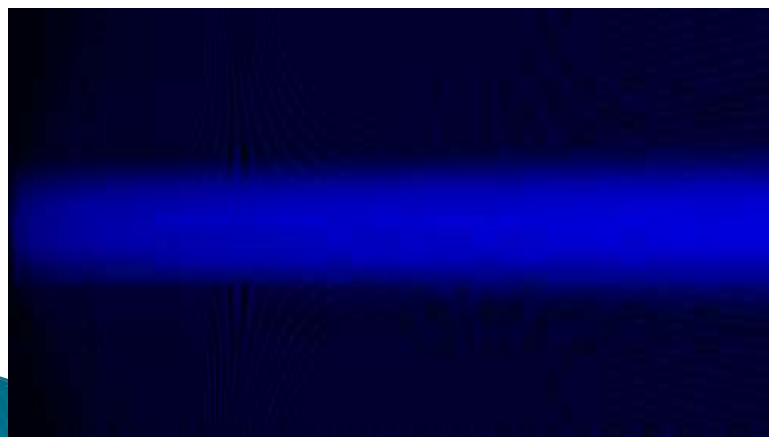


256 SONDEOS

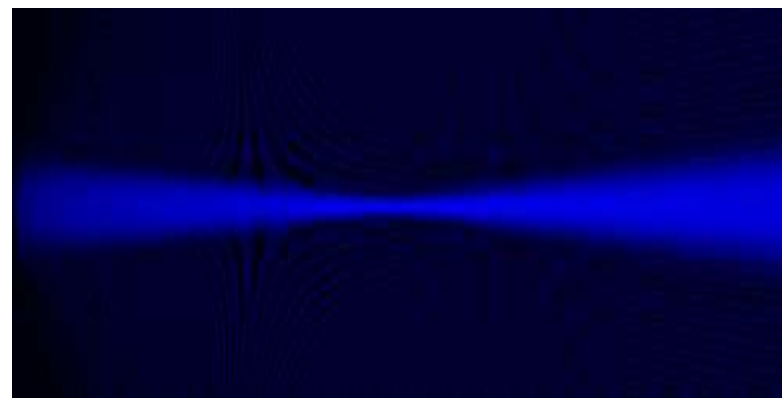
EL NUMERO DE HACES SE MANTIENE PERO SE OBTIENE UNA MAYOR DENSIDAD DE SONDEOS SOBRE EL AREA U OBJETO DE INTERES



256 SONDEOS



Haces no enfocados



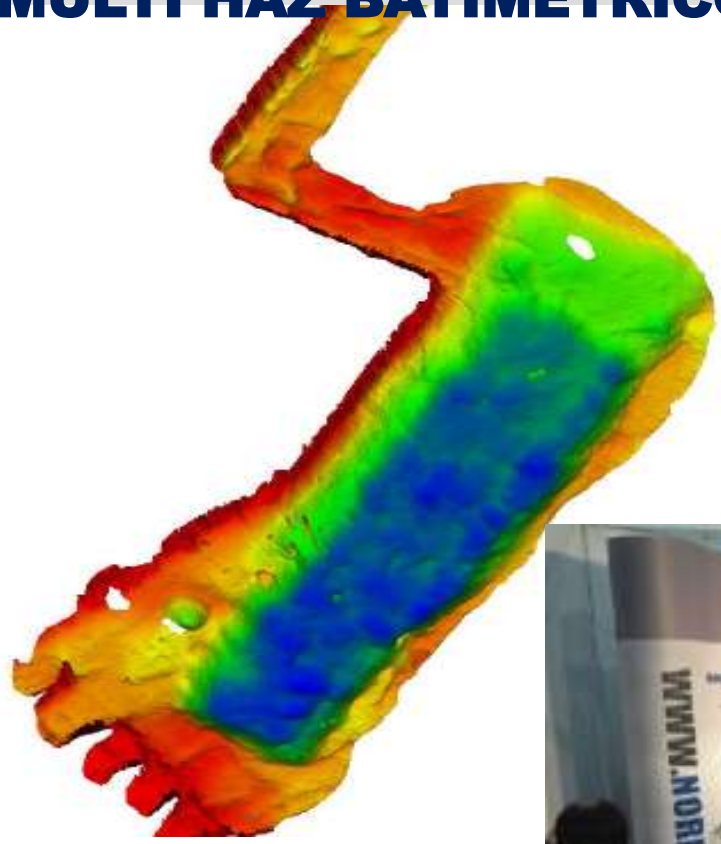
Haces enfocados



NORBIT
- explore more



NORBIT SONARES MULTI HAZ BATIMETRICO /AVANCE





NORBIT
- explore more -



SONARES BATIMETRICOS Y AVANCE NORBIT DE BAJO COSTO PARA AGUAS SOMERAS-200M

- ▶ Cobertura Angular: 120° (Opcional 150°)
- ▶ Resolución : Ultra alta resolución, ancho de haz 0.9 ° ruta transversal, 2° ruta longitudinal a 400kHz
- ▶ Numero de haces : 128 or 256
- ▶ Frecuencia : 200 – 400kHz, hasta 160kHz de ancho de banda
- ▶ Rango de resolución : < 10mm
- ▶ Max rango : 0.25–200m, cobertura angular varia dependiendo de la frecuencia y las condiciones del medio
- ▶ Frecuencia de repeticion de pulso: hasta 20Hz
- ▶ Peso : < 4.5kg in Air, < 3kg in Water,
- ▶ Poder : < 30W @ 20 – 28V

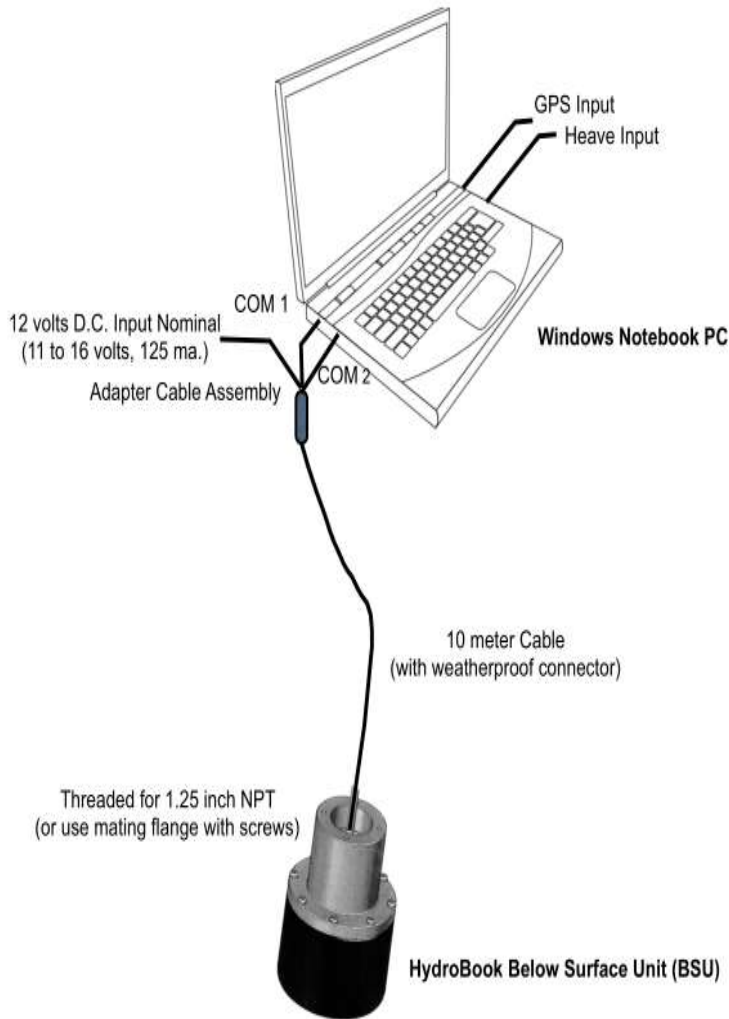
TIPICAS APLICACIONES

- ▶ Inspeccion de puertos, levantamientos hidrograficos debido a la velocidad de actualizacion de datos
- ▶ Batimetria en aguas someras
- ▶ Inspeccion de rios, represas, lagos- con baja resolución angular
- ▶ Inspeccion de ductos/ tuberias submarinas
- ▶ Operaciones de dragados
- ▶ Deteccion de de fugas de gas y aceite

ECOSONDAS MONO HAZ



**FRECUENCIA DOBLE-33/210kHz
papel termico**



**Ecosonda digital, doble
frecuencia 200/33Kz, GPS
integrado**

**F=180-280kHz (10kHz)
Alcance=0.1m-200m
Sondeo variable-3Hz-30Hz
Angulo del haz=5-10 grados**

ECOSONDA MONO HAZ



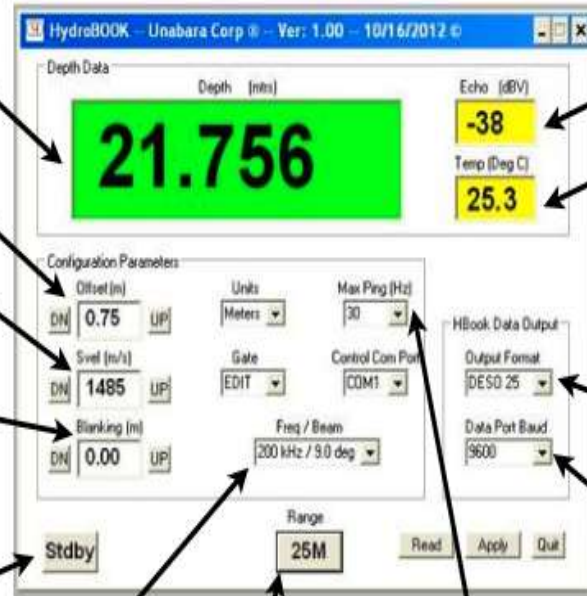
Millimeter Resolution of Depth (25 M Range)
Centimeter Resolution (25 M to 200 M)

User Selected Offset
(Transducer Draft + Index)

User Selected Sound Velocity

Manual blanking to ignore mid-water
returns such as thermoclines

Keypad/Cursor Control of Operation
(Equivalent to "On/Off switch")



Sea Bottom Reflectivity

Surface Water Temperature

RS-232 Serial Output of Depth (COM 2)
(User Selectable DESO-25, ODOM-ET,
NMEA-DBS, NMEA-DBT or NMEA-DPT)

User Selectable Baud Rate for COM 2

User Selectable Sounding Rate (3.5 Hz. to 30 Hz.)
(Example shown here is 30 Hz. on 25 m Range)

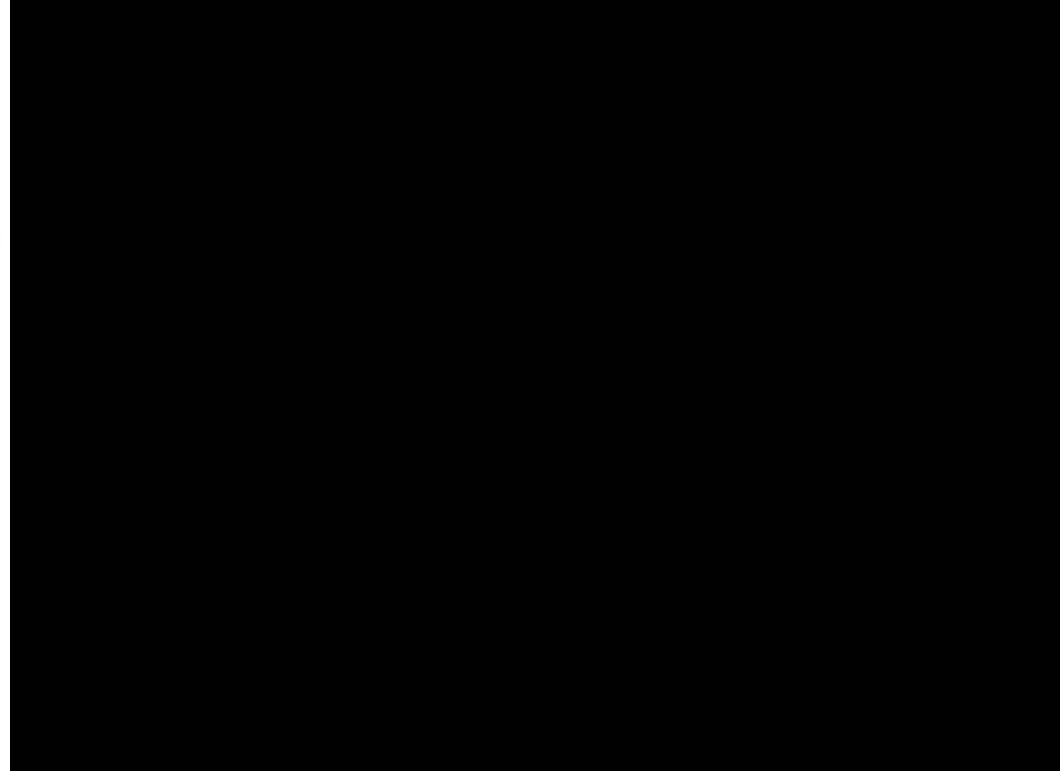
Ranges 25 to 200 meters
(& Auto Range)

User Selectable Frequency and Transducer Beamwidth
(Frequency range is from 180 Khz. to 280 Khz. in 10 Khz.
steps with corresponding Transducer Beamwidth from
10.0 degrees-Wide Beam to 5.0 degrees-Narrow Beam)

Example shown is the standard hydrographic survey frequency
of 200 Khz. with 9.0 Beamwidth.

- Millimeter Depth Resolution to 25 meters (then to .01m)
- Maximum Depth Range of 200 meters (660 feet)
- Minimum Depth of 0.1 meter (Yes, 4 inches!)
- User Selectable Frequency & Transducer Beamwidth
- Dedicated COM Port to PC for HYPACK/HydroPro

YELLOW FINN - SIDE SCAN SONARS



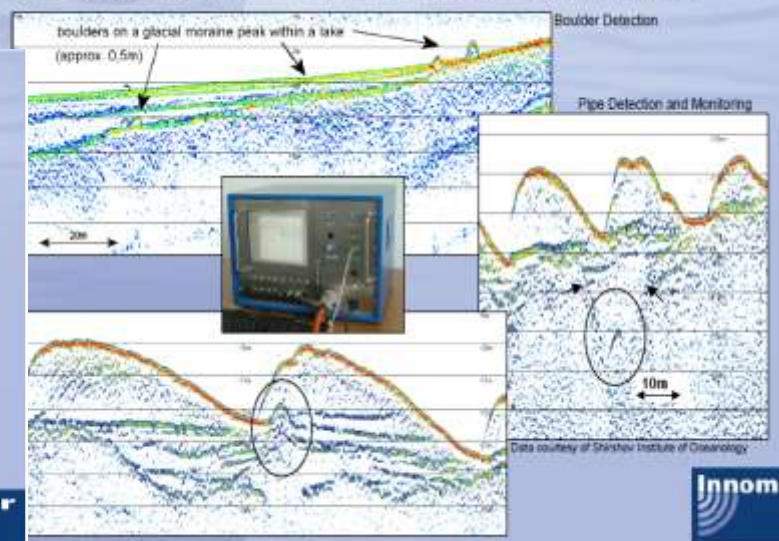
APLICACIONES;

- **Localizador de objetos sumergidos (vehiculos, botes equipos. armas)**
- **Inspeccion de casco de buques**
- **Inspeccion de puentes**
- **Proteccion: Deteccion de minas, seguridad de puertos**
- **Localizacion de sitios peligrosos al medio ambiente**
- **Inspeccion de tuberias, rompe olas.**
- **Monitoreo de cardumenes,**

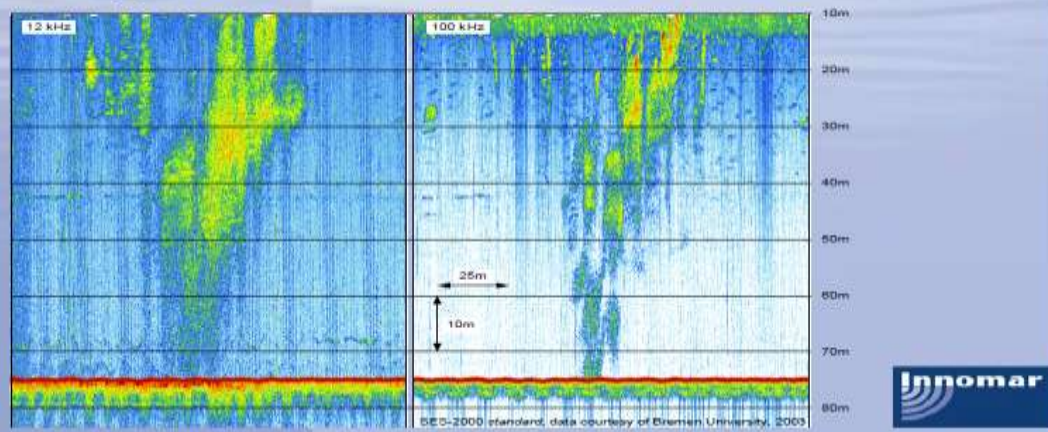
SES-2000 Products – Overview



Applications: Detection of Embedded Objects



Applications: Detection of Free Gas Bubbles



Estudio de la morfología de la superficie del fondo marino

Estudio de las estructuras de sedimentos (route surveys)

Inspecciones o estudios en aguas someras, tales como puertos, banco de arenas, muelles, entradas de inundaciones, zonas costeras, etc.

Busqueda y detección de ductos o tuberías acuáticas, cables, piedras, objetos arqueológicos tales como restos de barcos, edificios, etc.

Investigación de sitios de construcción para puentes y túneles

Busqueda y detección de Fuentes de minerales, gas etc

Operaciones de dragados

SES-2000 standard

- Water depth range 1 ... 500m
- Vertical resolution up to 5cm
- Penetration depth up to 50m
- Primary frequency about 100kHz
- Secondary frequency 4 ... 15kHz
- Pulse width 66 ... 800µs
- Pulse repetition rate up to 50s⁻¹
- Transducer 0.30m × 0.26m × 0.07m / 15kg
- Beam width ±2° @ all frequencies
- Beam steering ±15° roll
- Data acquisition envelope, full waveform
- Side Scan extension optional @ 100kHz



SES-2000 medium / deep

- | | medium | deep |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| • Water depth range | 5 ... 2.000m | 10 ... 6.000m |
| • Vertical resolution | up to 5cm | up to 15cm |
| • Penetration depth | up to 70m | up to 200m |
| • Primary frequency | about 100kHz | about 37kHz |
| • Secondary frequency | 3.5 ... 15kHz | 2 ... 7kHz |
| • CW pulse width | 0.66 ... 0.8ms | 0.25 ... 1ms |
| • Chirp pulse | 1 ... 21kHz / 2ms | 0.5 ... 11kHz / 5ms |
| • Pulse repetition rate | up to 30s ⁻¹ | |
| • Data acquisition | envelope, full waveform | |
| • Transceiver | 19"/16U; 100kg | 19"/20U; 120kg |
| • Transducer | (0.5×0.5×0.2)m ³ | (0.8×0.8×0.2)m ³ |
| • Beam width | ±1° | ±1.5° |



PERFILADOR ACUSTICO OPPLER DE CORRIENTE OTT

- Catamarán de plástico reforzado con fibra de vidrio.
- PDA (Personal Digital Assistant) con software Qliner PDA y accesorios.
- Unidad de comunicación de datos Bluetooth integrada.
- Software de tratamiento posterior Qreview.
- 2 cables en tambores de plástico (de 30 m cada uno), cinta métrica de 30 m y elementos de fijación.
- Maletín de transporte con accesorios.
- Sensor de flujo Doppler integrado con 4 convertidores ultrasónicos.



Aplicaciones:

Medición de nivel de agua en tierra y superficie del agua
Mediciones de descarga
Mediciones de precipitaciones
Medición de calidad del agua
Administración de datos y comunicación





IDRONAUT CTD



TECHNOLOGY IN SEARCH OF NEW DEPTHS

OCEAN SEVEN 3xx CTDs & ROSETTE

- Mediciones de Conductividad, Temperatura, pH, Oxígeno.
- Calidad de agua
- Oxidación
- Turbidez
- Presión
- Muestreo/monitoreo de agua
- Medidor de flujo y corriente de agua



12pos. Mini-Rosette & OS316PlusCTD

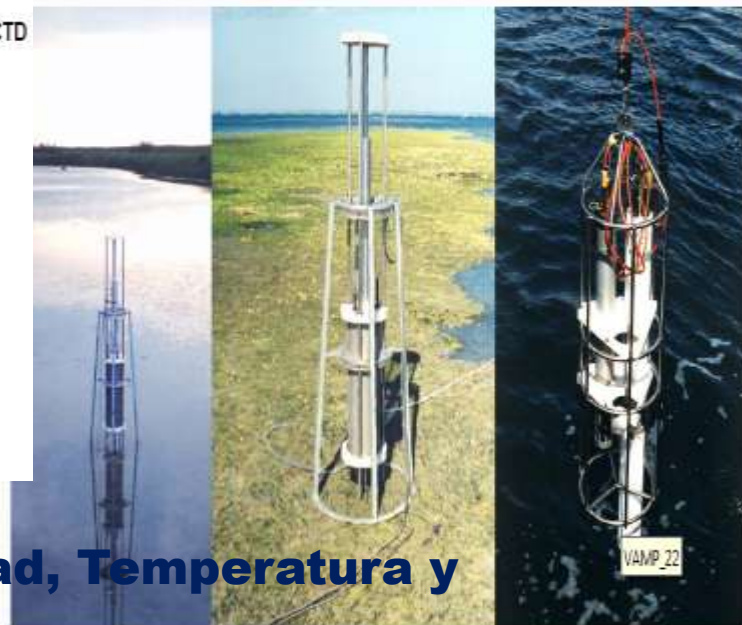


ROSINA - 6 Position Rosette & OS305Plus CTD



12 & 24pos. Full ocean Rosette & OS320PlusCTD

MAST-III (MAS3-CT95-0033) - VAMP Voltammetric autonomous Measuring Probes for trace metals in the water column and at water-sediment interfaces



VAMP_22

APLICACIONES DE LOS CTDs (Conductividad, Temperatura y Profundidad) DE IDRONAUT

Monitor de dragados



DETECCION DE FUGAS DE PETROLEO



BOYA METEOROLOGICA



CAMARA ACUATICA



SYSTEMA DE TRANSFERENCIA DE DATOS: GSM, TXT, GPR, INTERNET, UHF, VHF, txt, SATELITE



SALINOMETERO

APLICACIONES

- **Meteorología**
- **Peligros a la navegación**
- **Dragados**
- **Control de calidad de agua**
- **Monitoreo de corrientes**
- **Monitoreo de ondas**
- **Monitoreo de marea**
- **Monitoreo de flujo**
- **Analizador de Muestras**

Sistema Automatico De Identification (AIS)

- ▶ **AIS es un protocolo de comunicacion inalambrico que permite a los barcos transmitir informacion acerca de ellos mismos y recibir comunicacion de otras embarcaciones en el area de navegacion.**



AIS Watchmate 850 Transponder



Antena Externa GPS

REQUISITOS:

- ▶ **Informacion de identificacion unica del barco**
- ▶ **Datos de un GPS para grabar y seguimiento**
- ▶ **Un trans receptor para recibir y enviar informacion AIS**



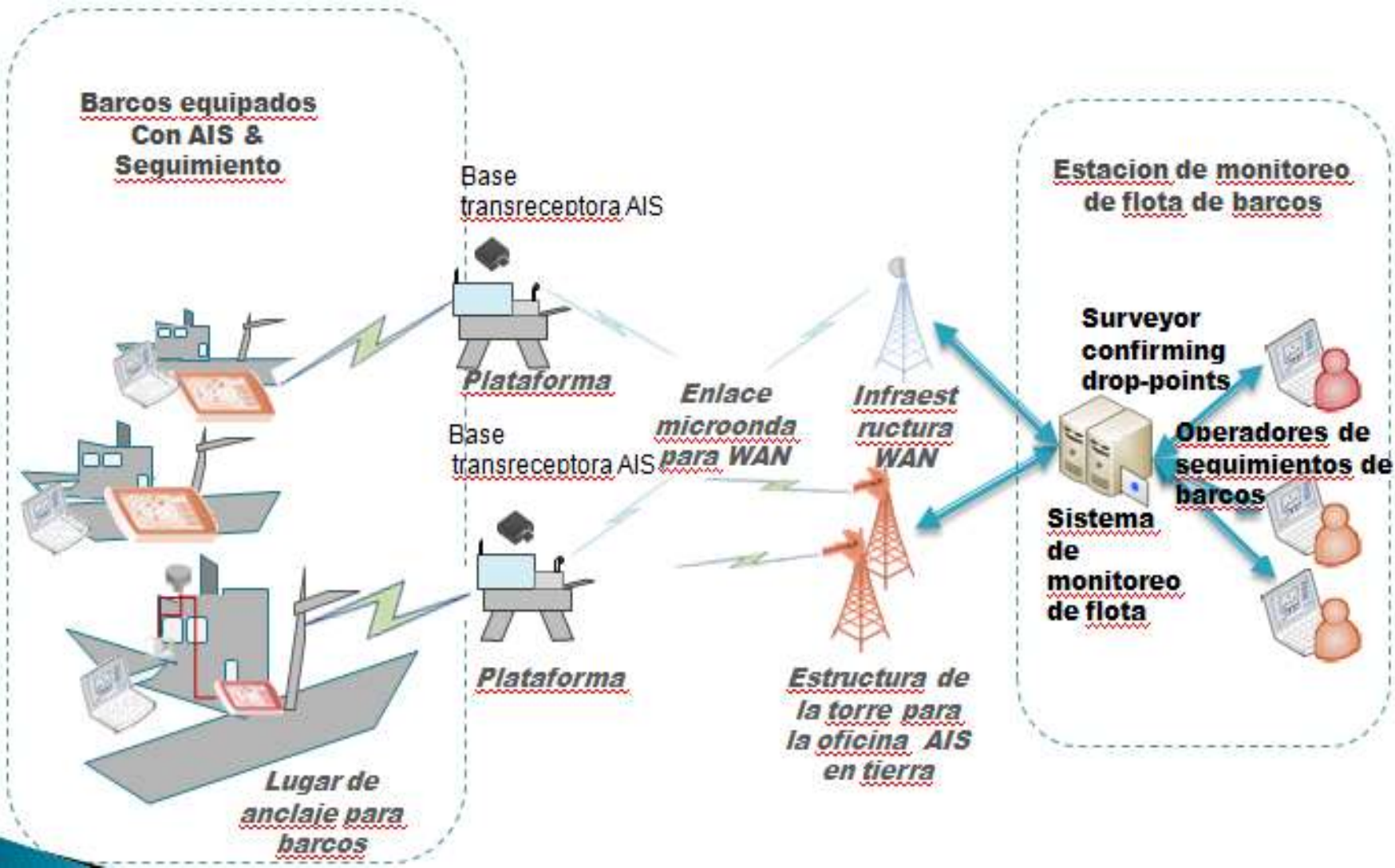
VHF/AIS/FM Antenna Splitter

Sail Boats	Coastal Racing, Blue Water Cruising, Coastal Cruising, Super Yachts	WatchMate® WatchMate® – RX WatchMate® – TX WatchMate® PRO
Power Boats	Blue Water, Coastal Boats	
Light Commercial	Small Work Boats, Charter Boats, In-shore fishing fleets, Small Ferry, Water Taxi	
Public Service	Fishery Management, Local Law Enforcement	

Aplicaciones



SEGUIMIENTO DE BARCOS AIS



SEAPHANTOM INTERNATIONAL



port hueneme, calif

BOTES PATRULLEROS DE ALTA VELOCIDAD

capacity up to 2 + 49
load up to 10,000 lbs

APLICACIONES:

- Control de Antiterrorismo
- Control de Contrabando
- Logisticas hasta con capacidad de 50 person con 3 pilotos
- Rescate
- Proteccion o seguridad costera



range up to 800 nm



	SP38r	SP54r	SP72r
Speed	120 mph/104 kts	120 mph/104 kts	120 mph/104 kts
Range	400 nm	600 nm	800 nm
Capacity: Load	1,200 lbs	3,000 lbs	10,000lbs
Capacity: Personnel w hyperbaric chamber(s)	2 pilots 6 passengers	2 pilots 20 passengers 2+16 w hyperbaric chamber	2 pilots 50 passengers 2+40 w 2 hyperbaric chamber



	SP38r	SP54r	SP72r
Speed	120 mph/104 kts	120 mph/104 kts	120 mph/104 kts
Range	400 nm	600 nm	800 nm



innovative Technology Projects



SONAR

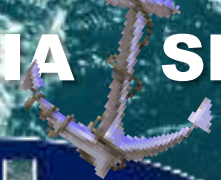
APLICACIONES

ENTRENADORES DE:

- SONAR
- RADAR-EW
- MICRONDAS
- ANTENAS
- RADIO

- Underwater communications.
- Depth finder.
- Air curtains.
- Cavitation investigation.
- Vortex activity.
- Bottom profiling.
- CTFM SONAR.
- Refraction.
- Signature analysis.
- Parametric SONAR.
- Target bearing detection.
- Tracking
- MAD – Magnetic Anomaly Detector
- Shallow Water Back Scattering

PRODUCTOS, CONSULTORIA SERVICIOS MARINOS



GRACIAS POR SU ATENCION!

SU SATISFACCION, NUESTRO EXITO