



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**ADQUISICIÓN DE: UNA ECOSONDA MONOHAZ, UN TRANSDUCER, UN PERFILADOR DE VELOCIDAD DEL SONIDO, Y SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GPS DIFERENCIAL, UNA ECOSONDA MULTHAZ, UN TRANSDUCER, UN PERFILADOR ACÚSTICO, UN SENSOR DE MOVIMIENTO MRU Y SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GPS DIFERENCIAL, UN BOTE DE 42 PIES, DOS MOTORES FUERA DE BORDA DE 24 VÁLVULAS, ACCESORIOS NÁUTICOS Y MATRICULA ANTE CAPITANÍA DE PUERTO PARA EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE CORMAGDALENA.**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Se presenta en el presente documento las Especificaciones Técnicas para LA ADQUISICIÓN DE: UNA ECOSONDA MONOHAZ, UN TRANSDUCER, UN PERFILADOR DE VELOCIDAD DEL SONIDO, Y SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GPS DIFERENCIAL, UNA ECOSONDA MULTHAZ, UN TRANSDUCER, UN PERFILADOR ACÚSTICO, UN SENSOR DE MOVIMIENTO MRU Y SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GPS DIFERENCIAL, UN BOTE DE 42 PIES, DOS MOTORES FUERA DE BORDA DE 24 VÁLVULAS, ACCESORIOS NÁUTICOS Y MATRICULA ANTE CAPITANÍA DE PUERTO PARA EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE CORMAGDALENA.

### **1. UNA ECOSONDA MONOHAZ, UN TRANSDUCER, UN PERFILADOR DE VELOCIDAD DEL SONIDO, Y SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GPS DIFERENCIAL**

Una ecosonda es un equipo electrónico utilizado para la determinación de distancias entre la superficie del agua y el fondo del lecho de un cuerpo de agua. De esta manera, la ecosonda permite determinar un gran número de detalles batimétricos.

La ecosonda, determina las formas del fondo del cuerpo de agua mediante una serie de pulsos sónicos que envía un transductor (transducer) instalado en el casco de una embarcación. La ecosonda, en este orden de ideas, mide el tiempo que le toma a los pulsos sonoros en ser emitidos y regresar a la emisora o transductor. Con el tiempo medido, la ecosonda calcula de manera indirecta la profundidad del lecho del cuerpo de agua. Con el fin de reducir los efectos que tienen en las mediciones los diferentes fenómenos físicos presentes en zonas de alta turbulencia, se requiere que la ecosonda suministrada sea capaz de transmitir de manera simultánea señales sonoras de baja y alta frecuencia.

Debido a que la velocidad de propagación del sonido en el agua es una función de parámetros tales como temperatura, salinidad, densidad, etc., se hace necesario garantizar una correcta calibración de la velocidad del sonido en el medio de propagación por lo que se requiere que la ecosonda se encuentre complementada por un equipo denominado perfilador acústico que mide la variación de la velocidad de propagación del sonido en la vertical. El posicionamiento de la ecosonda lo ofrece un GPS diferencial de alta precisión el cual se requiere integrado a la ecosonda.

De manera complementaria la ecosonda requiere de un sensor de movimiento que permite corregir algunos errores de medición producidos por el movimiento de la embarcación durante la ejecución de las batimetrías.

Considerando lo anterior, las características requeridas por CORMAGDALENA para los equipos son:

### 1.1. Sistema Ecosonda Monohaz con las características mínimas requeridas

ÍTEM	CARACTERÍSTICA TÉCNICA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
1	Rango de frecuencia	Ajustable de 10 a 500 kHz
2	Tipo de Transducer	De doble frecuencia de alta y baja
3	Ancho de haz	Ancho del Haz: 5° (-3dB) Haz cónico
4	Alcance de profundidad	Mínimo 0.50 Mts. y máximo 100 Mts.
5	Resolución	Hasta 1mm
6	Interfaz de datos	USB con SERIAL RS232 o RS422.
7	Formato de salida de datos	En formato de salida: Binario, ASCII TXT, NMEA183
8	Display para visualización de perfil de sonda	Dimensión estándar de monitor mayor o igual a 24"
9	Integración del equipo	De fácil maniobrabilidad e instalación en embarcaciones con un calado mayor a 70cm
10	Puente de Alimentación eléctrica	Para 24 voltios y una capacidad de mayor o igual a 40 watts
11	Sistema de Posicionamiento Sub-métrico	Con receptor DGNSS (Global Navigation Satellite System) Sistema Global de Navegación por Satélite, con antena
17	Maletas para el transporte de todos los sistemas de la Ecosonda Monohaz, el cual debe garantizar seguridad, estanqueidad y hermetismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para transporte unidad de procesamiento, computadora portátil y cables.</li> <li>- Para transporte de los transductores y cables.</li> <li>- Para transporte de la unidad de procesamiento y los accesorios de la estación de trabajo hidrográfico a bordo de la embarcación.</li> </ul>
18	Poder de entrada para máximo pulso	Mayor o igual a 50 watts
19	Precisión	Debe ser más o menos del 0.1% de la profundidad tanto en frecuencias bajas como en frecuencias altas.

#### 1.1.1.1 Consideraciones Generales

1. El sistema de ecosonda monohaz a adquirir debe garantizar el estricto cumplimiento, de lo contemplado en los manuales de la OHI (Organización Hidrográfica Internacional).
2. La garantía por daños por defectos de fabricación debe ser mayor o igual a 2 años.
3. El Oferente debe garantizar la entrega de las vigencias de los diferentes software y llaves de operación por un tiempo mínimo de un año.
4. Debe incluir los manuales de instalación, características técnicas, mantenimiento y operación en idioma español.
5. El fabricante debe instalar el sistema e instruir a nuestros operarios tanto en la instalación como en la operación del sistema hidrográfico a adquirir y el mantenimiento preventivo.

6. El oferente debe garantizar soporte técnico en 4/7 en cualquier parte del territorio nacional donde esté operando el equipo.
7. El oferente debe garantizar los repuestos originales en caso de que se requiera.
8. La entrega del equipo y sus accesorios es, en la ciudad de Barranquilla.

#### **1.1.1.2. Entrenamiento teórico y práctico, puesta en funcionamiento y pruebas del equipo en campo**

Se debe desarrollar un entrenamiento teórico – práctico de mínimo 5 días de duración. Durante el desarrollo se deberá realizar la puesta en funcionamiento del equipo con la respectiva prueba de campo, por personal certificado de fábrica. El entrenamiento deberá incluir: configuración, técnicas de aplicación, puesta en funcionamiento, extracción de datos y procesamiento de datos. El entrenamiento también incluye todos los gastos para la prueba de campo del equipo, entre otras el servicio de batimetría de prueba (alquiler de lancha, combustible entre otros).

## **1.2. PRODUCTOS A ENTREGAR**

Los productos por entregar son los siguientes:

- Una ecosonda monohaz con las características presentadas en esta convocatoria para la ejecución de batimetría, con sus respectivos accesorios funcionamiento del equipo.
- Un transducer con las características presentadas en esta convocatoria para la ejecución de batimetrías, con sus respectivos accesorios para el funcionamiento del equipo.
- Un perfilador de velocidad del sonido inalámbrico con las características presentadas en esta convocatoria para la ejecución de batimetrías, con sus respectivos accesorios para el funcionamiento del equipo.
- Un sensor de movimiento con las características presentadas en esta convocatoria para la ejecución de batimetrías, con sus respectivos accesorios para el funcionamiento del equipo.
- Sistema de posicionamiento GPS diferencial y la suscripción por dos (2) años a dicho servicio, para la ecosonda con las características presentadas en esta convocatoria para la ejecución de batimetrías, con sus respectivos accesorios para el funcionamiento del equipo.
- Entrenamiento teórico-práctico de mínimo 5 días de duración, puesta en funcionamiento y pruebas del equipo en campo, por un profesional certificado con experiencia mínima de 8 años en levantamientos hidrográficos con tecnología monohaz.
- Software debidamente licenciado para el funcionamiento de los equipos y procesamiento de la información para todos los elementos suministrados. El contratista debe garantizar la entrega de las vigencias de los diferentes software y llaves de operación por un tiempo mínimo de un año.

**Nota: Todos los equipos suministrados deben contar con garantía por defectos de fabricación y/o diseño de los equipos de mínimo dos (2) años.**

## 2. DOS (2) ECOSONDA MULTHAZ, DOS TRANSDUCER, DOS PERFILADORES ACÚSTICOS, DOS SENSORES DE MOVIMIENTO MRU Y DOS SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GPS DIFERENCIAL.

La ecosonda, determina las formas del fondo del cuerpo de agua mediante una serie de pulsos sónicos que envía un transductor (transducer) instalado en el casco de una embarcación. La ecosonda, en este orden de ideas, mide el tiempo que le toma a los pulsos sonoros en ser emitidos y regresar a la emisora o transductor. Con el tiempo medido, la ecosonda calcula de manera indirecta la profundidad del lecho del cuerpo de agua. Con el fin de reducir los efectos que tienen en las mediciones los diferentes fenómenos físicos presentes en zonas de alta turbulencia, se requiere que la ecosonda suministrada sea capaz de transmitir de manera simultánea señales sonoras de baja y alta frecuencia.

Debido a que la velocidad de propagación del sonido en el agua es una función de parámetros tales como temperatura, salinidad, densidad, etc se hace necesario garantizar una correcta calibración de la velocidad del sonido en el medio de propagación por lo que se requiere que la ecosonda se encuentre complementada por un equipo denominado perfilador acústico que mide la variación de la velocidad de propagación del sonido en la vertical. El posicionamiento de la ecosonda lo ofrece un GPS diferencial de alta precisión el cual se requiere integrado a la ecosonda.

De manera complementaria la ecosonda requiere de un sensor de movimiento que permite corregir algunos errores de medición producidos por el movimiento de la embarcación durante la ejecución de las batimetrías.

Considerando lo anterior, las características requeridas por CORMAGDALENA para los equipos son:

### 2.1. Sistema Ecosonda Multihaz con las características mínimas requeridas

Nombre de Ítem o Servicio Relacionado	Especificación Técnica
<b>ECOSONDA MULTHAZ PORTATIL</b>	
<b>Parámetros del Sistema</b>	
Frecuencia de operación	200KHz o Superior
Rango de medición de profundidad	0.5-100 metros o Superior
Ancho de barrido del sistema. Una o dos cabezas. (Swath Coverage)	Seleccionado por el usuario entre 5° y 210°
Resolución Angular a la máxima frecuencia de operación del equipo (Beam width)	Igual o menor que:
	a. A lo largo: 1.0°
	b. A través: 1.0°
Modo de formación de haces	Equi-Distante (ED) y Equi-Angular(EA)



Mínimo número de haces por cabeza	500 haces
Método de formación de haces	“Beam forming” por tiempo de retardo de la señal con diferencia de fase. No se considerarán las de tipo interferométrico.
Tipo de ondas	El sistema debe ser capaz de operar en CW (Continuos Wave) y FM (Frecuencia Modulada)
Columna de agua	Capacidad para recoger y almacenar datos de la columna de agua
Máxima Tasa de Impulsos ( Ping Rate)	60 Hz
<b>Propiedades Físicas</b>	
Sistema Multihaz portátil integrado	Máximo número de cables individuales admitido desde la superficie a la terminación húmeda:
La terminación húmeda o sumergida del sistema, conformada por uno o dos transductores (proyector + receptor), sensor de movimiento y sensor de velocidad de sonido, debe estar integrada.	▣ 2 cables a proyector(es)
	▣ 2 cables a receptor(es)
	▣ 1 cable a IMU
	▣ 1 cable a SVP
	▣ 1 PPS
Peso	El peso en el aire del (los) transductor (es), no puede ser mayor que 15 kg. Un transductor se considera, el proyector + receptor.
Requerimientos de Energía y Potencia	100W MAX (10-28V DC, 110-240V AC)
Características Ambientales	▣ Temperatura de Operación : 0 a +40° Centígrados
	▣ Temperatura de Almacenamiento : 0 a +55° Centígrados
	▣ Humedad Relativa : 95% no condensada.
	▣ IP67 Caja de conexiones



<b>Exactitud (Accuracy) Sistema Multihaz</b>	
El sistema multihaz debe cumplir la norma IHO S44S Orden especial.	
<b>Sensor de Velocidad de Sonido</b>	
El sistema debe contar con un sensor de velocidad de sonido integrado a la cabeza del sonar capaz de recoger datos y proveer la información al software en tiempo real.	
Rango de Velocidad del sonido	1375-1625 m/s
Exactitud	0.025 m/s o mejor
Profundidad máxima	6000 m
<b>Sensor de Movimiento</b>	
Sensor de movimiento Inertial Measurement Unit (IMU) + Global Navigation Satellite System (GNSS) con receptor GPS con capacidad de enviar datos de rumbo, posición, velocidad y rate-of-turn juntos en pulsos de un segundo (1PPS) para sincronización de otros sistemas. Debe ser integrado al sistema multihaz. No se consideraran sistemas separados.	
Exactitud dinámica sistema inercial IMU. RTK y Fugro Marinestar	☐ Cabeceo: 0.03°,
	☐ Balanceo: 0.03°,
	☐ Rumbo: 0.08° Con línea base 2M
	☐ Altura (Heave): 5cm.
Exactitud de posición	<u>Fugro Marinestar</u>
	☐ Horizontal: 10 cm 95%
	☐ Vertical: 15 cm 95%
	<u>RTK</u>
	☐ Horizontal: +/- (8 mm + 1 ppm x longitud línea base)
	☐ Vertical: +/- (15 mm + 1 ppm x longitud línea base)
<b>Interfaces</b>	
Interface unidad de procesamiento	Local Area Network LAN

<b>Garantía</b>	
El proveedor garantizará que todos los materiales y equipos estén libres de defectos de fabricación por un período de no menos de 2 (dos) años a partir de la fecha de aceptación por parte de la entidad. Durante el período de garantía, si la ecosonda multihaz y sus accesorios siguen sin funcionar debido a un defecto en cualquier unidad, subunidad o componente, el período de garantía se extenderá por el mismo período. Esta garantía no será invalidada por el comprador al acceder al equipo o al material, a menos que tal acción cause el defecto. El proveedor deberá sufragar los gastos de toda la mano de obra y las piezas necesarias para efectuar reparaciones en garantía.	
<b>BRAZO DE MONTAJE</b>	
Kit liviano compuesto por mástil y soporte para la antena, cada uno con compensaciones (Offsets) fijas / conocidas para prueba de parche repetible y movilización rápida.	
<b>PERFILADOR VELOCIDAD DE SONIDO</b>	
Instrumento integrado sensor de presión y velocidad de sonido que permita elaborar un perfil de la velocidad del sonido desde la superficie hasta 100 metros de profundidad.	
Sensor de Velocidad de Sonido	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Rango de Velocidad del sonido 1375-1625 m/s</li> </ul>
	☐ Exactitud 0.025 m/s o mejor
	☐ Profundidad máxima 6000 m
Sensor de presión	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Rango de Presión 0-100 dBar</li> </ul>
	☐ Exactitud 0.05% FS
	☐ Profundidad máxima 100 m
<b>SUSCRIPCIÓN CORRECCIÓN DIFERENCIAL GNSS</b>	
Suscripción “ Marinestar GNSS Regional “	
Servicio DGPS decimétrico fase, frecuencia L1 Y L2, cobertura a través del curso del Río Magdalena. Exactitud horizontal 10 cm (95%) vertical 15 cm (95%).	
<b>SOFTWARE PARA RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	
El software de recolección de información debe al menos cumplir con los siguientes criterios básicos:	
☐	Control de apertura de barrido de los haces, tanto por valor angular como por lineal
☐	Monitorización en adquisición: visualización permanente de datos de correcto funcionamiento y entrada al sistema de posición, calidad de posicionamiento, roll, pitch, yaw, giro, sensor de velocidad de sonido del transductor (SVS) y número de sondas válidas por haz de transmisión



☐ Visualización en tiempo real de los datos de la columna de agua con grabación opcional de los mismos, para control de parámetros oceanográficos	
☐ Visualización y grabación en tiempo real y calibrada de la imagen del fondo (backscatter) para control del tipo de fondo	
☐ Visualización en tiempo real del Modelo Digital del Terreno, para control de la batimetría	
☐ Entrada de datos para la actualización del perfil de velocidad del sonido y corrección de las sondas por SVP en tiempo real.	
☐ Compatibilidad de formato de archivos brutos para su integración e interoperabilidad con Global Mapper	
☐ Capacidad para exportar a formato BAG y GSF	
<b>COMPUTADOR PORTATIL</b>	
Características Mínimas:	
Monitor de 15 inch diagonal, Intel core i7 Processor, RAM 8GB, 16GB preferable DDR2, HDD1TB	

### 2.1.1. Consideraciones Generales

1. El sistema de ecosonda multihaz a adquirir debe garantizar el estricto cumplimiento, de lo contemplado en los manuales de la OHI (Organización Hidrográfica Internacional), específicamente el Estándar S44 en el orden especial.
2. Condiciones de entrega inmediata.
3. La garantía por daños por defectos de fabricación debe ser mayor o igual a 2 años.
4. El Oferente debe garantizar la entrega de las vigencias de los diferentes software y llaves de operación por un tiempo mínimo de un año.
5. Debe incluir los manuales de instalación, características técnicas, mantenimiento y operación en idioma español.
6. El fabricante debe instalar el sistema e instruir a nuestros operarios tanto en la instalación como en la operación del sistema hidrográfico a adquirir y el mantenimiento preventivo.
7. En todo caso el oferente debe garantizar que durante el tiempo comprendido entre la firma del contrato de adquisición y/o compra y la entrega del equipo en perfecto estado de funcionamiento; como mínimo debe efectuar dos (2) mediciones integrales de prueba en el Canal de Navegación del Puerto de Barranquilla.
8. El oferente debe garantizar soporte técnico en 4/7 en cualquier parte del territorio nacional donde esté operando el equipo.
9. El oferente debe garantizar los repuestos originales en caso de que se requiera.

### 2.1.2. Entrenamiento teórico y práctico, puesta en funcionamiento y pruebas del equipo en campo

Se debe desarrollar un entrenamiento teórico – práctico de mínimo 5 días de duración. Durante el desarrollo se deberá realizar la puesta en funcionamiento del equipo con la respectiva prueba de campo, por personal certificado de fábrica. El entrenamiento deberá incluir: configuración, técnicas de aplicación, puesta en

funcionamiento, extracción de datos y procesamiento de datos. El entrenamiento también incluye todos los gastos para la prueba de campo del equipo, entre otras el servicio de batimetría de prueba (alquiler de lancha, combustible entre otros).

## 2.2. PRODUCTOS A ENTREGAR

Los productos por entregar son los siguientes:

- Dos ecosonda multihaz con las características presentadas en esta convocatoria para la ejecución de batimetría, con sus respectivos accesorios funcionamiento del equipo.
- Dos transducer con las características presentadas en esta convocatoria para la ejecución de batimetrías, con sus respectivos accesorios para el funcionamiento del equipo.
- Dos perfiladores de velocidad del sonido inalámbrico con las características presentadas en esta convocatoria para la ejecución de batimetrías, con sus respectivos accesorios para el funcionamiento del equipo.
- Dos sensores de movimiento MRU con las características presentadas en esta convocatoria para la ejecución de batimetrías, con sus respectivos accesorios para el funcionamiento del equipo.
- Dos Sistemas de posicionamiento GPS diferencial y la suscripción por dos (2) años a dicho servicio, para la ecosonda con las características presentadas en esta convocatoria para la ejecución de batimetrías, con sus respectivos accesorios para el funcionamiento del equipo.
- Entrenamiento teórico-práctico de mínimo 5 días de duración, puesta en funcionamiento y pruebas del equipo en campo, por un profesional certificado con experiencia mínima de 8 años en levantamientos hidrográficos con tecnología multihaz.
- Software debidamente licenciado para el funcionamiento de los equipos y procesamiento de la información para todos los elementos suministrados. El contratista debe garantizar la entrega de las vigencias de los diferentes software y llaves de operación por un tiempo mínimo de un año.

**Nota: Todos los equipos suministrados deben contar con garantía por defectos de fabricación y/o diseño de los equipos de mínimo dos (2) años.**