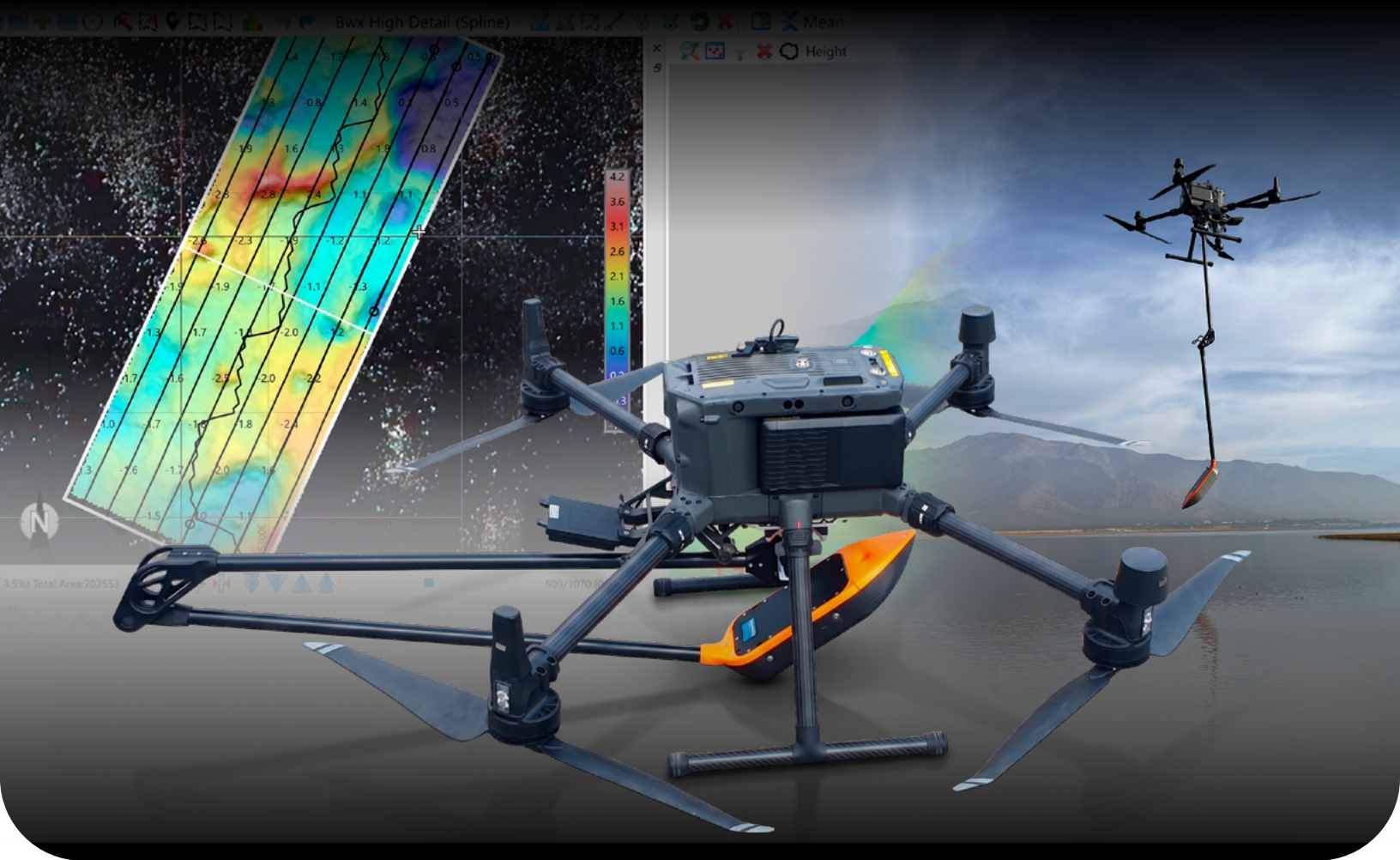


SISTEMA ECHONIMBUS MBES



Solución de Batimetría Multihaz para Drones

El sistema EchoNIMBUS-MBES (Multi Beam Echo Sounder) es un sensor de alta precisión diseñado para realizar levantamientos batimétricos detallados mediante drones. **Equipado con la tecnología de Cerulean (USA)**, permite mapear el fondo de cuerpos de agua con una resolución superior a los sistemas convencionales y representatividad extrema.



¿Qué incluye?

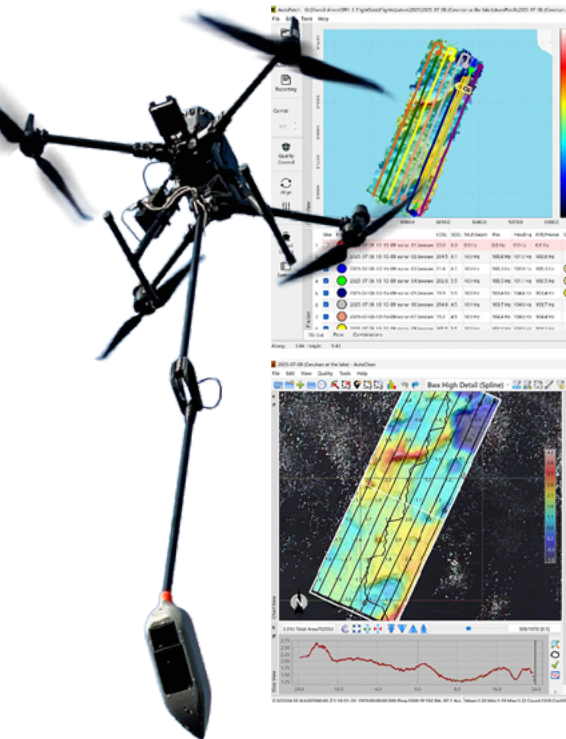
El kit completo está listo para integrarse y operar con la integración de SPH, compuesto por:

- **Cabezal Sensor Cerulean Surveyor 240-16 MBES:**
El núcleo del sistema para el escaneo multihaz.
- **Sensor de Profundidad/Presión Cerulean Bar30:**
Para una referencia vertical precisa.
- **Soporte Plegable con Carenado:**
Diseño aerodinámico e hidrodinámico que protege el sensor y facilita el transporte.
- **Cable de Datos Especializado:**
Conector directo para el SkyHub
- **Estuche de Transporte Rígido:**
Protección de grado industrial para movilidad segura.



Puntos clave

- **Precisión superior:**
A diferencia de las ecosondas tradicionales que tienen un ancho de haz de aproximadamente 7°, el EchoNIMBUS usa un algoritmo especial que permite resolver detalles a menos de 1 grado, ofreciendo una nitidez excepcional en el relieve del fondo.
- **Eficiencia de mapeo:**
Gracias a su franja de barrido de 80 grados, el sistema captura múltiples puntos en una sola pasada, reduciendo drásticamente el tiempo de vuelo necesario.
- **Inteligencia nativa:**
Diseñado para trabajar en conjunto con SkyHub, aprovechando el posicionamiento y el rumbo del dron para el geoetiquetado automático de cada punto medido.

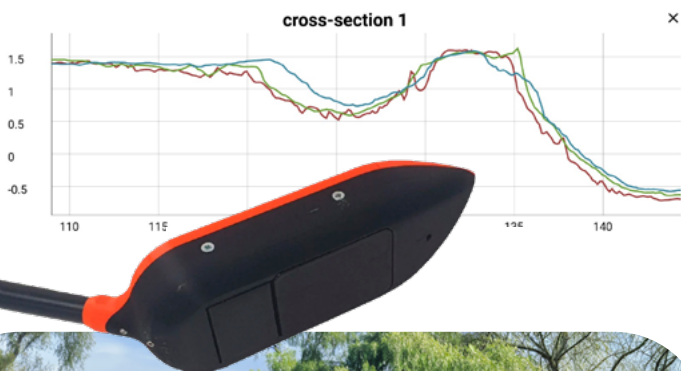
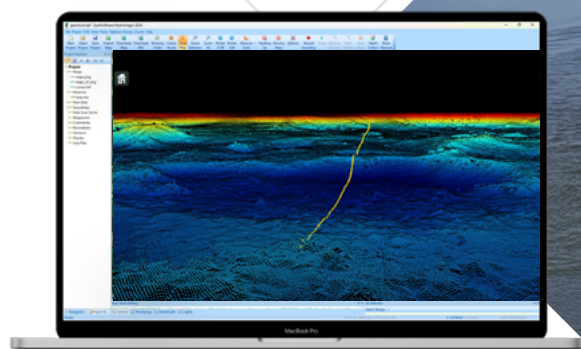
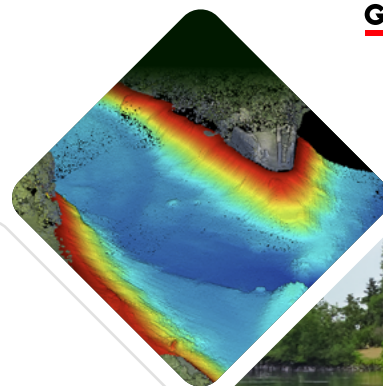




Aplicaciones

Este equipo es ideal para proyectos críticos en:

- **Minería**
Monitoreo de depósitos de relaves (TSF)
- **Medio Ambiente**
Estudios de hidrología y gestión de aguas residuales/pluviales
- **Cartografía**
Mapeo de profundidad en lagos, ríos y embalses
- **Infraestructura**
Seguimiento de dragados y obras portuarias



Especificaciones técnicas

Característica	Detalle
Tipo de Sensor	MBES (Ecosonda Multihaz)
Frecuencia Acústica	240 kHz
Rango de Medición	0,5 m a 50 m
Ancho de Haz	4° (longitudinal) x 80° (transversal)
Sensores Integrados	Inclinación, Balanceo y Temperatura
Interfaz	Ethernet (compatible con SkyHub)

✓ Puntos Destacados

- **Facilidad de uso**

Conexión plug-and-play mediante interfaz Ethernet.

- **Versatilidad**

Rango operativo ideal para aguas poco profundas y de profundidad media (hasta 50m).

- **Calidad de los datos**

Alta densidad de puntos para generación de modelos 3D del lecho acuático.

✓ Flujo de Trabajo



Planifica y ejecuta el vuelo
utilizando UgCS y
True Terrain Following.



Recopila datos batimétrico
con EchoNIMBUS-MBES.



**Procesa y visualiza
los resultados**
en BeamworX y DroneGIS.



Exporta los resultados en
CSV, GeoTIFF, LAZ y muchos
otros formatos para su
importación a SIG.



✓ Otras **Ecosondas**

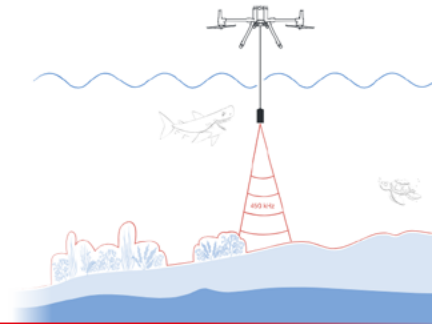


ECT 400S - Frecuencia Simple (450 kHz)



Sistema estándar para **mediciones hasta el primer "obstáculo" con el que rebote el eco de sonido**. Con este sistema es posible medir el fondo marino, pero si existe flora en el fondo, causará un ruido en las mediciones. Este sistema puede medir desde los **0,15m hasta 100m de profundidad**.

Echo sounder ECT 400S
single-frequency



ECT 24S - Doble Frecuencia (450 kHz - 200 kHz)



Sistema integrado con **dos frecuencias distintas de medición, 450 kHz y 200 kHz**. Con la frecuencia alta, se obtienen los mismos valores y mediciones que con una ecosonda simple. Con la onda de sonido en una frecuencia más baja, 200 kHz, esta atravesará la vegetación y causará un eco en el fondo marino, reduciendo completamente el ruido y entregando una medición limpia del fondo marino. Las mediciones con este sistema van desde los **0.5m - 200m**.

Echo sounder ECT D24S
dual-frequency

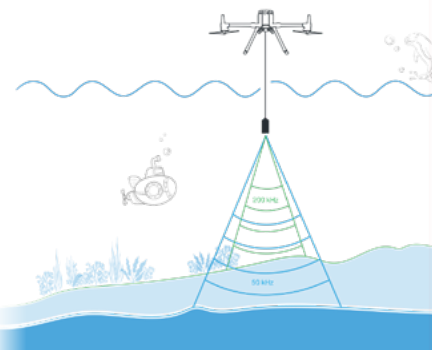


ECT D052S - Doble Frecuencia (200 kHz - 50 kHz)



Sistema integrado con dos frecuencias diferentes, **200Khz y 50Khz**. Con esta configuración el sistema es capaz de entregar el fondo marino limpio, sin ruido, usando la frecuencia más alta (200kHz), pero es posible también sobrepasar este fondo marino y llegar a un estrato donde sea mucho más duro que el fondo marino. Usando la baja frecuencia, 50kHz, es posible atravesar sedimentos o suelo orgánico hasta el fondo duro, obteniendo la diferencia o el ancho de este primer estrato. Las mediciones con este sistema van desde **1m - 200m**.

Echo sounder ECT D052S
dual-frequency



Donde el vuelo autónomo y la inteligencia subterránea convergen

SPH Engineering se ha desempeñado desde el año 2013 en la implementación de tecnologías basadas en sistemas UAV. Esto tiene directo impacto en la **integración de tecnologías geoespaciales**, lo que permite automatizar procesos y aumentar la eficiencia de las técnicas y procedimientos.

La integración de tecnologías permite usar **sensores de diferentes tipos montados en un dron**, vinculando los datos de posicionamiento, seguridad, autonomía, etc. de un dron con los datos capturados por sensores geofísicos, por ejemplo, un GPR a través de un computador central que vincula ambas tecnologías.

La integración de estas tecnologías implica:



Dron
(M350/300/600)



Sensores



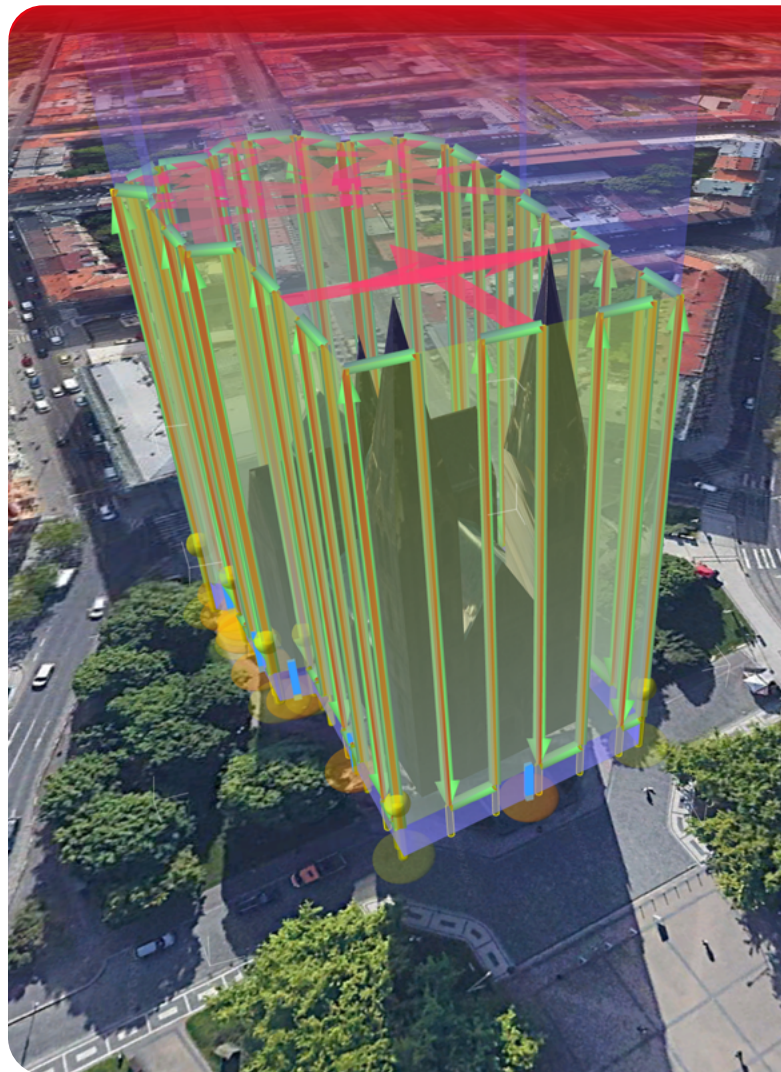
Altímetros
Sensor de
seguimiento al terreno
(True Terrain Following)



**Software
planificación de vuelo**
(UgCS, Companion)



Skyhub
(Computador a bordo)



GPR Zond Aero



Magnimbus



Ecosonda



MagDrone

True Terrain Following / **Altímetros**

Dentro de esta integración, **la altura de vuelo es un factor crucial**, especialmente para sensores que necesitan estar cerca de la superficie, como los geofísicos (GPR, magnetómetro) o una ecosonda aerotransportada que debe mantenerse a una altura constante sobre el agua. El uso de un modelo de elevación digital (DEM) no es suficiente en estos casos, ya que no proporciona la precisión necesaria para vuelos tan bajos.

¿Cómo **solucionamos** esto?

Con un **seguimiento activo de la altura de vuelo**. SPH Engineering ha desarrollado una solución llamada **True Terrain Following** para garantizar una altura de vuelo constante y precisa, esencial para obtener datos fiables y de alta calidad.

True Terrain Following utiliza sensores activos para determinar la altura de vuelo con gran precisión, los que se integran con Skyhub y con UgCS a la vez, dictándole al dron la altura que debe mantener.

SPH Engineering ofrece dos opciones para esta medición, **un radar de onda milimétrica y un LiDAR**.

Ambos con sus pro y contra, que, para simplificar un poco, se diferencian en la superficie de medición y el alcance que tienen, **el láser no servirá para el caso de una ecosonda, pero sí para un GRP o un Magnetómetro, y el telémetro radar servirá en cualquier superficie, pero será un poco menos preciso y con menor alcance**.

Altímetro láser (SF30D LiDAR)



Altímetro láser de clase 1, seguro para el ojo humano. **Tiene un rango de medición de 0.2m - 200m** y un peso de 35g, ideal para mediciones en tiempo real de la altura de vuelo del dron. Este altímetro se ubica en la pata del dron, desde donde mide constantemente la distancia desde el dron al terreno, entregando un valor preciso de la altura real del equipo.

Ainstein US-D1



Altímetro basado en radar de longitud de onda milimétrica (77 GHz). Este sistema puede medir distancias desde **0.2m - 40m**, ideal para vuelos bajos del equipo y puede ser utilizado en cualquier ambiente y superficie. También es posible usar este sensor como **detector de obstáculos** frontales (Obstacle Avoidance), siendo integrado en la parte delantera del dron.



Hardware y Software **especializado**

✓ Skyhub

Skyhub es el **computador a bordo** que permite la **integración de todos los sensores al dron**, permitiendo también usar el altímetro como identificador de la altura del vuelo del equipo. Además, el **Skyhub** es el que reparte la energía del dron hacia los sensores externos, permitiendo su uso sin necesidad de energización externa. Cuenta con almacenamiento interno, donde se guarda la información de los sensores y del dron (posicionamiento, lecturas, mediciones, etc.) en un entorno offline, asegurando la privacidad de los datos sin pasar por una nube.



✓ UgCS

UgCS es un software multiplataforma desarrollado por SPH Engineering que está diseñado para planificar y controlar misiones de vuelo realizadas con drones de diversas marcas.

- Ofrece estrategias de **planificación avanzada** para **inspección, fotogrametría, LiDAR, entre otros**
- Proporciona un completo **menú principal** para configurar el **vehículo aéreo** y su respectiva **carga útil**

- Trabaja con dos versiones simultáneamente, una instalada en el **computador** y otra en el **control remoto DJI (Android)**
- Optimiza la seguridad con una **simulación de vuelo** y creando **perfiles de elevación** del dron sobre el terreno
- Permite vuelos con **seguimiento al terreno**, además facilita la **importación de capas de mapa** desarrollados por terceros

