NORBIT
- explore more -

CHAtSO

OHI

Productos, Aplicaciones y Capacitación Hidrográfica

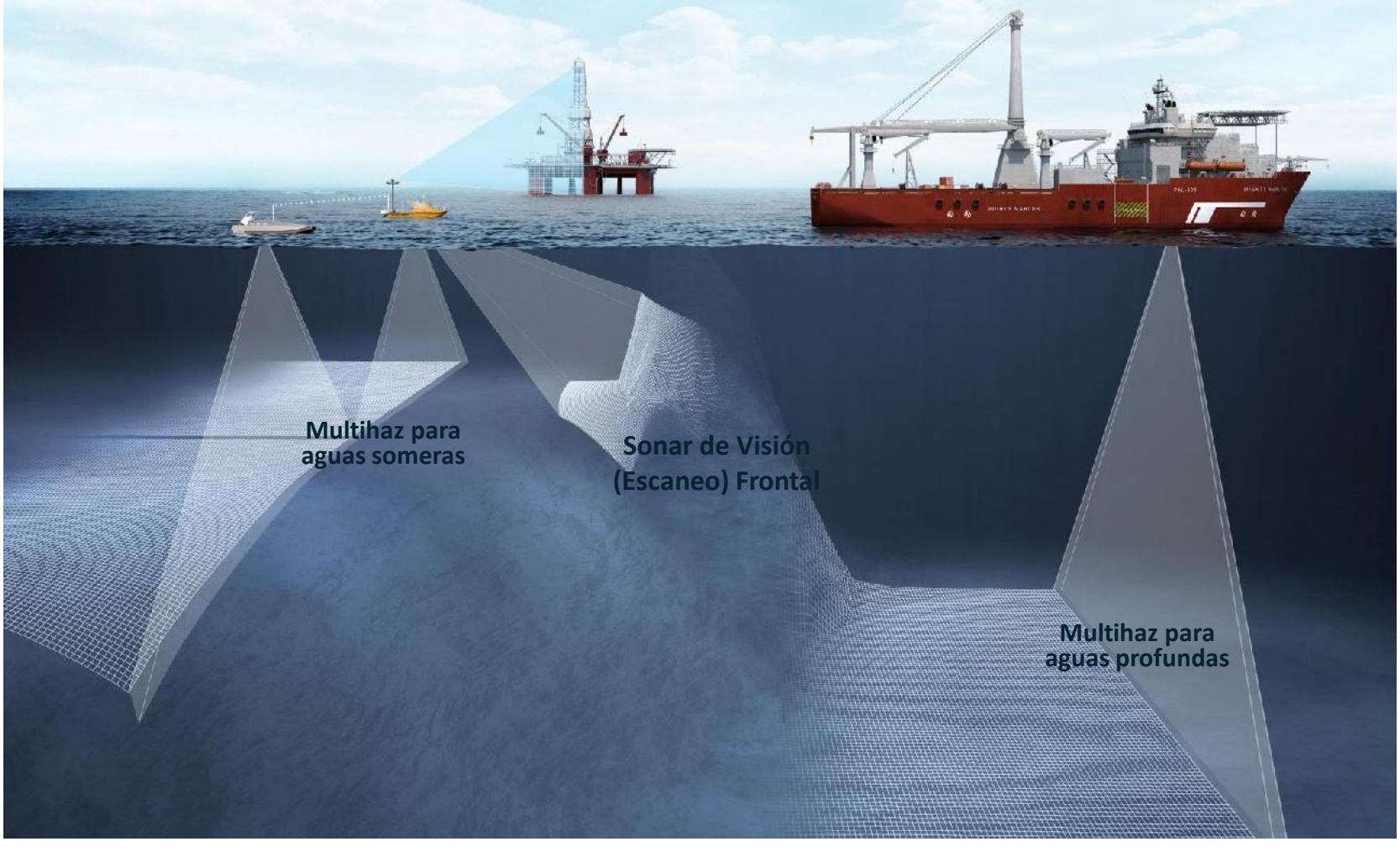
Montevideo, Uruguay

Rui Orsini (NORBIT Brasil)
Alexis P. Cardenas (Seahorse Geomatics, Canada)
Gustavo Vera (Runco, Argentina)

Video de presentación de NORBIT OCEANS

NORBIT OCEANS ofrece soluciones tecnológicas personalizadas a los mercados marítimos mundiales

SUBSEA | CONNECT | APTOMAR | SECURITY | AQUA


Multihaz para
aguas someras
Sonar de Visión
(Escaneo) Frontal
Multihaz para
aguas profundas

Sistemas y Sensores para vehículos y aplicaciones **SUBMARINAS**

- **SONAR** en inglés significa **So**und, **N**avigation **A**nd **R**anging. *(Sonido, Navigación y Distancia)*
  - Un sonar es un sistema utilizado para la detección de objetos bajo el agua emitiendo pulsos de sonido y detectando o midiendo su retorno después de ser reflejados.
  - En hidrografía, el sonar se utiliza principalmente para cartografiar las profundidades y la localización de peligros submarinos que pueden amenazar la seguridad de la navegación en ríos, lagos y océanos..

Les presentamos los productos multihaz de NORBIT
PORTABILIDAD EN SU MÁXIMA EXPRESIÓN
VALLEY
NORBIT

NORBIT
- explore more -

Conozca la amplia gama de productos de NORBIT SUBSEA

NORBIT Integrated WINGHEAD i77h

NORBIT WINGHEAD B41

NORBIT WINGHEAD I80s

NORBIT iWBMSh

NORBIT iWBMSh STX

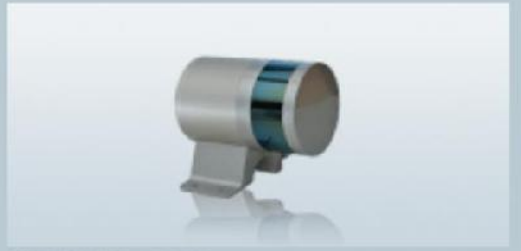
NORBIT iWBMS

NORBIT iWBMSh dual head

NORBIT WBMS-bathy

NORBIT WBMS STX

NORBIT WBMS-FLS


NORBIT iLiDAR LASER

CARBON FIBRE "PORTUS" MOUNTING POLE

NORBIT WINGHEAD®

- Entre 2020 y 2022 (en pleno periodo de pandemia) NORBIT lanzó al mercado 5 modelos diferentes de MBES de la serie WINGHEAD: i77h, i80S, i87S, B51S y B57S así como uno nuevo de la serie iWBMS: Ekinox.
- NORBIT produce ecosondas multihaz portátiles para levantar hasta 1250m de profundidad.

Especificación	iWBMSh-Narrow	WINGHEAD i77h
Integración	Integración total con Applanix POS MV Hardware, software, instrucciones, soporte técnico	
Agilidad de la Frecuencia	170 (200) kHz a 720 (700) kHz	
Número de Haces	512 y 1024 Haces Reales	1024 Haces Reales
Resolución Vertical	9mm	
Huella del Haz	0.9° x 0.9° @ 400 kHz 0.5° x 0.9° @ 700 kHz	0.5° x 0.9° @ 400 kHz 0.3° x 0.5° @ 700 kHz
Ancho del Barrido	Cualquier valor entre 5° a 210° (con una sola cabeza)	
Velocidad de Barrido	Hasta 60 Hz	
Productos	Batimetria multihaz, sonar de barrido lateral, snippets (backscatter), columna de agua	
Soporte Técnico	Soporte Global sin costo adicional	

Especificación	WINGHEAD i80s	WINGHEAD i87s
Integración	Integración total con Applanix POS MV Hardware, software, instrucciones, soporte técnico	
Agilidad de la Frecuencia	170 (200) kHz a 720 (700) kHz	70 kHz a 240 kHz
Número de Haces	256, 512, 1024 EA & ED	
Rango de Profundidad	0.2m a >600m	0.2m a 1200m a) RANGO MAXIMO >1,250m b) BARRIDO ~1,000m @ 200m Prof-Nadir c) BARRIDO ~600m @ 100m Pro-Nadir
Resolución Vertical	9mm	12mm
Huella del Haz	0.5° x 0.9° @ 400 kHz 0.3° x 0.5° @ 700 kHz	2° x 2° @ 100 kHz 1° x 1° @ 200 kHz
Ancho del Barrido	Cualquier valor entre 5° to 210° (con una sola cabeza)	
Velocidad de Barrido	Hasta 60 Hz	

NORBIT
- explore more -

CHAtSO

OHI

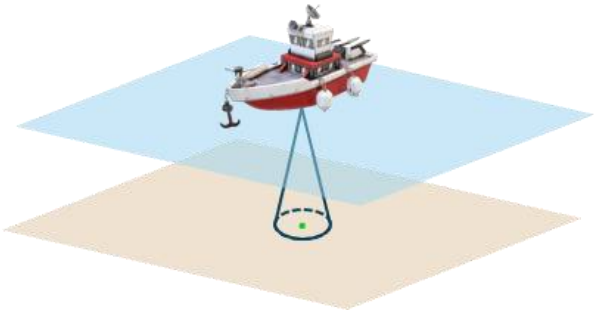
Ecosondas monohaz

Principio de funcionamiento de los ecosondas monohaz

- Se aplica voltaje a un transmisor acústico, que emite un pulso de sonido a la frecuencia de funcionamiento del sonar (generalmente 200 o 33 kHz etc.)
- El pulso se refleja en el fondo marino y la señal de retorno (eco) se mide con un receptor..
  - La profundidad se calcula midiendo el tiempo de viaje en la ida y en la vuelta (dos direcciones) del pulso, junto con el conocimiento de la velocidad del sonido en el agua.
  - Se calcula un sondaje de profundidad para cada ping acústico.

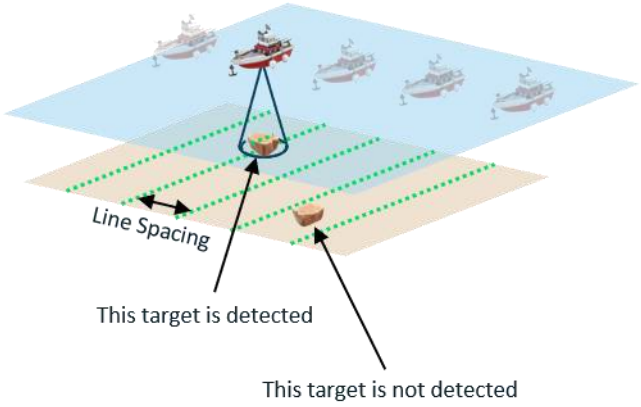
$$Profundidad = \frac{Velocidad\ del\ Sonido\ x\ Tiempo}{2}$$

Velocidad del sonido en el agua ≈ 1500 m/s



Limitaciones de los ecosondas monohaz

- Los ecosondas monohaz revolucionaron la adquisición de datos hace muchos años atrás, aumentando la facilidad y la velocidad con la que se podían recopilar los datos.
- Tiene limitaciones notables en comparación con los métodos modernos que se utilizan en la actualidad:
  - Cobertura muy limitada, con solo 1 sondaje por ping.
  - Baja densidad significa que el barco debe navegar muchas líneas a baja velocidad con un espaciado estrecho entre líneas.
  - La densidad de sondajes disminuye a medida que aumenta la profundidad porque la frecuencia de ping es una función del alcance y el sonar debe completar un ciclo de ping antes de iniciar el siguiente.
  - Se requiere interpolación para calcular las profundidades entre sondajes.
  - La detección de objetivos es difícil debido a la baja densidad de los sondajes, especialmente los objetivos pequeños.
  - La alta resolución requiere un haz estrecho, que requiere transductores más grandes y, sin embargo, un espaciado de línea más estrecho y una velocidad de la embarcación reducida.



NORBIT

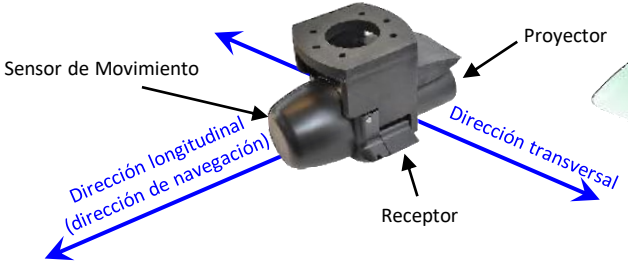
- explore more -

CHAtSO

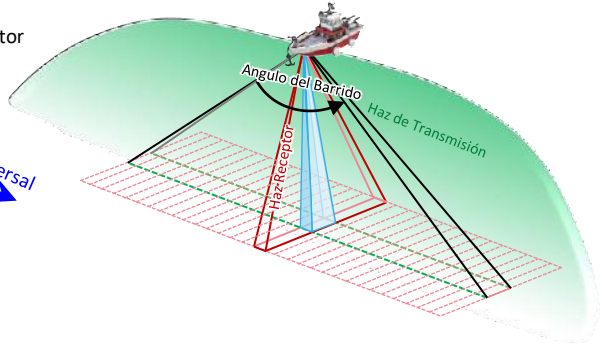
OHI

¿Cómo se realizan los levantamientos hidrográficos con sistemas multihaz; y qué equipos se necesitan?

- Los ecosondas multihaz utilizan conjuntos de transductores para transmitir y recibir señales acústicas.
- Los arreglos de transductores están dispuestos en una configuración de 'Mills Cross' (en forma de T).
  - El arreglo del proyector se alinea con la línea de crujía de la embarcación para formar un haz de transmisión que es ancho en l a transversal (hasta 210^{o}) y estrecho a dirección longitudinal.
  - El arreglo del receptor está alineado perpendicularmente a la dirección de la linea de crujía, formando múltiples haces de recepción que son estrechos en la dirección transversal y anchos en la longitudinal.
  - Las mediciones de profundidad se registran donde los haces de transmisión y recepción se interceptan en el fondo marino (la huella del haz).



iWBMS

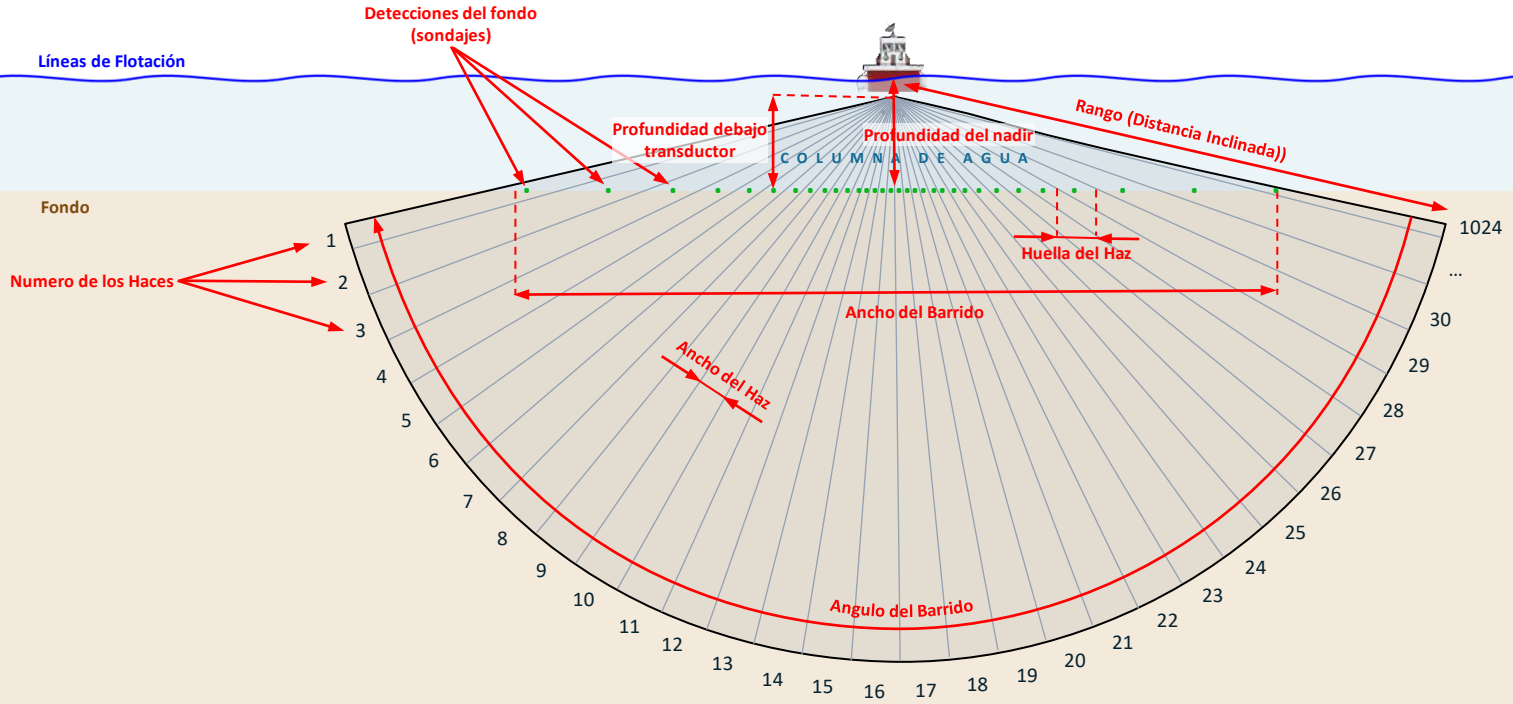


Ecosonda multihaz (NORBIT WINGHEAD)

Proyector (En color negro)

Receptor (En color negro)

Cobertura del Barrido: Cualquier valor entre 5° y 210° (con una sola cabeza)



Simplificado para mayor claridad. En realidad, el sonar genera hasta 1024 haces por ping.

Componentes de un sistema de levantamiento hidrográfico

Laptop de Levantamiento

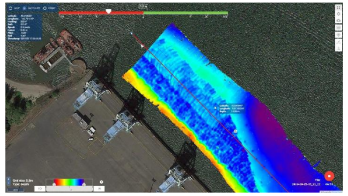
Multihaz con INS (WINGHEAD i77h)

Sensor de posicionamiento

Estación base RTK

Sonda de velocidad de sonido de superficie

Perfilador de velocidad de sonido (SVP)



Software

¿SABIA QUE NO TODOS LOS SONARES MULTIHAZ SON CREADOS IGUALES ?

Los sistemas NORBIT son los sistemas de sonda multihaz de banda ancha de alta resolución más compactos disponibles en el mercado. Con un peso del sonar de menos de 4.5 kg (10 Lbs) en el aire, Anchos de Haz de solo 0.5° a 400 kHz y el menor consumo de energía, el sonar multihaz se monta fácilmente en una plataforma de levantamiento de cualquier tamaño y puede ser alimentado por una batería pequeña o un enchufe de AC estándar.

Los sistemas NORBIT WBMS y WINGHEAD son exclusivos de la industria como las primeras plataformas diseñadas como un sistema de banda ancha de arreglo cilíndrico con transmisión de Frecuencia Modulada (FM). A partir de la señal de retorno, se forman 256, 512 o 1024 haces dentro de un barrido de 5° a 210°; seleccionable por el usuario. NORBIT ha implementado una compensación de ganancia de señal de primer orden, un umbral/puerta adaptativa, una capacidad de transmisión orientable y algoritmos de detección de fase y amplitud patentados, para lograr detecciones de fondo precisas y repetibles.

Todo el procesamiento y exportación de la detección de fondo etiquetado en tiempo se produce dentro de la cabeza del ecosonda. El sistema requiere muy poca intervención del usuario para lograr una batimetría limpia y repetible. La instalación del hardware es igualmente fácil y rápida. Un solo cable alimenta y conecta el ecosonda a una pequeña Unidad de Interfaz (SIU - Sonar Interface Unit). La SIU se conecta a una PC de adquisición de datos mediante un solo cable Ethernet.

VENTAJAS DEL ARREGLO CILÍNDRICO

Mediante el uso de técnicas avanzadas, NORBIT ofrece al mercado un conjunto de receptores cilíndricos de alta precisión, pero de bajo costo.

- ✓ A diferencia de un arreglo plano, las detecciones de fondo de un diseño cilíndrico son mucho menos susceptibles a errores de velocidad del sonido de la superficie. Por lo demás, esta es la mayor contribución del sonar a la incertidumbre vertical total (TVU).

- ✓ Debido a las técnicas patentadas de formación de haces progresiva que solo son compatibles con arreglos cilíndricos, los ecosondas de NORBIT forman haces más estrechos que los arreglos planos, lo que da como resultado una calidad de batimetría superior.

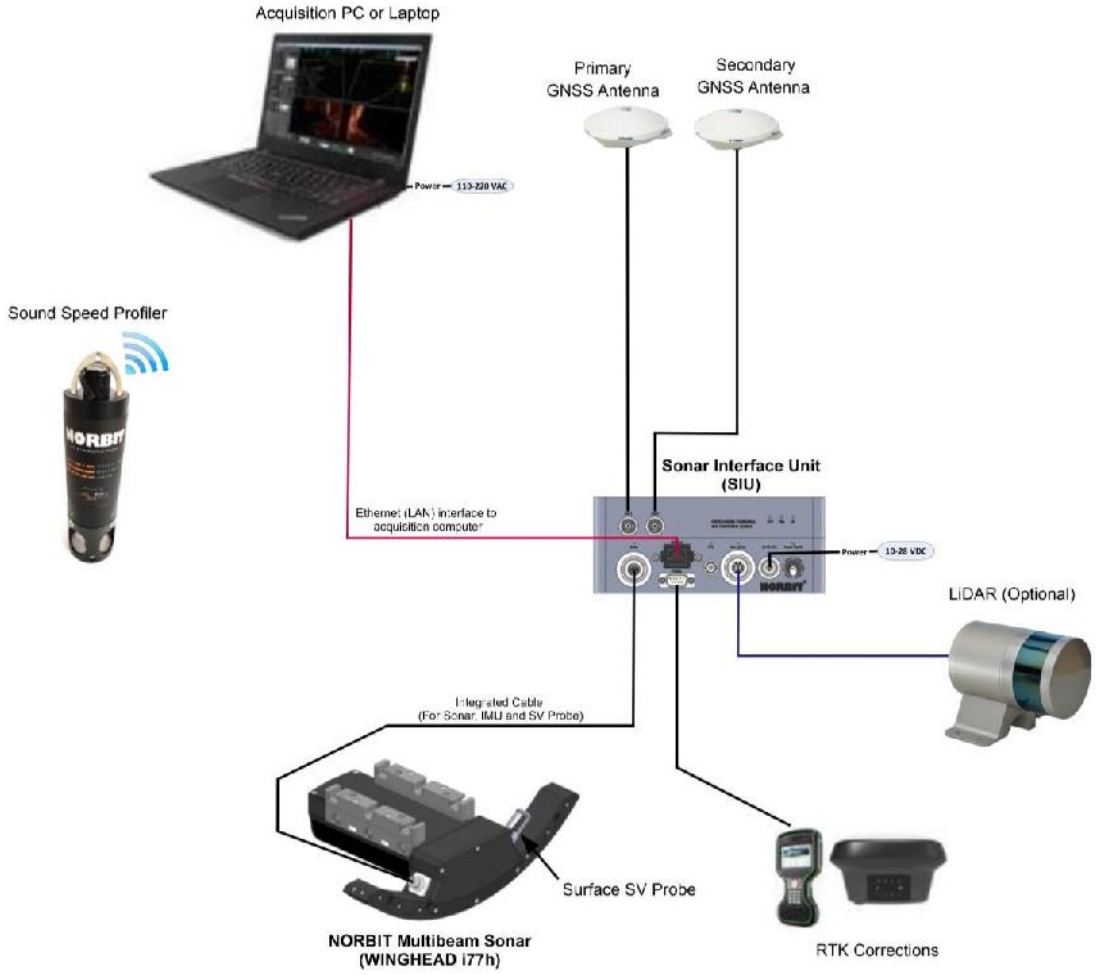
- ✓ En todas las frecuencias, los sonares NORBIT proporcionan una mayor cobertura del barrido con una huella de haz más pequeña para una apertura fija.

- ✓ El arreglo cilíndrico de los sonares NORBIT puede cubrir un total de 210°. Los sistemas de arreglo de transductores planos de los competidores perderían fidelidad de datos en ángulos de barrido mucho más pequeños (± 80°) y necesitarían montar dos o tres sonares en ángulos para lograr una mayor cobertura del barrido.
  - **No hay necesidad de rotar físicamente el transductor para levantar estructuras verticales o hasta la línea de costa**

- ✓ El arreglo cilíndrico presenta un perfil más hidrodinámico que permite un tránsito más rápido, menos vibración y el uso de hardware de montaje más liviano. Un montaje más resistente, como los montajes del casco, permite una velocidad máxima de tránsito de > 20 nudos.

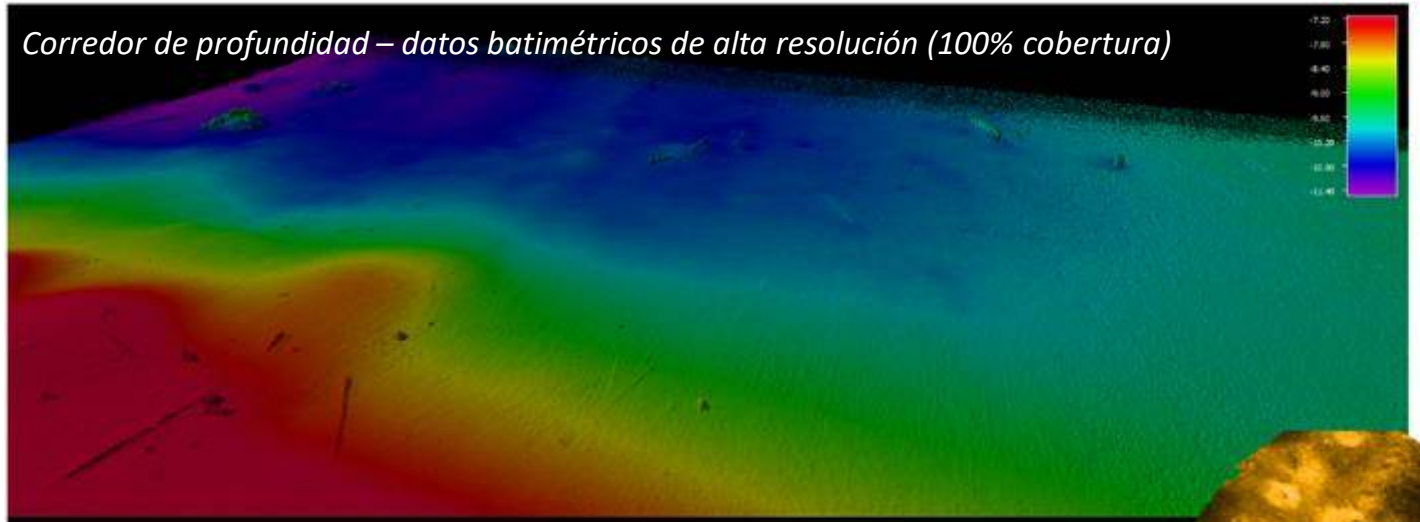
SOLUCIÓN ÚNICA PLUG-AND-PLAY (LLAVE EN MANO) – REALMENTE PORTÁTIL

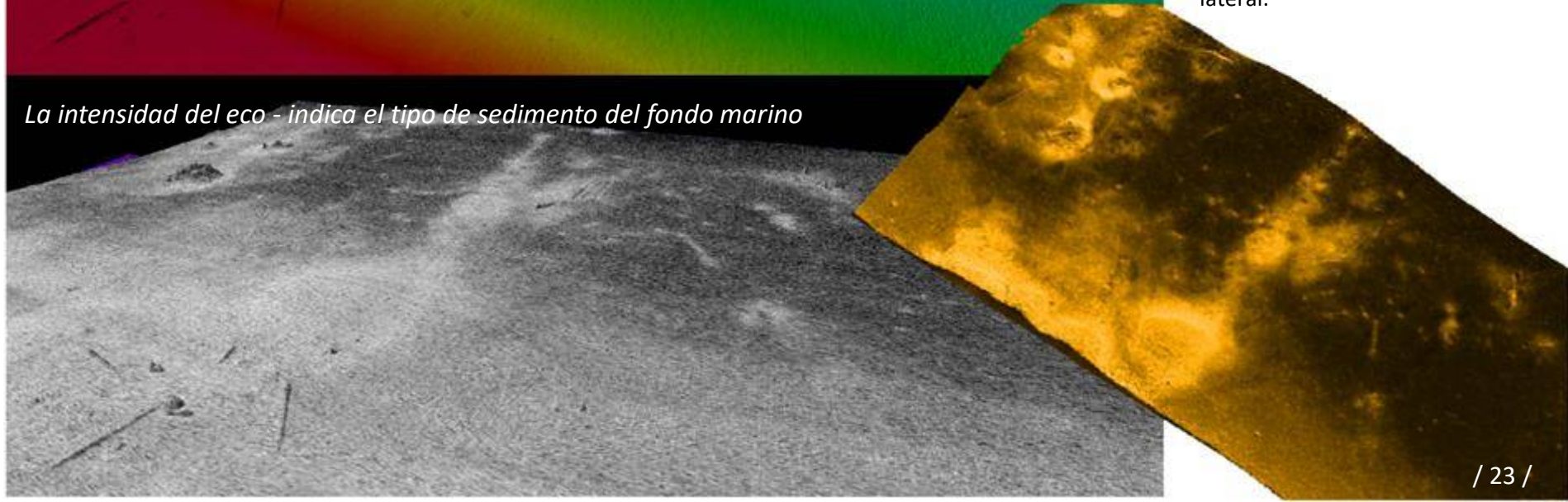
Applanix POSMV completamente integrado dentro del MBES



Estación base RTK

Configuración típica en una embarcación

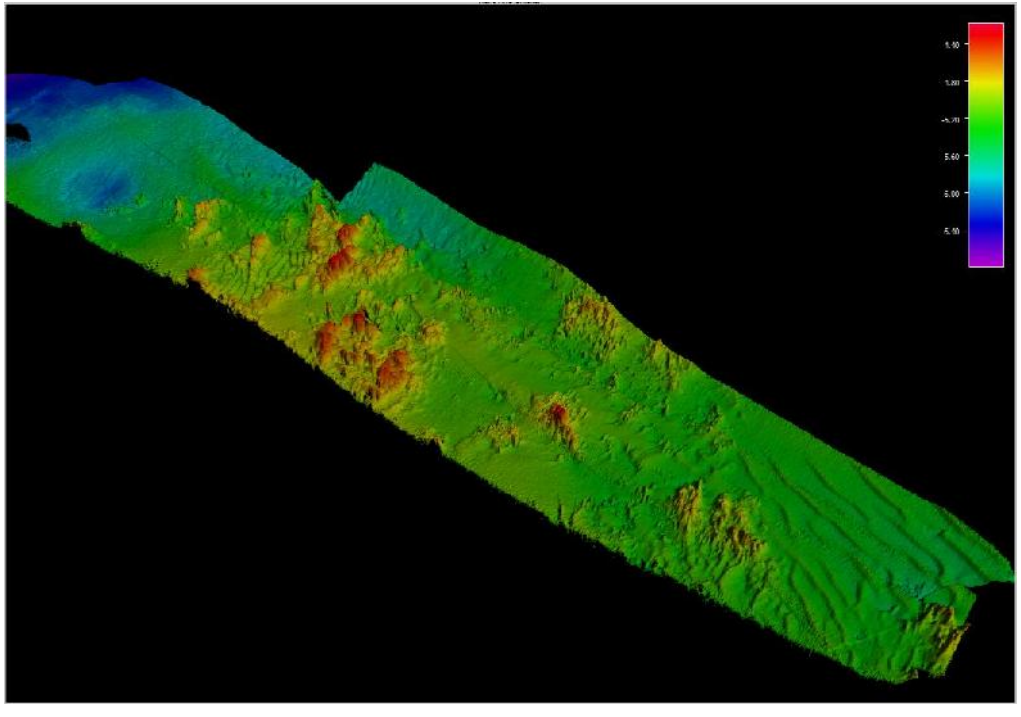


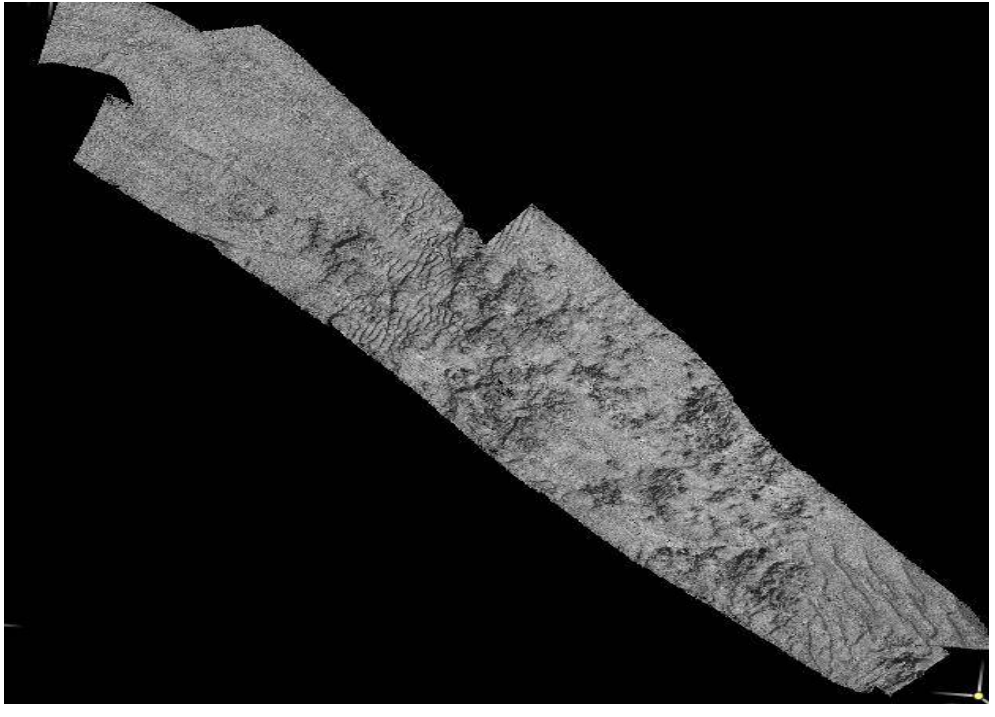


Datos de retrodispersión (backscatter) en formato de Snippets procesados en el programa FMGT de QPS. La retrodispersión de alta resolución está completamente geo-referenciada.

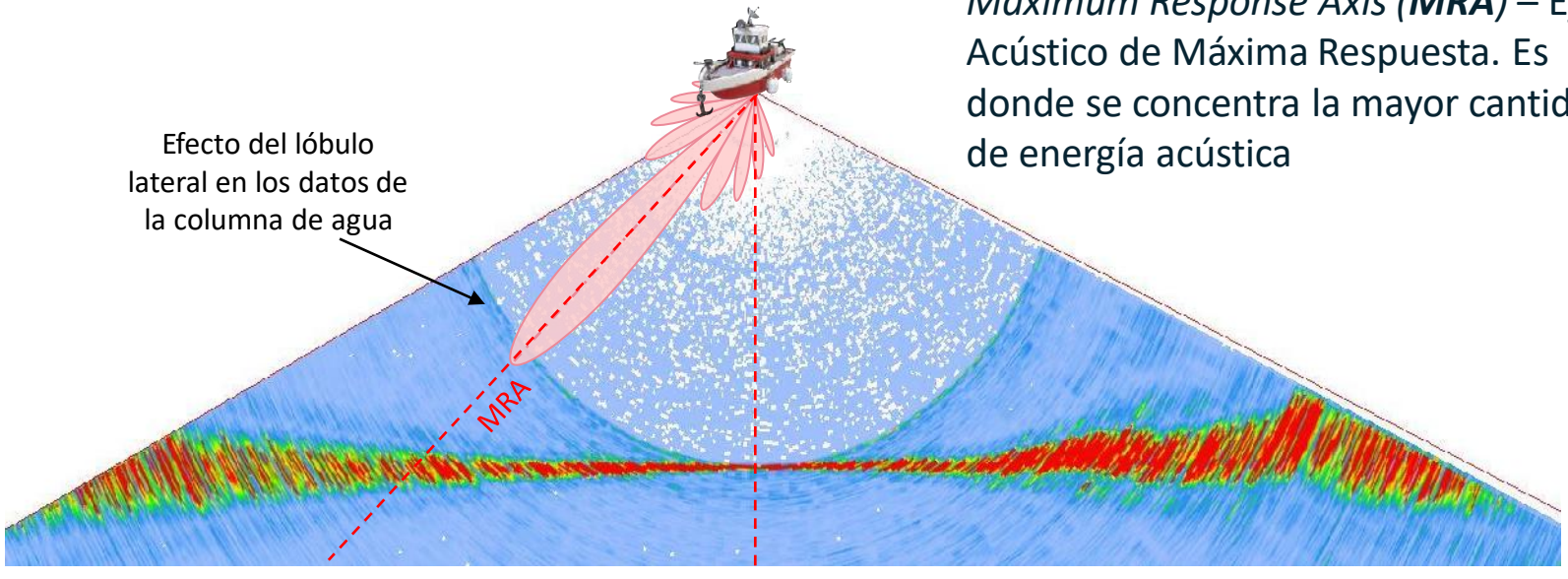
Está claro que la batimetría + retrodispersión proporciona más información que la batimetría sola o que el sonar de barrido lateral.

- Batimetría y Backscatter (Reflectividad Acústica)



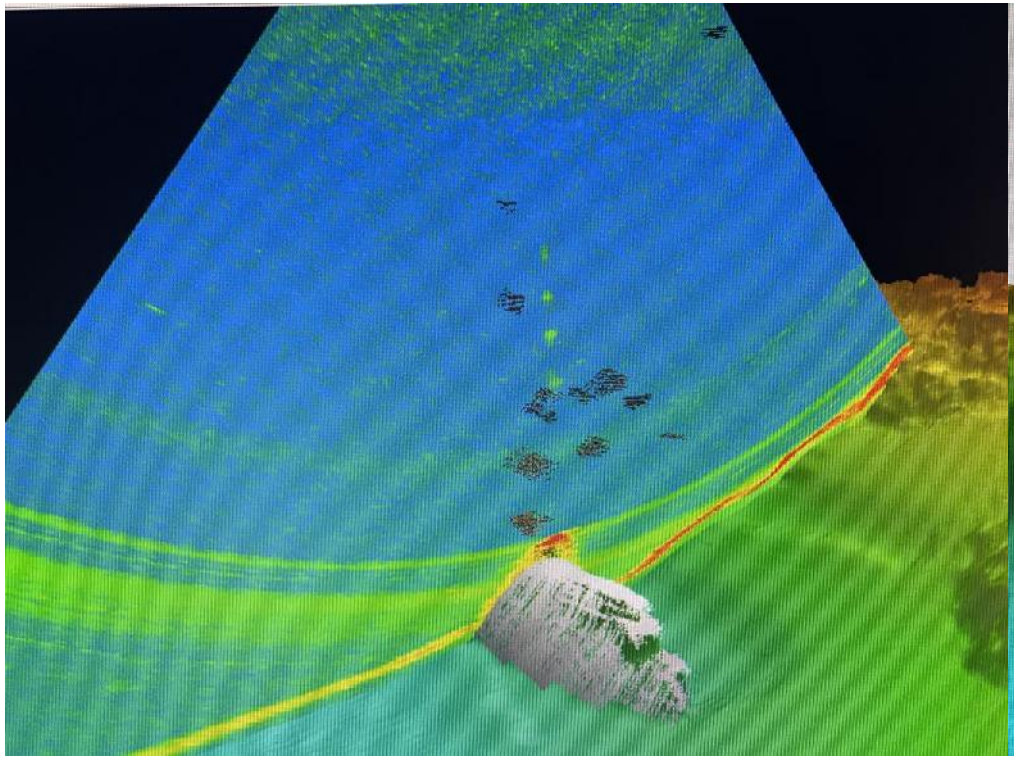


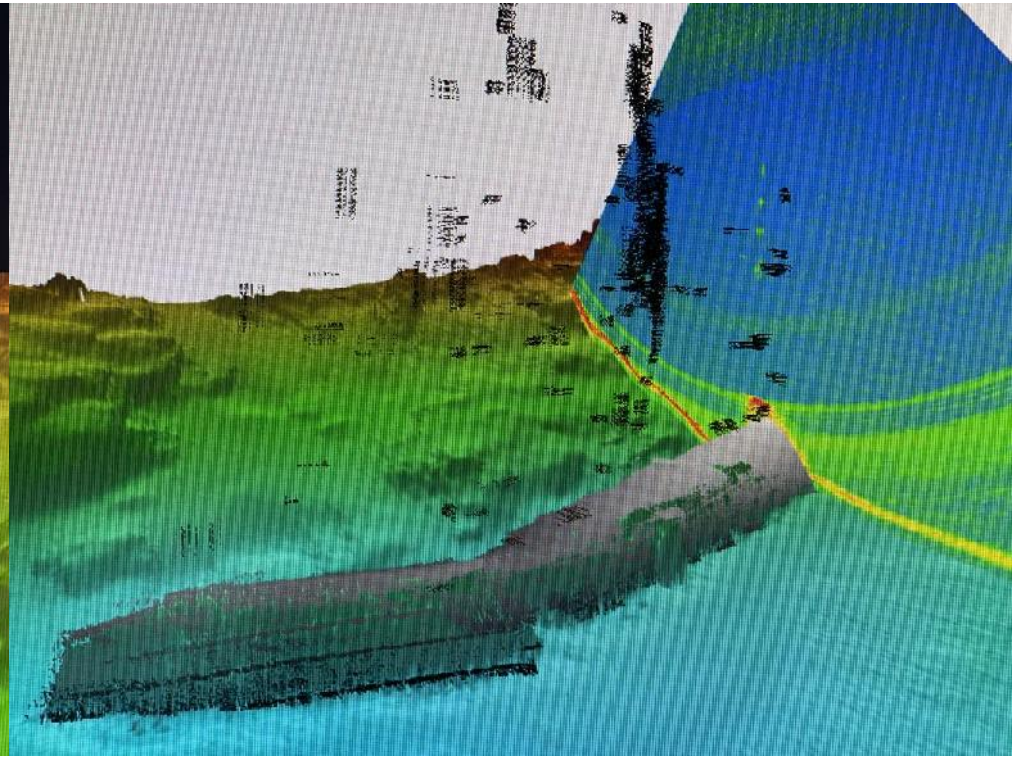
- Las ecosondas multihaz no sólo recolectan la batimetría de alta resolución e imágenes del fondo marino, también son capaces de registrar los datos de la "columna de agua".
- Los datos de la "columna de agua" se componen de valores de amplitud - series de tiempo para todos los Haces de Recepción y se muestran como una pantalla de sonar (*ver figura de abajo*).



*Maximum Response Axis (**MRA**)* – Eje Acústico de Máxima Respuesta. Es donde se concentra la mayor cantidad de energía acústica

Levantamiento de un naufragio a 130m usando 400 kHz (FM)



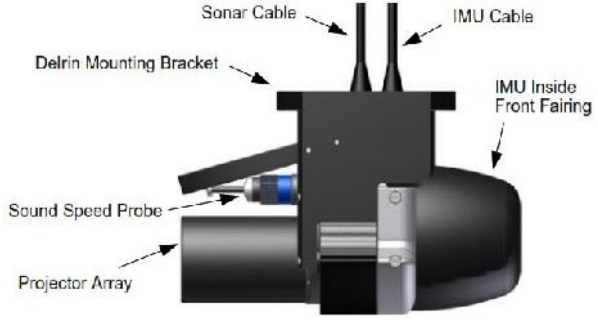


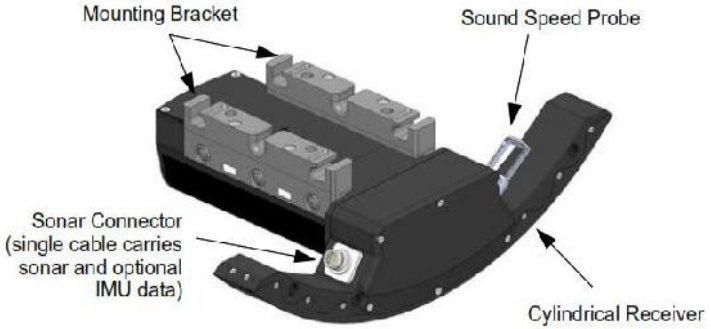
MEDICIONES XYZ INNECESARIAS

La integración de fábrica de los sensores proporciona varios beneficios. Los desplazamientos XYZ entre el ecosonda y el sistema de navegación inercial son fijos y predefinidos dentro de la configuración del sistema.

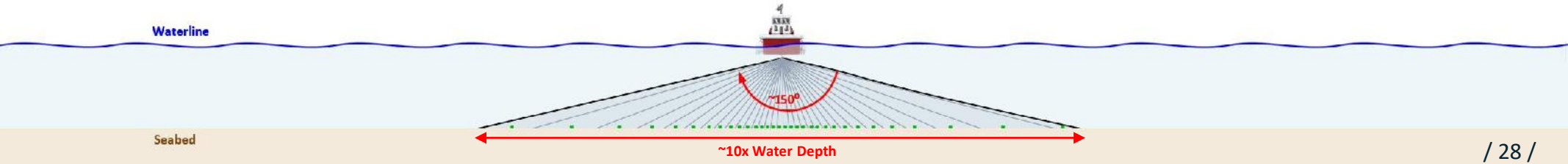
UN SOLO CABLE PARA INTEGRAR LOS SENSORES

La integración de cableado y software entre el ecosonda, el posicionamiento, el rumbo, el movimiento de la embarcación y el sensor de velocidad del sonido se maneja internamente. El hidrógrafo a bordo solo necesita conectar el cable único integrado que viene desde el sonar a la Unidad de Interfaz del Sonar Unidad de Procesamiento) y luego conectar a esta unidad los cables GNSS primario y secundario (que están etiquetados en ambos extremos del cable para eliminar la incertidumbre de la instalación)





- Los sistemas multihaz ofrecen beneficios significativos sobre los métodos más antiguos:
  - Se pueden mapear grandes extensiones de lecho marino durante una sola pasada, con hasta 1024 sondajes por ping.
  - Tiempo de embarcación reducido en comparación con los levantamientos monohaz debido a una cobertura más amplia.
  - Alta precisión: resolución de rango <1 cm y precisión posicional de los sondajes <5 cm.
  - Proporciona múltiples datos simultáneamente (batimetría, retrodispersión y columna de agua).
- Sin embargo:
  - Los sistemas multihaz son más complejos de fabricar (algunos son complejos de instalr) y por lo tanto son más costosos.
  - Requiere un operador calificado para recopilar y procesar datos.
  - Debido a las distancias más largas que recorren los haces, especialmente los haces exteriores, se requiere un sensor de movimiento para compensar el movimiento de la embarcación, y las correcciones de la velocidad del sonido se vuelven más críticas.



NORBIT
- explore more -

Diseño ultra-portátil del sistema multihaz completo

Una sola caja para almacenar TODOS los sensores

WINGHEAD i77h

iWBMSh

- Sonar Multihaz
- INS integrado (GNSS, Movimientos y Guiñada)
- Sensor de Velocidad del Sonido integrado
- Un solo cable desde el sonar hasta la unidad de procesamiento
- Antenas GNSS y dos cables
- iLiDAR (escáner láser terrestre) – Opcional
- Manual de Operación y Solución de Problemas

NORBIT
- explore more -

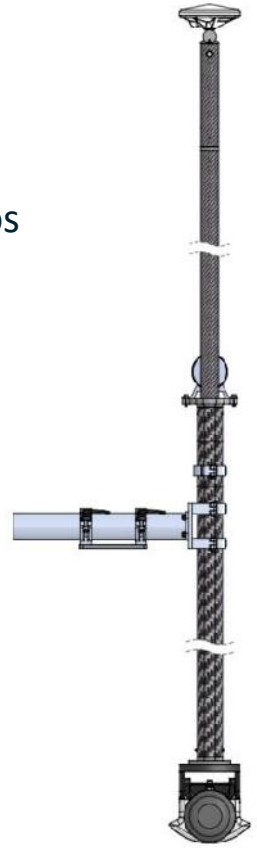
Soporte “PORTUS”.

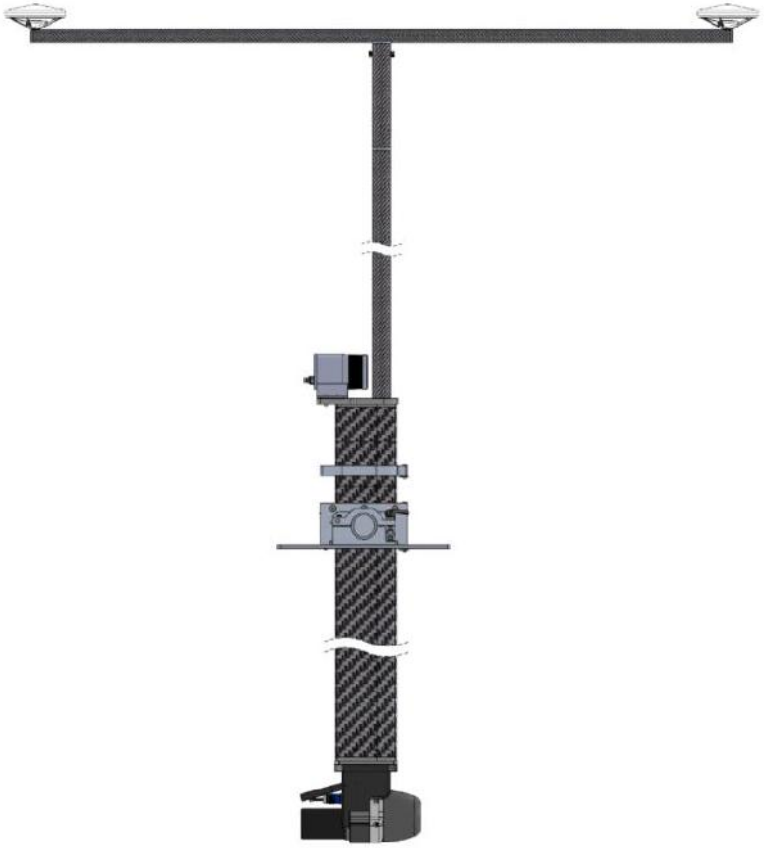
Sistemas multihaz verdaderamente portátiles en un soporte de fibra de carbón

El transporte y movilización de los equipos es parte integral de la eficiencia

- Un MBES de NORBIT se instala y configura en menos de 60 minutos
- Creemos y estamos convencidos de que la eficiencia comienza con la ultra-portabilidad

- Soporte de fibra de carbono ultraligero
- Soporte de borda de aluminio anodizado.
- Diseño hidrodinámico más pequeño que otros
- Una herramienta, pocas tuercas y tornillos
- Configuración en 60 minutos o menos
- Mejor manejo de cables
- Offsets (mediciones) fijos
- Valores de calibración repetibles
- **Peso del Soporte PORTUS 43lbs (19.5kg)**
- **Peso de la caja rígida 19lbs (8.6kg)**
- **Peso neto 62lbs (28kg)**
- **Peso máximo de aerolíneas 70lbs o 32kg**





Soporte “PORTUS”.
Sistemas multihaz verdaderamente portátiles en un soporte de fibra de carbón

- El peso máximo del soporte PORTUS (con accesorios adicionales) es de 67 libras, inferior al máximo requerido para equipaje facturado por las aerolíneas

La eficiencia de los levantamientos comienza con la ultra-portabilidad

- Cantidad mínima de estuches rígidos (cajas)
  - Bajo costo de transportación y envío
  - Almacenamiento mínimo
  - Facilidad de transporte

- Kit de levantamiento completo en dos cajas que pasan como equipaje facturado en las aerolíneas
  - Sonar Multihaz / INS / GNSS
  - Conjunto de montaje para embarcación de oportunidad
  - Laptop de Adquisición de datos (dentro de la mochila)

- Todo esto es posible, un sistema multihaz completo junto con el soporte PORTUS puede ser transportado rápidamente y a bajo costo.

- Los sistemas compactos de NORBIT se pueden montar en cualquier plataforma: embarcación, ROV, AUV o ASV.
- Los soportes deben ser rígidos y libres de vibraciones para preservar la orientación del sonar en relación con las antenas GNSS y la IMU..
- Los soportes típicos se incluyen en estas categorías para instalaciones de embarcaciones de superficie:
  - Montaje en un soporte lateral
  - Montaje en la proa
  - Montaje en el casco

Ejemplo de instalación con Soporte PORTUS de NORBIT

Etapa 1

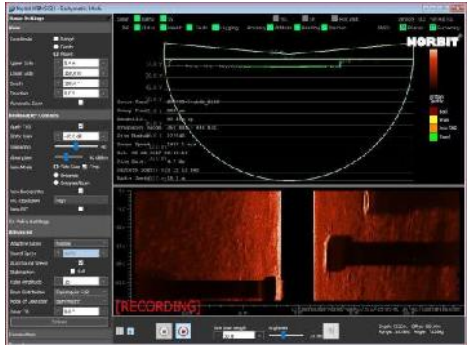
Instalar el sistema multihaz de alta resolución en el Soporte PORTUS

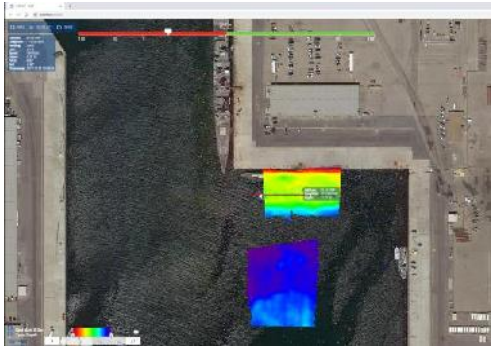
Etapa 2

Atornillar o sujetar el Soporte PORTUS a la embarcación, conecte la alimentación y encienda la computadora portátil

Etapa 3

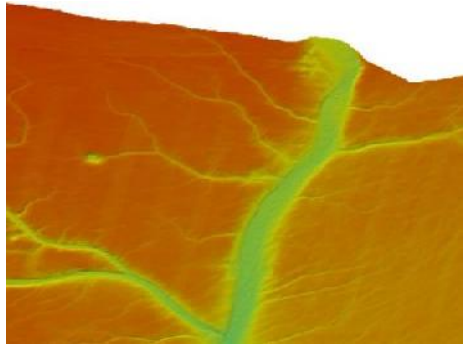
Alineación de Rumbo y Prueba de Calibración. Comience a grabar datos utilizando DCT (Data Collection Tool).

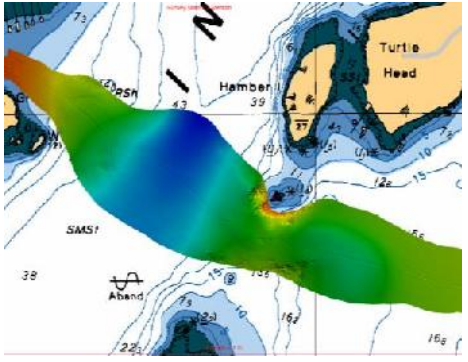




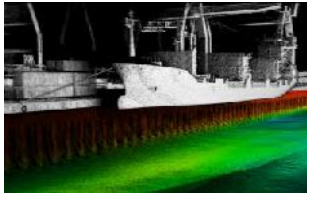
Etapa 4

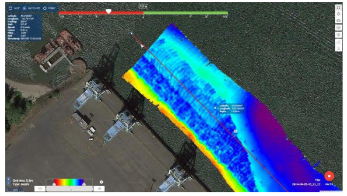
Procesar datos y crear los materiales entregables



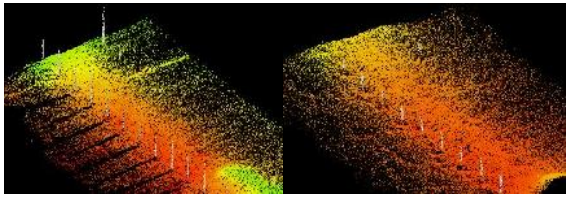


- La tecnología de sonar está avanzando rápidamente y han habido varias tendencias en los últimos años:
  - Mayor portabilidad, lo que permite una rápida movilización y plataformas más pequeñas (menos costosas) para instalar/operar los sistemas multihaz.
  - Sistemas multihaz / GNSS / INS estrechamente integrados que brindan soluciones todo-en-uno.
  - Simplificación de los flujos de trabajo de procesamiento y adquisición de datos para reducir la complejidad y el tiempo desde el ping hasta la carta.
  - Levantamientos no tripulados en embarcaciones pequeñas operadas a distancia, que tienen mayor maniobrabilidad y menores costos de funcionamiento.
  - Capacidad mejorada de formación y detección de haz, p. Ej. múltiples detecciones por haz que permiten la detección de objetivos en la columna de agua, y funcionalidad de transmisión orientable (STX) para mejorar la cobertura detrás de objetivos donde el multihaz convencional obtiene "sombras". *(Ver imágenes debajo)*
  - Integración con sensores adicionales como LiDAR.





Levantamiento estándar *Sin con el uso de STX*



NORBIT

- explore more -

CHAtSO

OHI

Instalaciones de sistemas multihaz

NORBIT instalado en Kayak

CHS, Canadá

Garde Côtière
Coast Guard
MERCURY

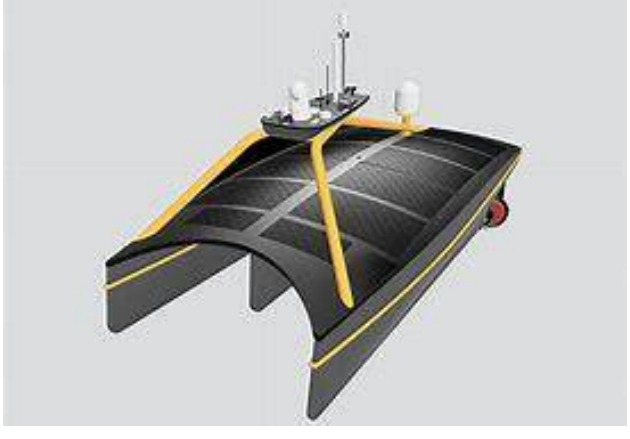
Instalación en soporte de 10m de longitud

Sistemas Multihaz de NORBIT en Vehículos Autónomos no Tripulados (USV)

XOcean

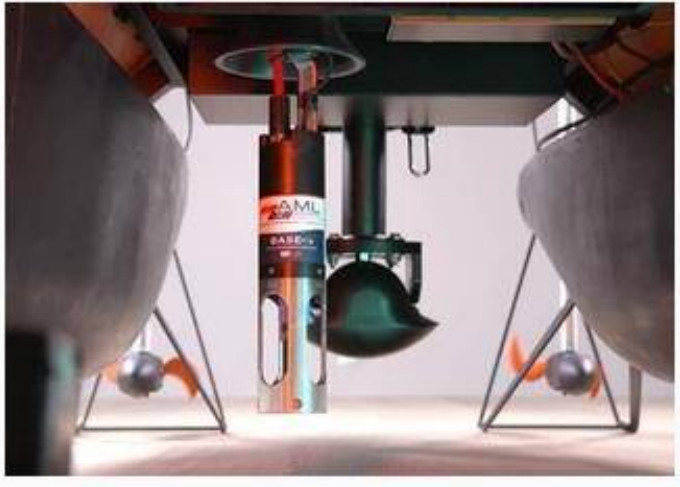
Marine Advanced Research

Maritime Robotics

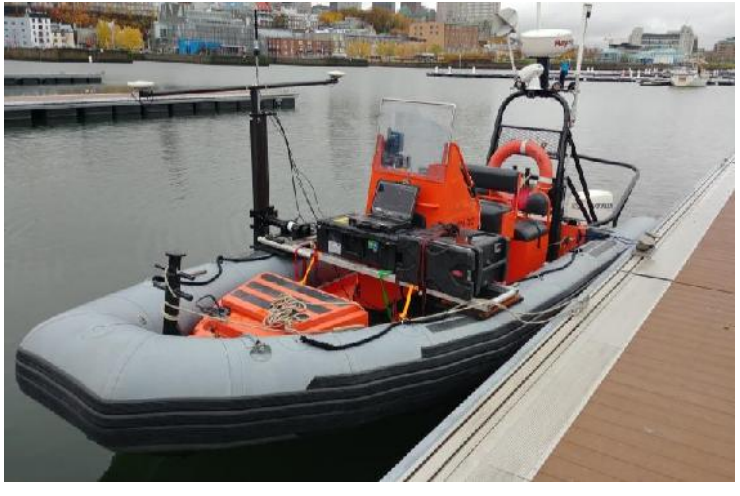


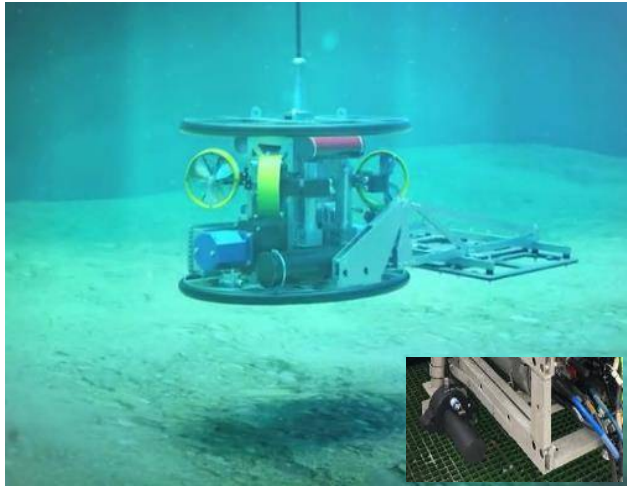
NORBIT
- explore more -

Maritime Robotics integró por primera con un MBES de NORBIT

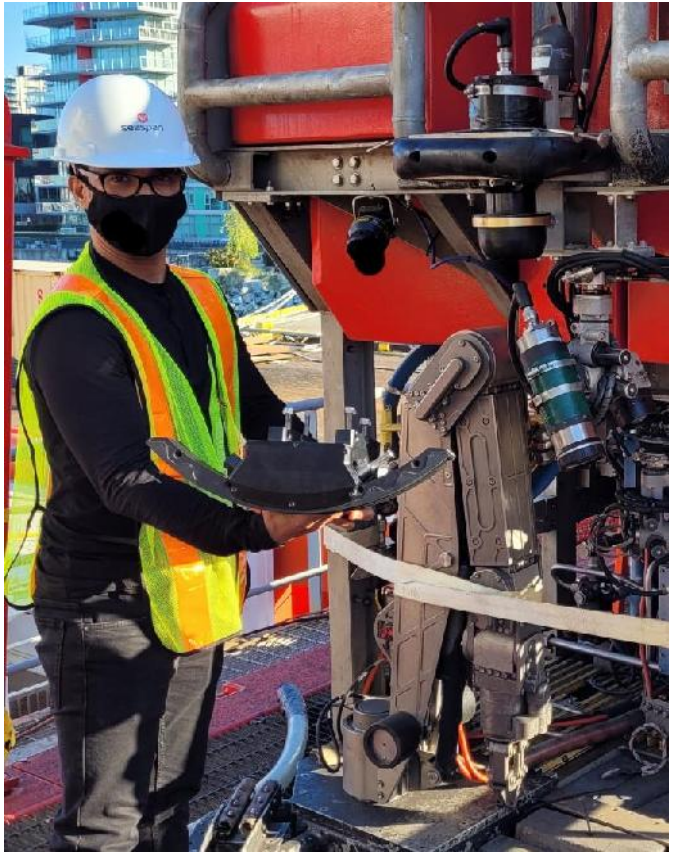


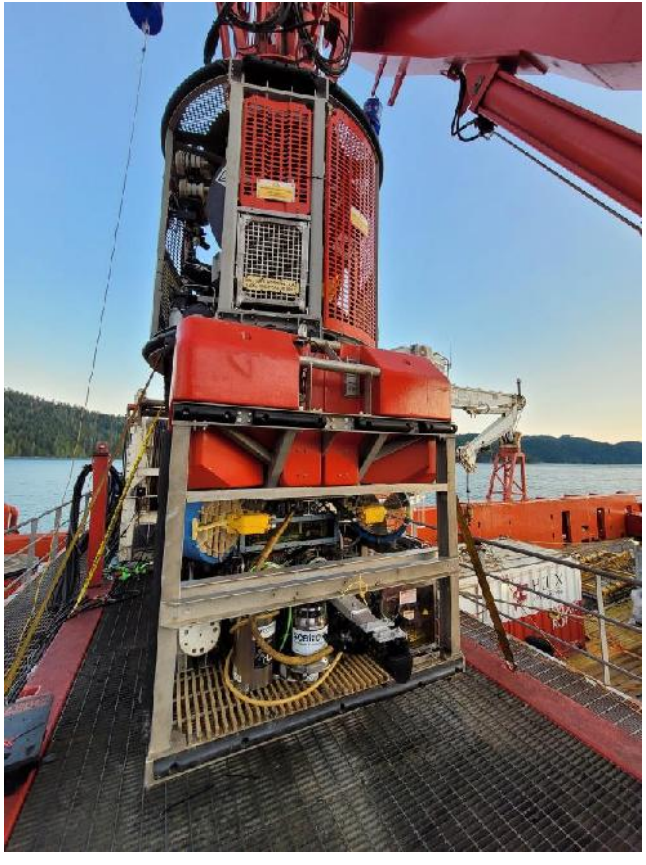
Otras instalaciones de sistemas multihaz

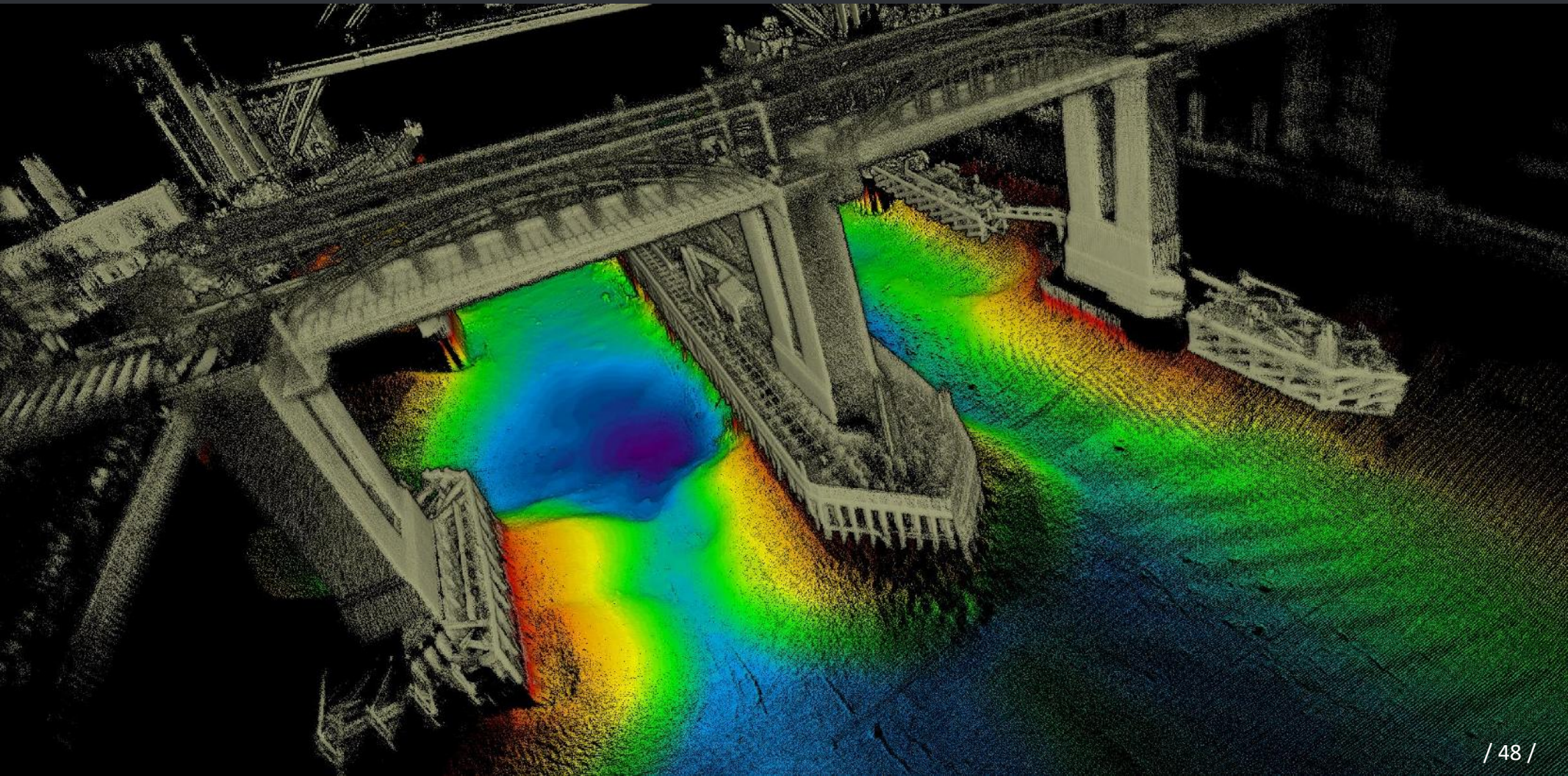




Instalación en ROV







NORBIT
- explore more -

CHAtSO

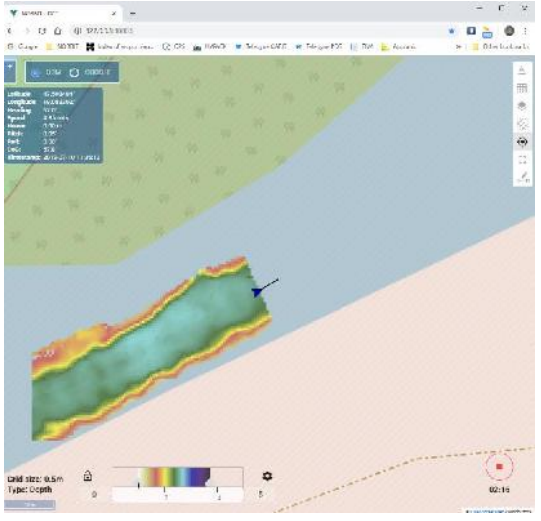
OHI

Adquisición de datos de sistemas multihaz

Adquisición y Grabación de Datos Multihaz

- Hay dos formas de grabar los datos del sonar de NORBIT:
  1. Usando NORBIT GUI junto con la Herramienta de Adquisición de Datos (DCT)
  2. Usando un paquete de software de adquisición de datos de terceros: se admiten todos los paquetes comunes, por ej. QINSy, HYPACK y EIVA.
- El software de adquisición de datos realiza las siguientes funciones:
  - Combina datos del sonar con datos de GNSS, sensores de rumbo y movimiento.
  - Muestra datos en tiempo real e información de control de calidad.
  - Planificación de levantamientos (planificación de líneas, mapas de fondo, etc.)
  - Geo-referenciar sondajes.
  - Prueba de Calibración (también se puede realizar en procesamiento)
  - Grabación de datos: graba todos los datos para su posterior procesamiento..
  - Monitoreo de cobertura
  - Control de calidad

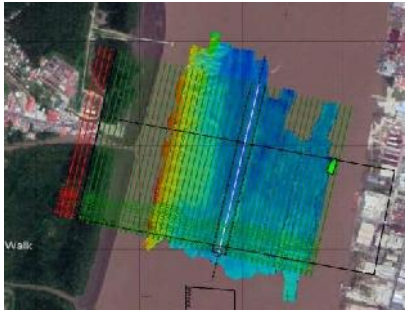
NORBIT DCT

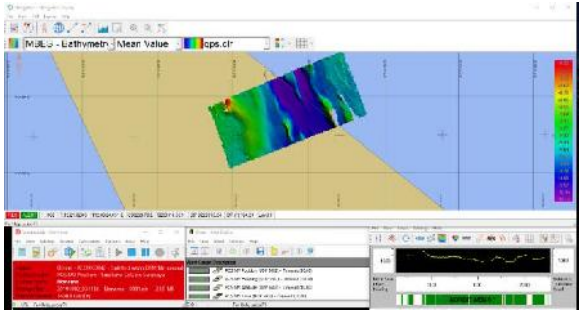


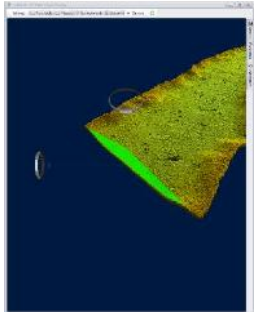
HYPACK a xylem brand

QINSy

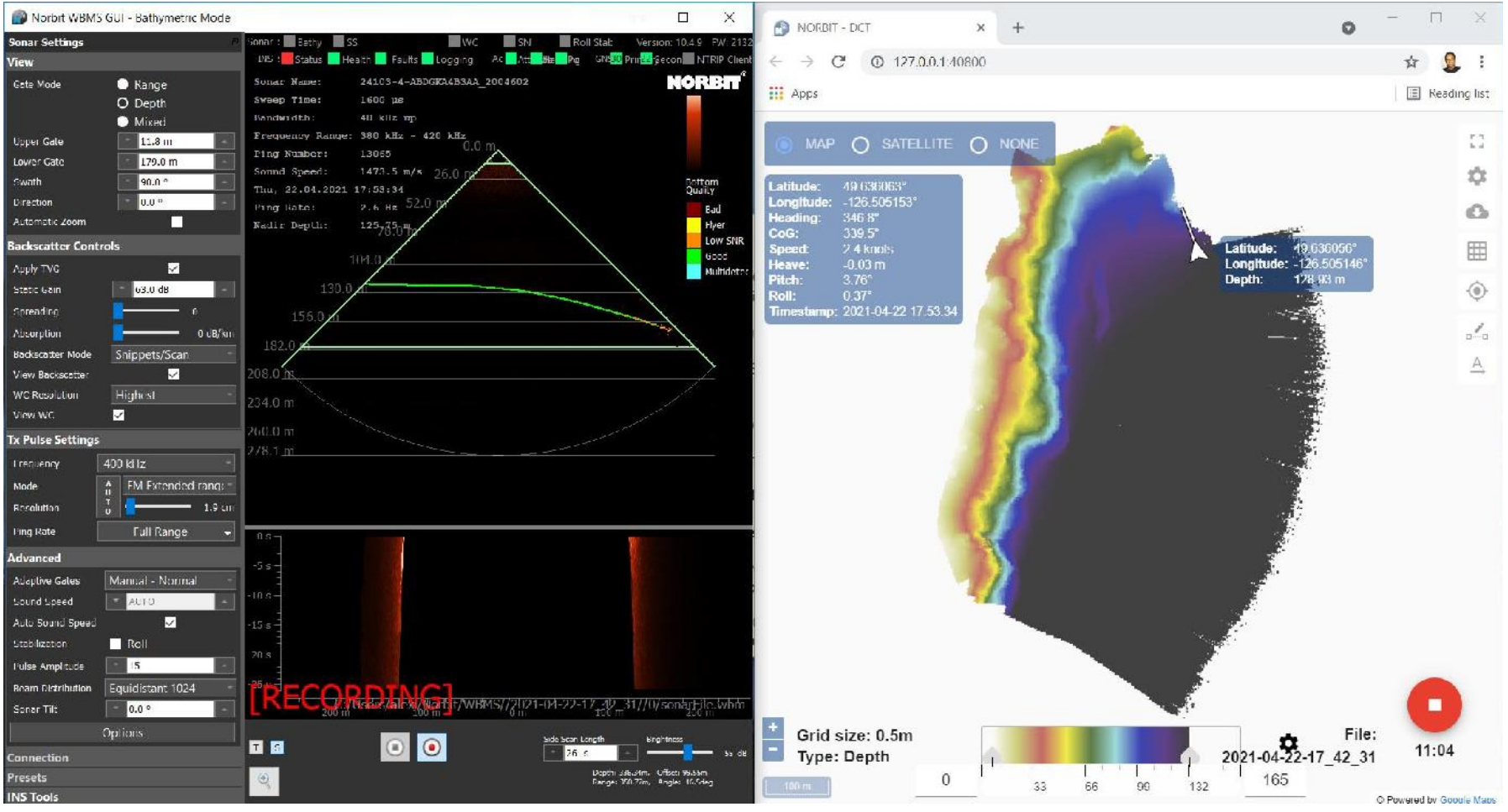
EIVA





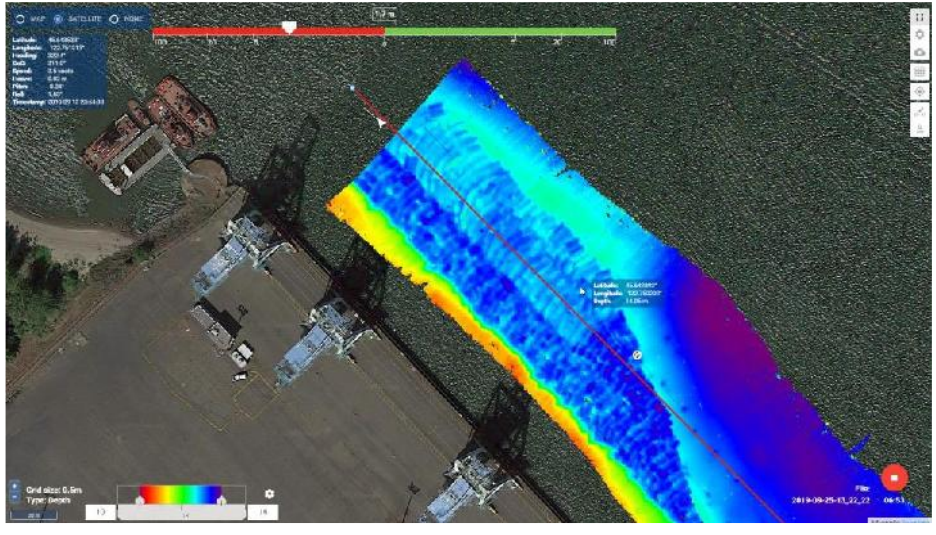


NORBIT Graphical User Interface (GUI) & Data Collection Tool (DCT)

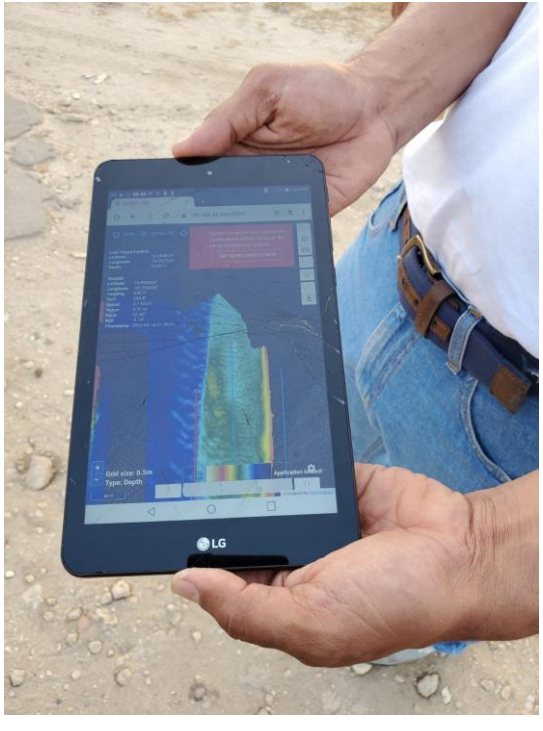


- DCT se puede ejecutar en:
  - PC o Laptop
  - Celular (Android, iPhone, Windows)
  - Tablet (Android, iPad, Windows)
  - Chromebook
- DCT no requiere de licencia adicional para ejecutarse en varios dispositivos

Laptop



Tablet

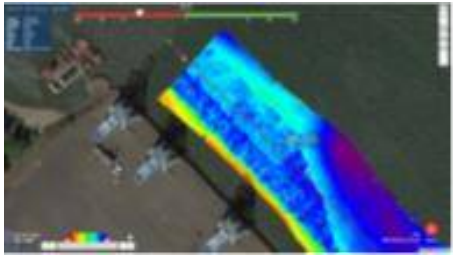


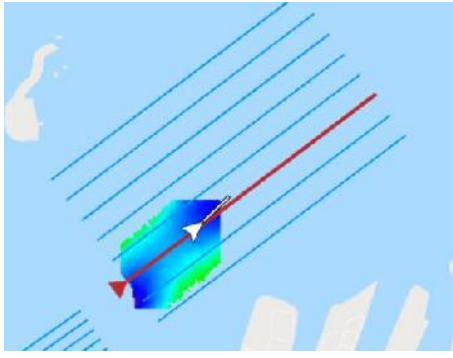
Celular

Data Collection Tool – DCT (Herramienta de Adquisición de Datos)

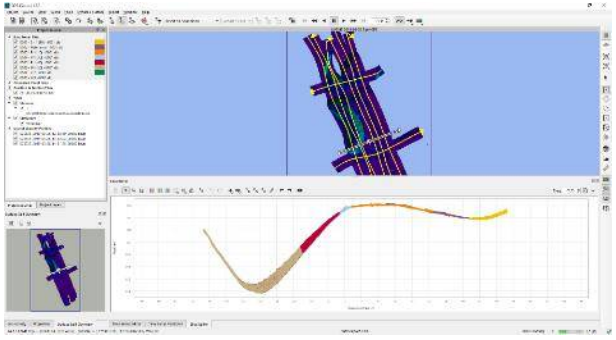
- NORBIT ha introducido el software *Data Collection Tool (DCT)*, una utilidad de adquisición de datos de levantamiento cuyo objetivo es simplificar las operaciones de levantamientos batimétricos.
- Mediante una interfaz de navegador web, se puede mostrar una superficie batimétrica general en cualquier computadora o dispositivo móvil, lo que permite una estimación rápida de la cobertura del levantamiento y la calidad de los datos en tiempo real..
- Hidrógrafos sin experiencia:
  - Se necesita una formación mínima para recopilar datos de calidad de la OHI.
  - Permite al usuario centrarse en las operaciones de levantamiento y la recopilación de datos, no en la configuración del software de adquisición.
- Hidrógrafos con experiencia:
  - Lo mismo que arriba.
  - Se utiliza en operaciones sencillas y obtiene los resultados más rápido.
  - Se utiliza en embarcaciones pequeñas sin espacio para monitores grandes.
  - Rápida movilización en embarcaciones de oportunidad.

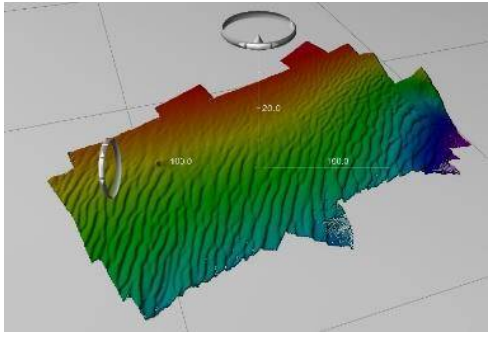
- El software Data Collection Tool (DCT) admite la planificación de líneas, el monitoreo de cobertura y la grabación de datos.
  - Compatible con sistemas NORBIT que incluyen INS integrado.
  - Diseñado para simplificar la recopilación de datos.
  - Trabaja en conexión directa con el software NORBIT GUI.
  - Envía un comando para activar la grabación de datos s7k en el software NORBIT GUI.
  - Los datos s7k registrados contienen una solución completa multihaz e INS, incluído el Heave Retardado (*Delayed Heave*) .
  - Los resultados de la calibración se definen en el software de procesamiento.
  - Integración con Quantum GIS usando protocolos de conexión WMS, WFS etc.

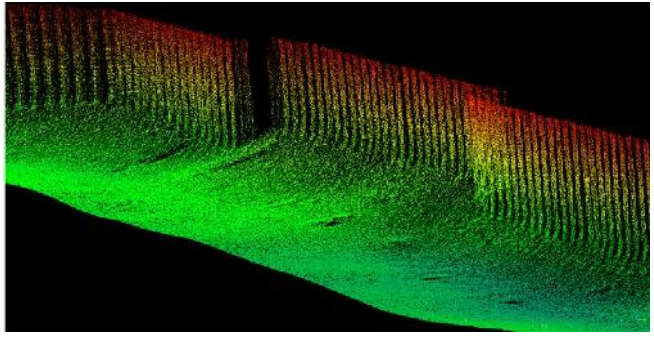




- Los archivos de datos brutos grabados se procesan antes de generar los materiales entregables.
  - Inspeccionar los datos en busca de discrepancias y verificar los desplazamientos lineales y angulares de los sensores.
  - Verificar las calibraciones y volver a realizarlas si es necesario.
  - Aplicar datos GNSS pos-procesados (opcional).
  - Aplicar correcciones como correcciones de velocidad del sonido, movimiento vertical retardado y marea.
  - Identifique y eliminar datos de sondajes erróneos mediante la combinación de filtros automáticos y limpieza manual de datos.
  - Crear productos finales.
  - Los datos multihaz de NORBIT son totalmente compatibles con todos los paquetes de procesamiento principales, por ej. CARIS, HYPACK, Qimera, EIVA, PDS y MB-System.

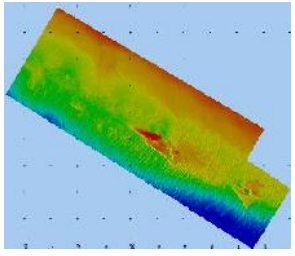




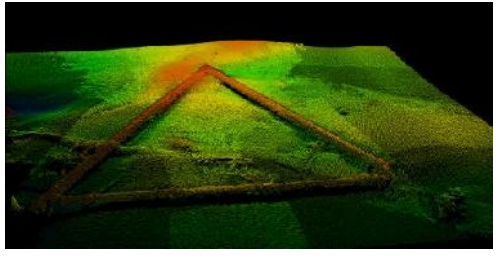


- Los productos típicos incluyen:
  - **Modelo Digital del Terreno (DTM)** – Datos de batimetría en una grilla con *X, Y, Profundidad* para cada celda.
  - **Archivo ASCII** – Archivo de texto generado a partir de datos en una grilla o nube de puntos sin procesar que contiene posiciones y profundidades.
  - **GeoTIFF** – Archivo TIFF con datos de geo-referenciación, lo que permite la integración con otros datos.
  - **KMZ** – DTM geo-referenciado que se puede abrir en Google Earth y superponerse sobre imágenes satelitales.
  - **Carta Hidrográfica** – Carta con sondajes de profundidad ploteadas que se utilizan para la seguridad de la navegación.
  - **Mosaico del Backscatter (Retrodispersión)** – Imagen geo-referenciada que representa la intensidad acústica.

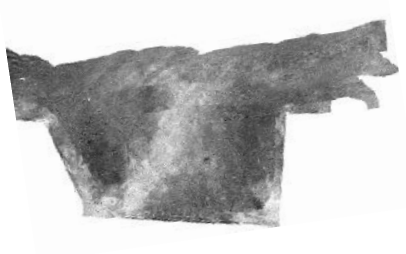
Hydrographic Chart



DTM



Raw Point Cloud



Backscatter Mosaic

NORBIT
- explore more -

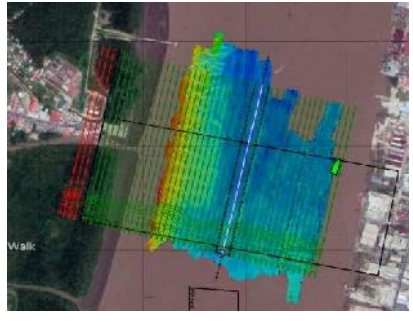
CHAtSO

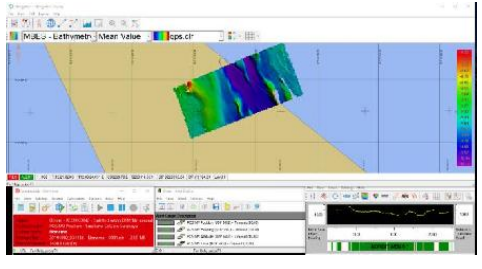
OHI

Capacitación Hidrográfica

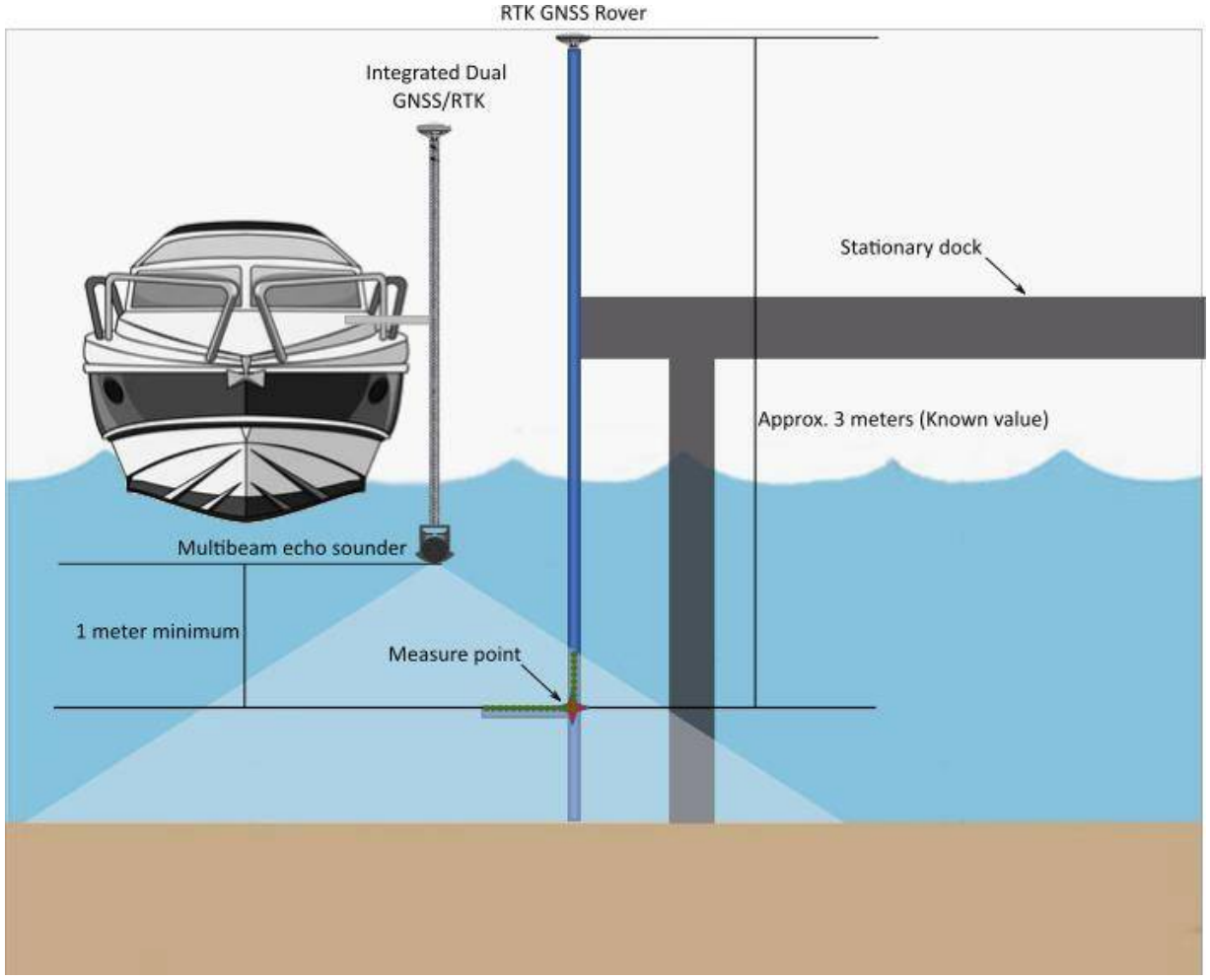
- Hemos desarrollado 23 módulos de entrenamiento hidrográfico. NORBIT cuenta con 7 Hidrógrafos CAT-A, CAT-B y Masters en Hidrografía como parte del grupo de instructores e ingenieros de servicios (única empresa)
- Todos los módulos se corresponden con el contenido de los cursos CAT-B .
  - Principios de Geodesia, Topografía, Métodos de Posicionamiento, Redes Verticales Elipsoidales etc.
  - Establecimiento de Estaciones Bases RTK y Nivelación Topográfica del Mareógrafo para establecer un datum vertical local
  - Principios oceanográficos y conceptos Básicos del Ecosonda Monohaz, Multihaz, SSS, SBP etc.
  - Planificación de los Levantamientos Hidrográficos
  - Desplazamientos, Alineaciones, Calibraciones
  - Control de Calidad y Cumplimiento de las Especificaciones
  - Adquisición y Procesamiento de datos (licencias de Hypack, QINSY, Qimera, POSPAC)
  - Uso de herramientas open-source para adquisición y procesamiento de datos

HYPACK a xylem brand
QINSY
EIVA
NORBIT DCT





- Contenido del Taller Hidrográfico completamente práctico:
  - Geodesia, Topografía, Hidrografía y Cartografía
- Equipos y servicios disponibles para el Taller Hidrográfico práctico:
  - Estación Base RTK y Fugro MarineSTAR
  - Embarcación de levantamiento
  - Sistema multihaz de NORBIT WINGHEAD i77h integrado con Applanix POSMV OceanMaster
  - iLIDAR
  - PORTUS pole
- Software disponibles para el Taller Hidrográfico práctico:
  - Hidrográfico: Hypack, QINSy, Qimera, POSPAC
  - Cartográfico: Global Mapper, Quantum GIS, CARIS
- Certificación Oficial de NORBIT firmada por Instructores CAT-A y/o CAT-B

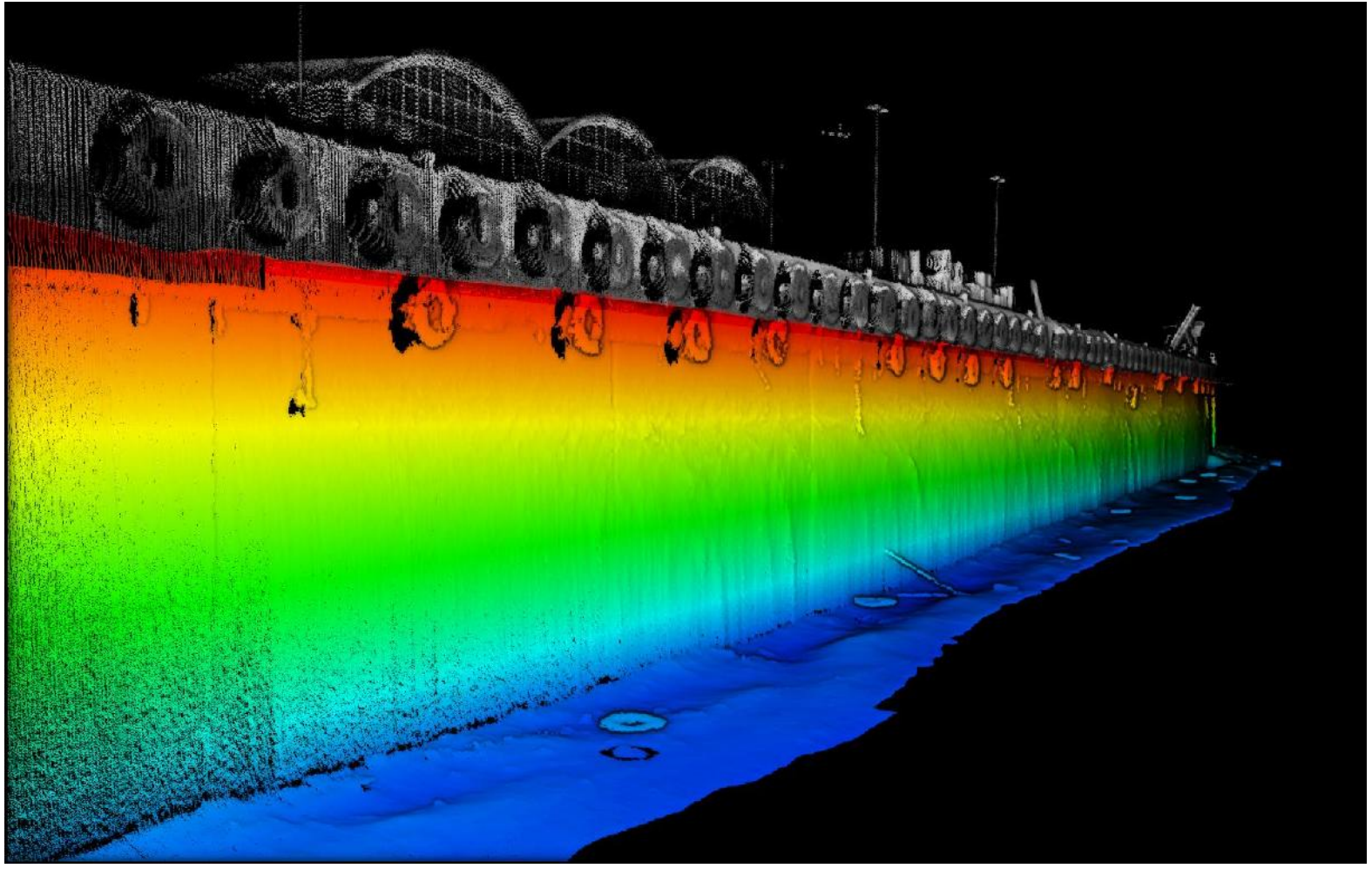

RTK GNSS Rover
Integrated Dual
GNSS/RTK
Stationary dock
Approx. 3 meters (Known value)
Multibeam echo sounder
1 meter minimum
Measure point

Video de Integración con software open-source (Quantum GIS)

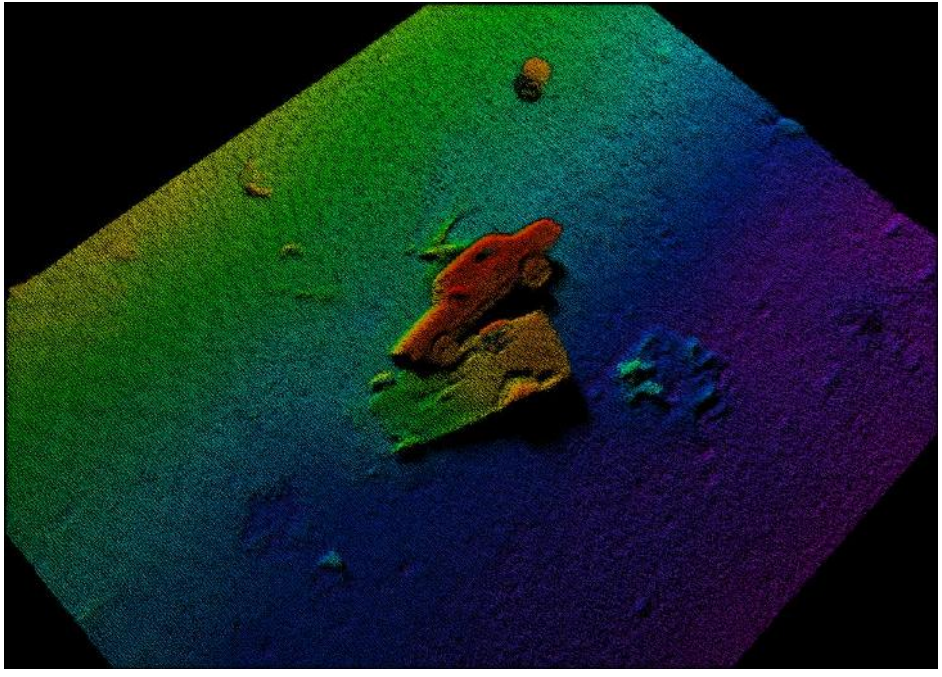
REPORT GENERATION
WITH QGIS

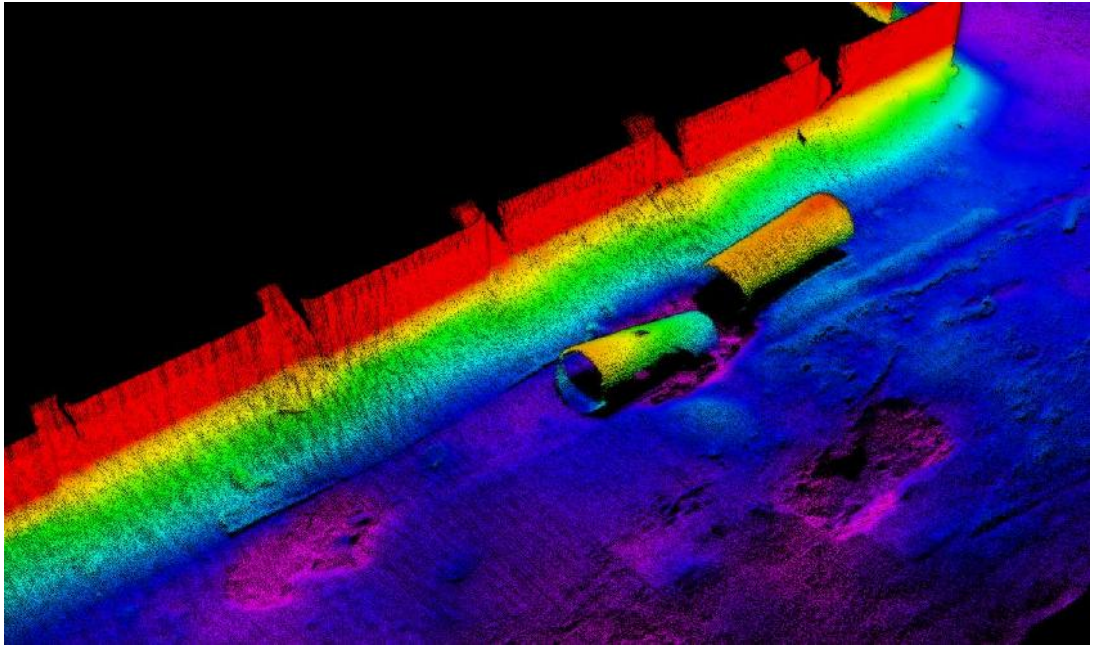
Ejemplos de datos de sistemas multihaz

Levantamientos multihaz en zona portuaria a 400kHz (FM) & iLiDAR

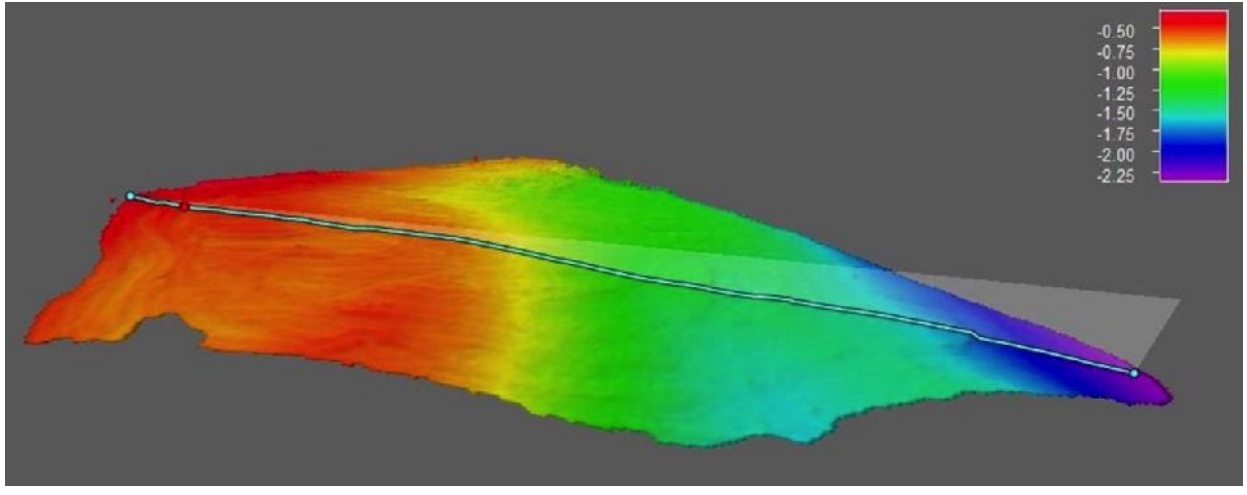


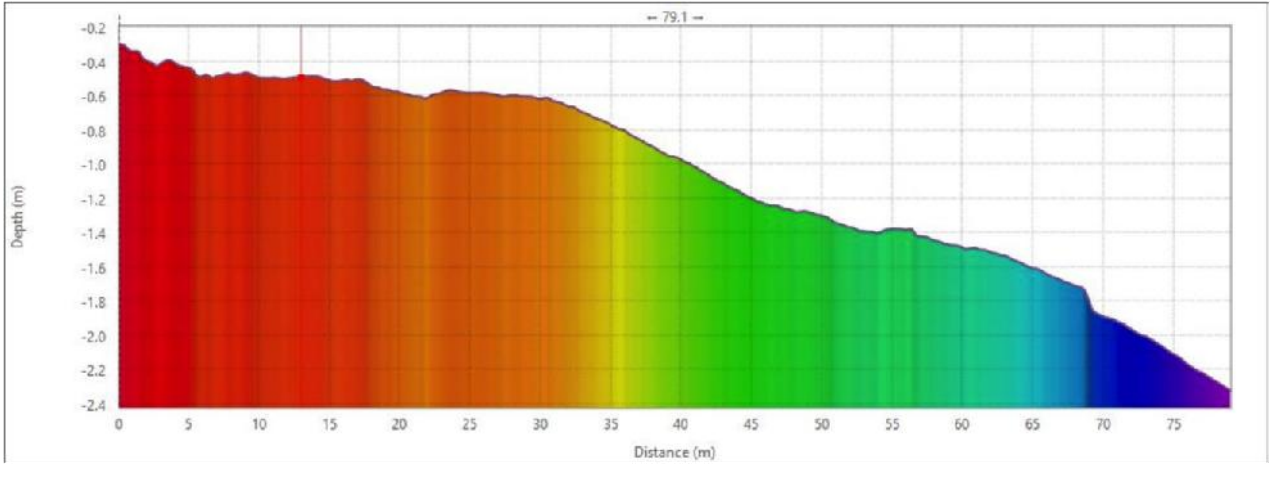
Levantamientos multihaz en zona portuaria a 400kHz (FM)





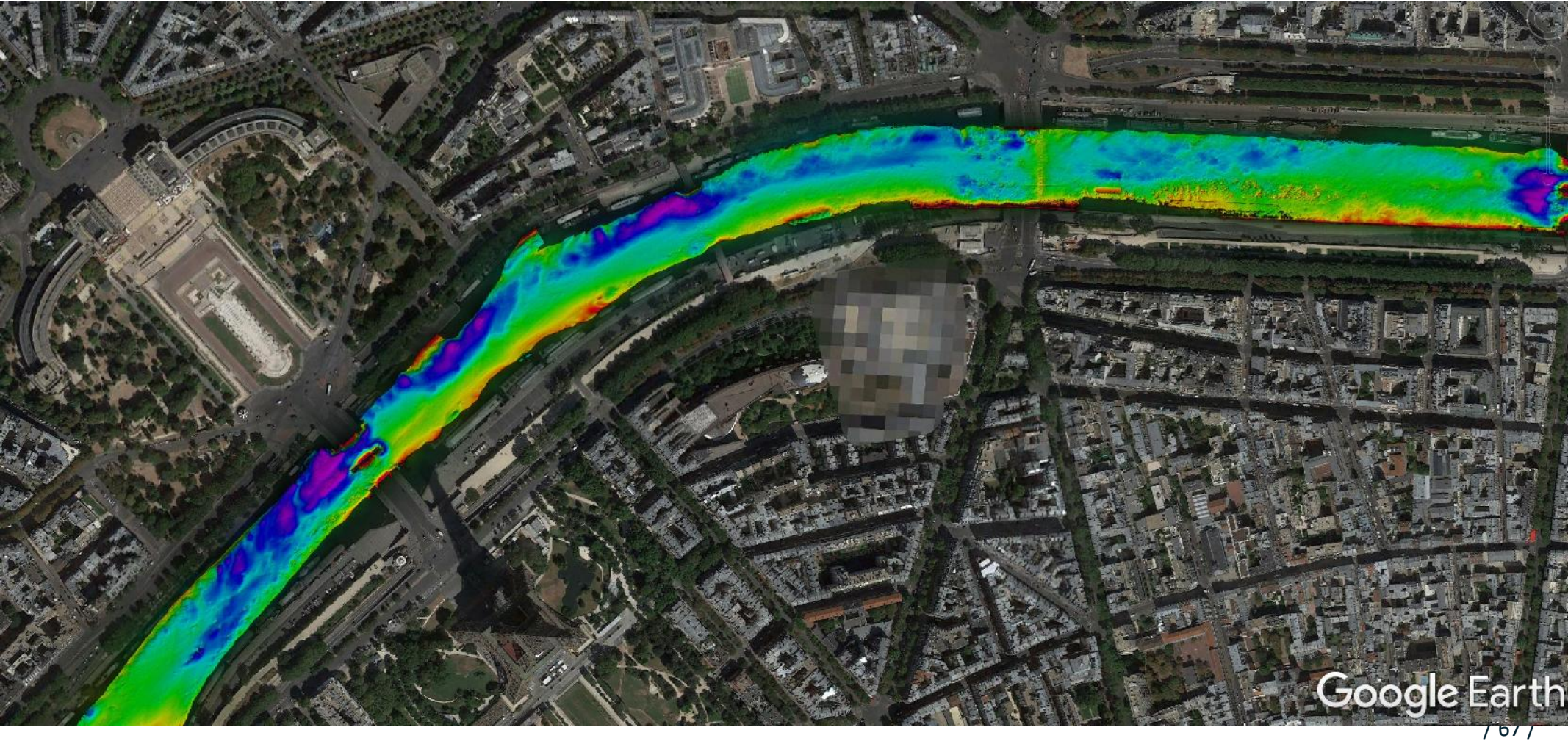
Levantamiento en aguas muy someras: 0.3m a 2.4m





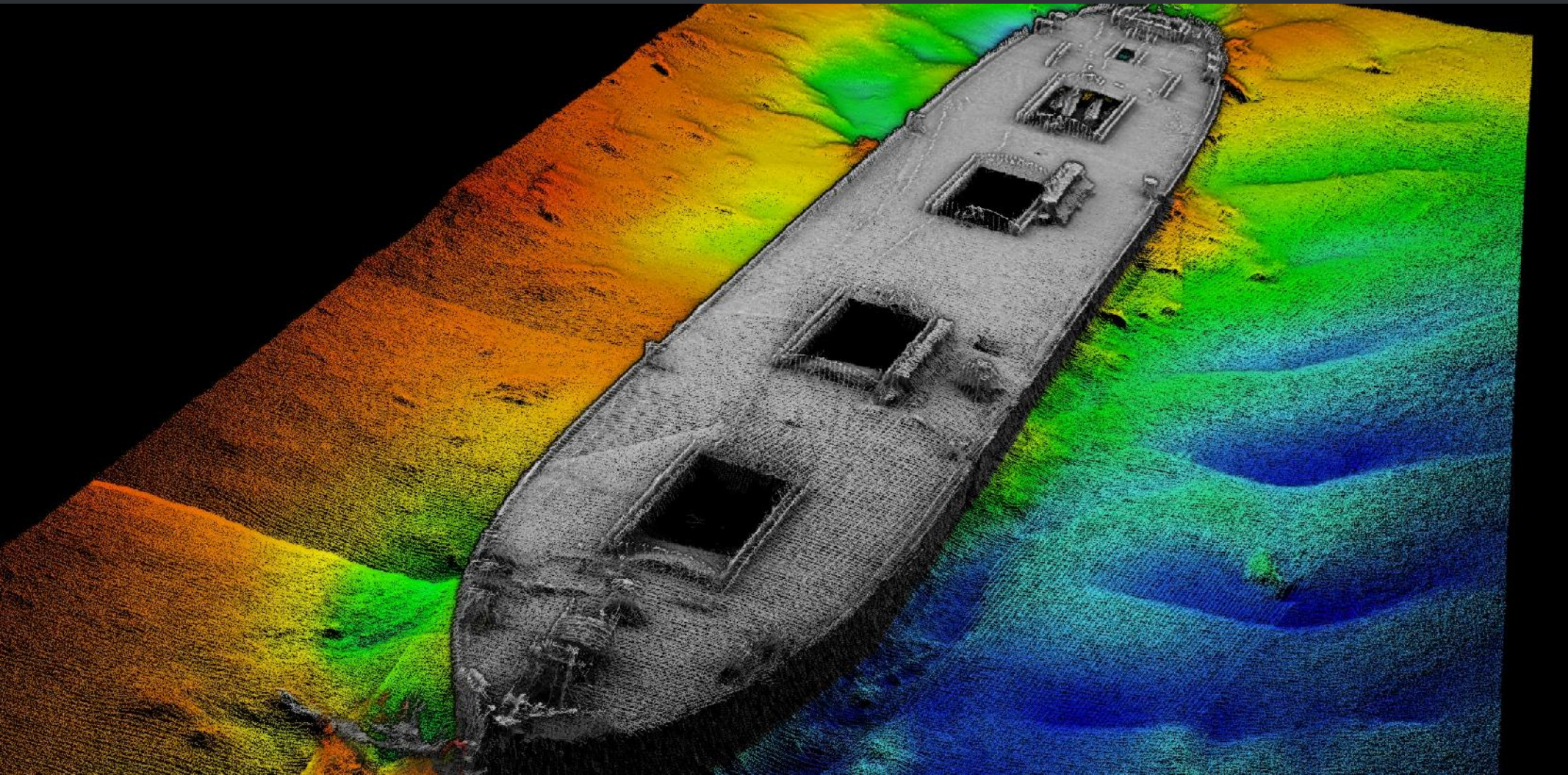
- Area: 80m x 50m
- Rango de Profundidad: 0.3m – 2.4m
- Profundidad Media: 0.98m
- Procesamiento de datos: QPS Qimera
- Se han aplicado correcciones GNSS en tiempo real para posicionamiento de alta precisión
- Sistema de antena GNSS dual combinado con INS para un cálculo preciso de rumbo y movimiento en 3D

Levantamiento de zonas navegables en un rio (hidrovia) a 400kHz (FM)

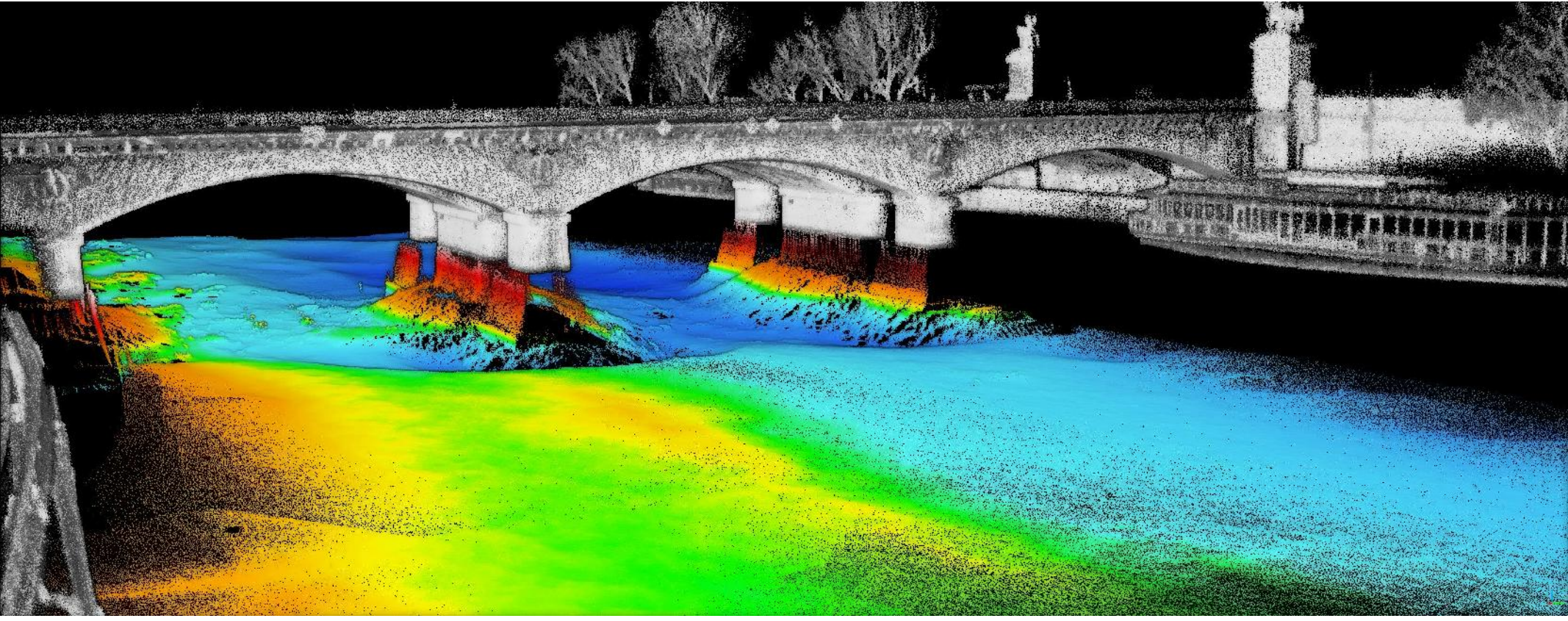


NORBIT

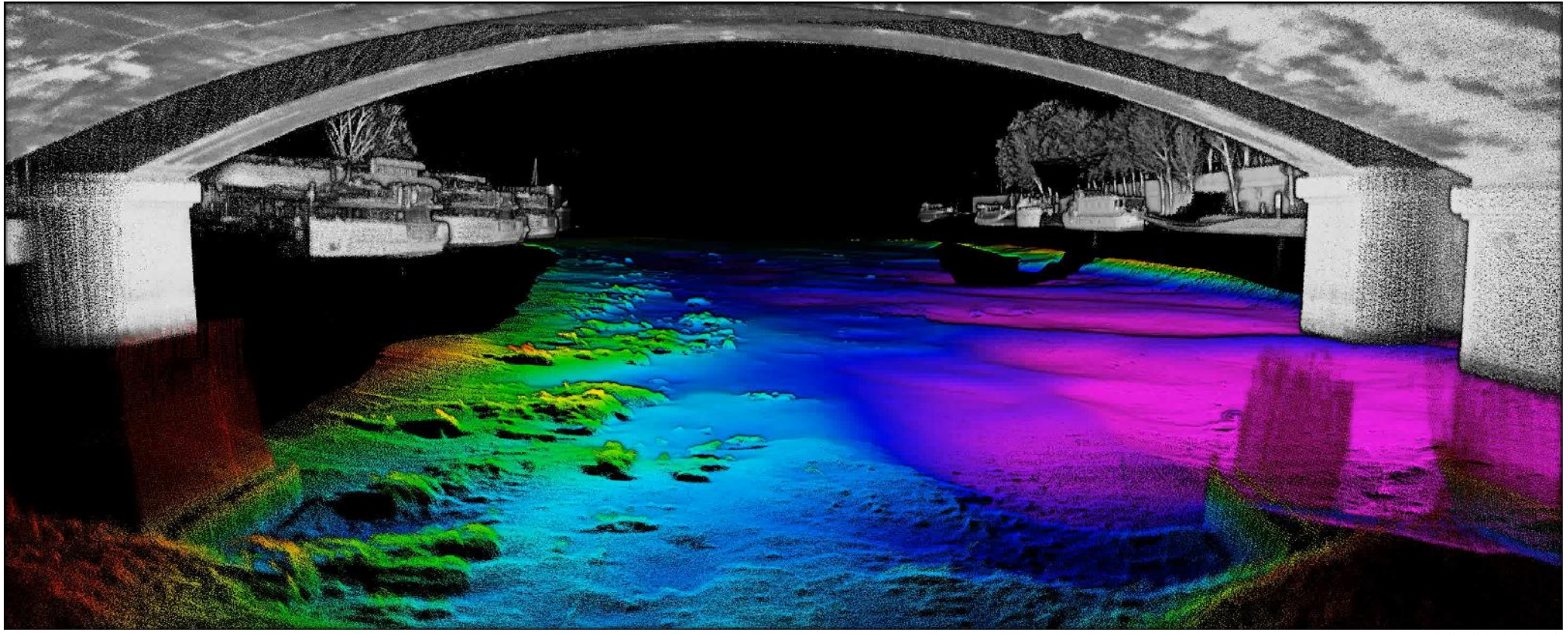
- explore more -



Levantamiento de zonas navegables en un rio (hidrovia) a 400kHz (FM)



Levantamiento batimétrica en rio a 400kHz (FM) con iLIDAR



GRACIAS

rui.orsini@norbit.com
alexis@seahorsegeomatics.com
gvera@runco.com.ar