

# Taller sobre tecnologías de control remoto de los levantamientos hidrográficos, aplicaciones marítimas y navales

## MBR – Maritime Broadband Radio La Revolución en las Comunicaciones Marítimas



KONGSBERG

Alexis P. Cárdenas  
Especialista en Productos Marítimos e Hidrográficos

Chris Hancock  
Vicepresidente de Ventas

Vicente Carrasco  
Gerente de Ventas para América del Sur

# Kongsberg – Telecomunicaciones Marítimas

## MBR – Maritime Broadband Radio

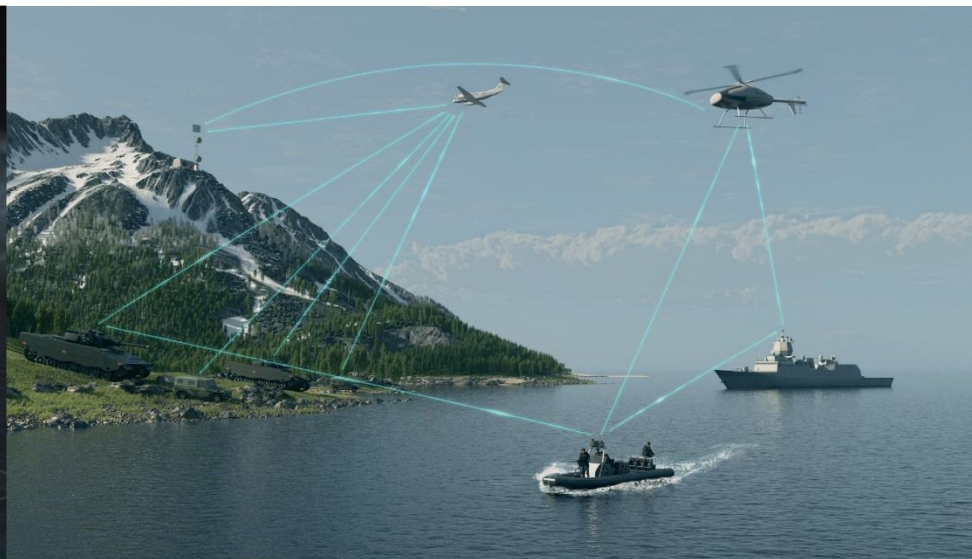
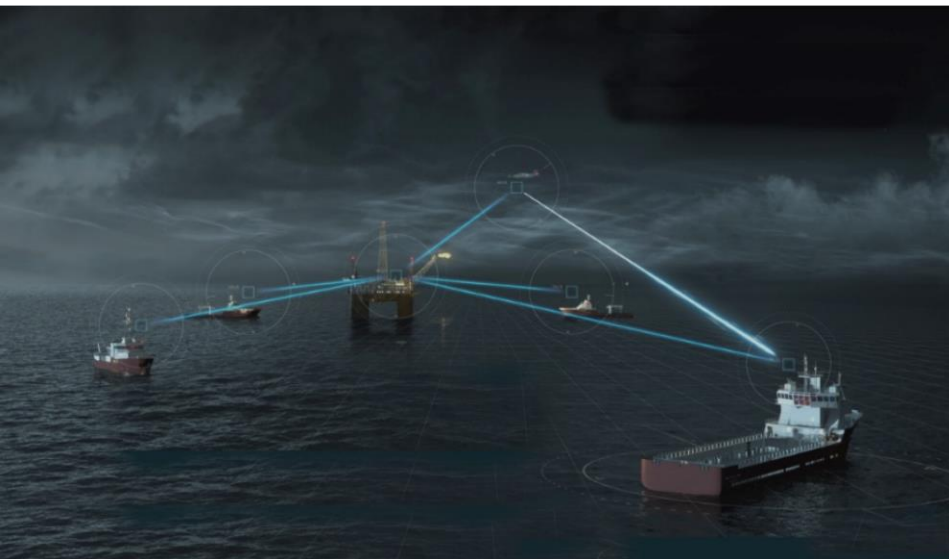
La primera red inalámbrica del mundo en el mar



# MBR – Maritime Broadband Radio

## La revolución en las comunicaciones marítimas

## La primera red inalámbrica del mundo en el mar





# Requisitos para las comunicaciones marítimas

## **Una solución para comunicaciones marítimas tiene que:**

- ser fiable con una pérdida mínima de paquetes de datos
- ser diseñada para funcionar bien en un entorno marítimo
- ser capaz de comunicarse de forma simultánea a través de distancias cortas y largas
- trabajar incluso cuando se obstruye la trayectoria de la señal
- ser fácil de operar, mantener e instalar
- garantizar el mínimo de gastos para la institución/empresa que implementa esta nueva tecnología
- proveer la solución de comunicaciones necesaria para la ejecución exitosa de los levantamientos hidrográficos y operaciones navales y militares

# Requisitos indispensables – Costos mínimos, alta velocidad y fácil de operar

A diferencia de las plataformas de redes satelitales, Wi-Fi o móviles (celulares), MBR no requiere ninguna infraestructura o equipo adicional más allá de las unidades en las instalaciones o buques participantes. Esto hace que sea simple de usar y mantener la eficiencia en la mejora de las soluciones en las operaciones marítimas.

El sistema MBR permite alta velocidad, alta capacidad y datos extremadamente robustos así como la transferencia de voz y video entre múltiples buques y otros activos.



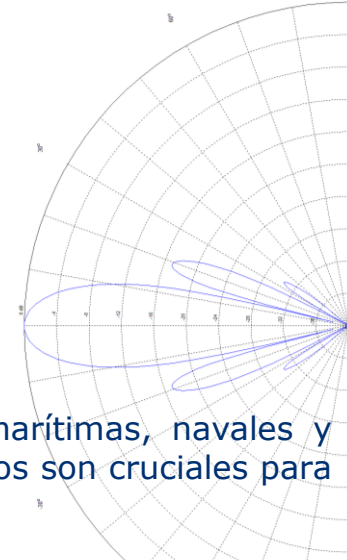
# Una solución de una antena inteligente



KONGSBERG



## Sistema de radio de elementos en fase



El Maritime Broadband Radio - MBR se ha desarrollado para su uso en aplicaciones marítimas, navales y militares donde la comunicación digital confiable de alta velocidad y la transferencia de datos son cruciales para las operaciones eficientes y seguras.

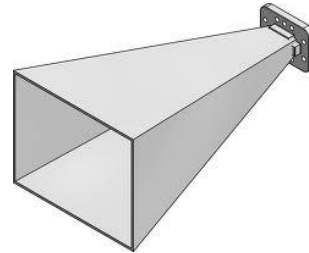
Operando como una "**autopista marítima de la información**", el MBR conecta las tripulaciones y sus buques con un canal de comunicación digital de alta velocidad y de alta capacidad con opciones prioritarias de "rastreo rápido". El sistema puede portar de forma segura una amplia gama de información operativa, desde vídeo en tiempo real hasta datos de cualquier sistema, y los equipos situados remotamente pueden trabajar juntos continuamente, coordinando sistemas y actividades para un rendimiento óptimo, seguridad y el éxito de las **operaciones hidrográficas, navales y militares.**

# El aumento del alcance de la señal mediante el enfoque del haz de radio

- El aumento de la ganancia de la antena permite aumentar el alcance de radio:

$$P_{RX} = P_{TX} + G_{TX} - L_{TX} - L_{FS} - L_M + G_{RX} - L_{RX}$$

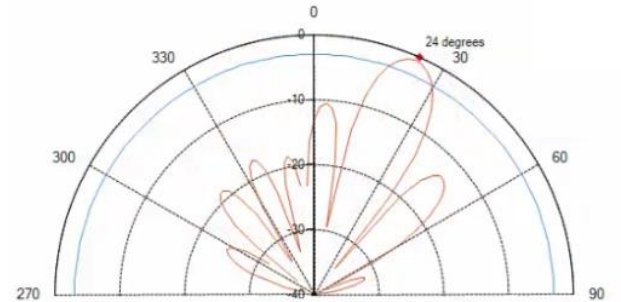
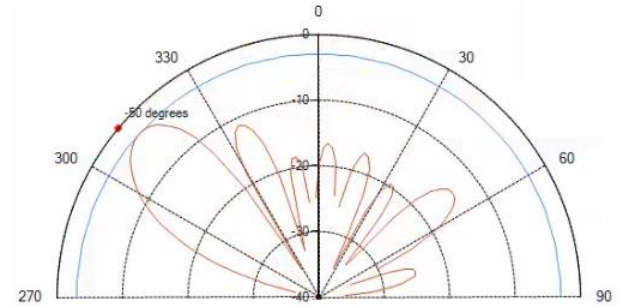
- Existen muchos diseños tradicionales, pero en este caso se necesita rastrear la dirección de la señal transmitida





# La formación del haz mediante arreglo de antenas

- Con una antena en un arreglo por fase al haz de radio se le puede dar forma para aumentar la ganancia en direcciones específicas.
- El haz se puede enfocar de forma instantánea por el software tanto para la transmisión como para la recepción



Patrones de radiación para la formación del haz





KONGSBERG

# Realidades y cifras



Datos de red  
basados en  
dirección IP



15 Mbps



Punto a punto y de punto  
a multi-puntos

Más allá de la  
línea de visión



Alta precisión de la Latencia



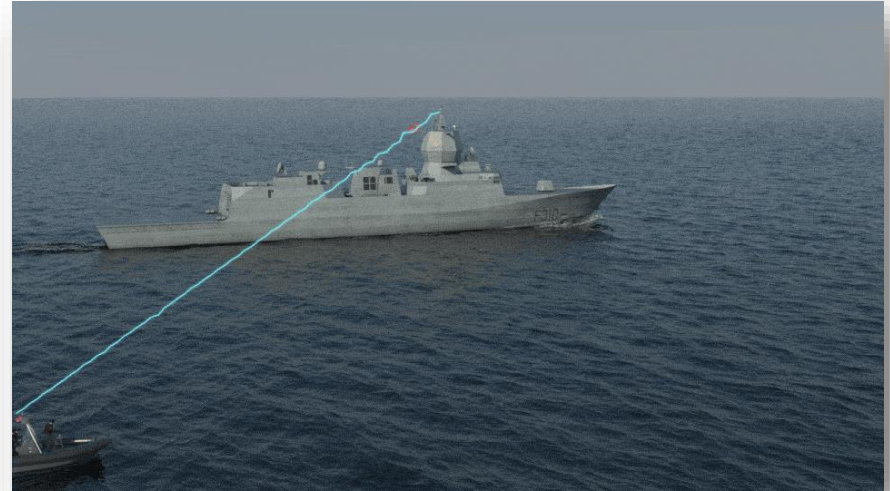
# Ventajas de un arreglo de haz en fase



KONGSBERG



Sistemas de radio convencionales. Irradia en todas las direcciones. Rango limitado, ancho de banda limitado y fácil de controlar y distorsionar



Sistema de radio de elementos en fase. Haz rápido y dirigido sin partes móviles. De largo alcance, de un alto ancho de banda, difícil de distorsionar

# Ventajas de un arreglo de haz en fase



KONGSBERG



Estaciones terrestres convencionales para UAV (Vehículo Aéreo No Tripulado). Una antena de seguimiento proporciona un enlace de datos punto a punto

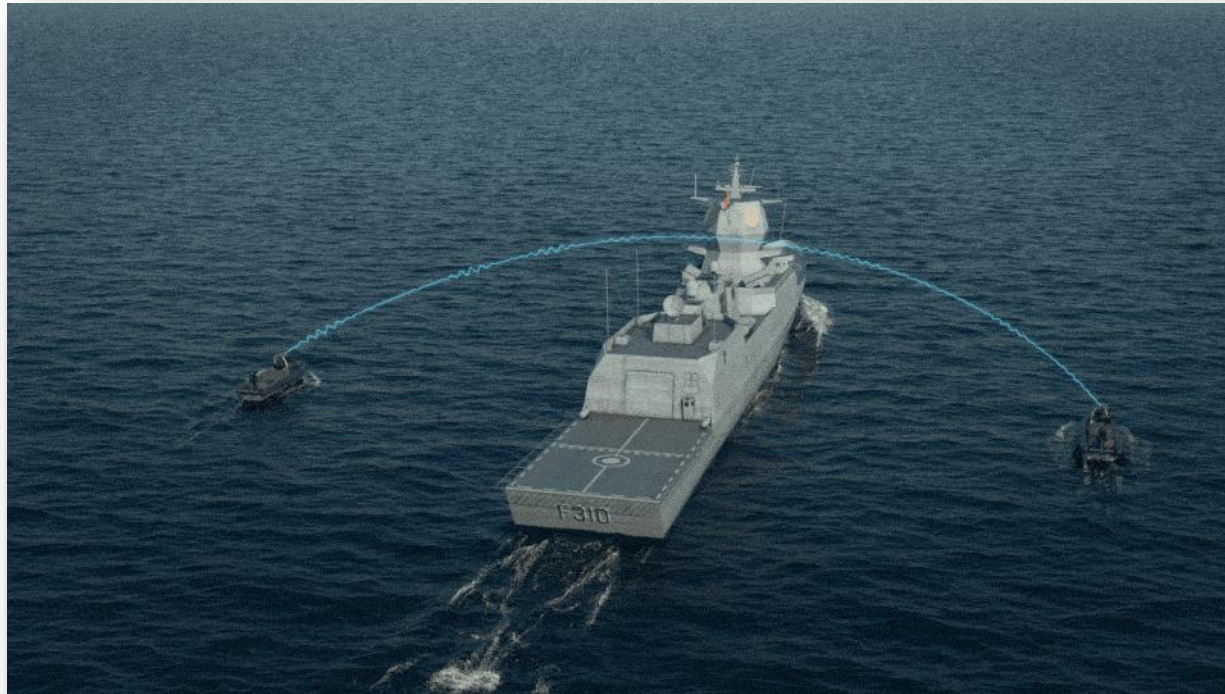


Sistema de radio de elementos en fase. El cambio rápido de dirección del haz sin partes móviles proporciona un sistema punto a multipunto.

# Ventajas de un arreglo de haz en fase



KONGSBERG

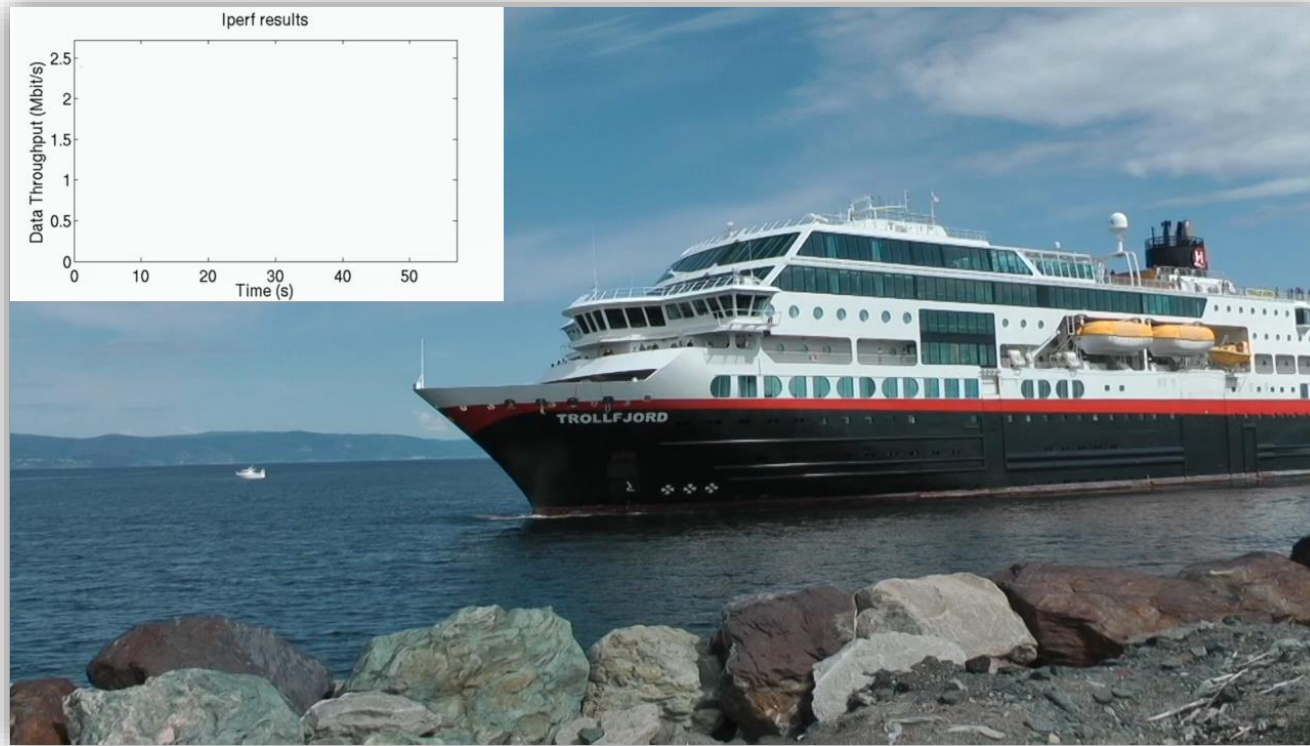


El enlace a altas velocidades permite la comunicación sin línea de visibilidad, incluso en la banda de las micro-ondas, debido al efecto de refracción de las ondas de radio.

# Prueba en condiciones de obstrucción de la señal



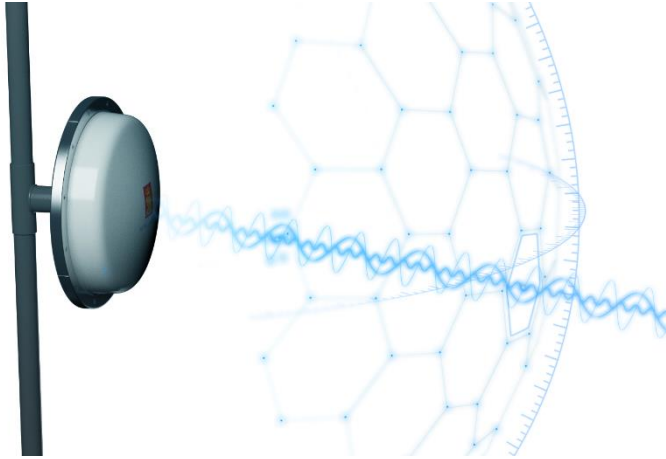
KONGSBERG





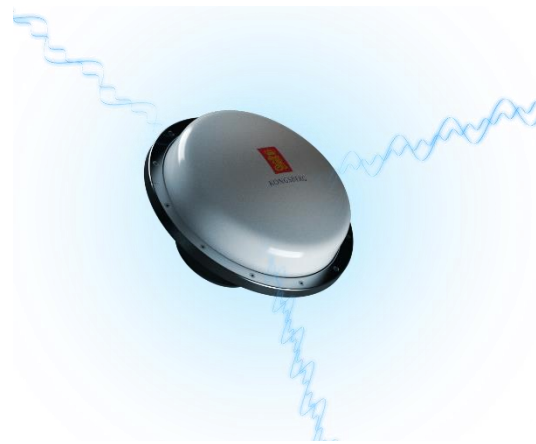
KONGSBERG

## Familia de Productos



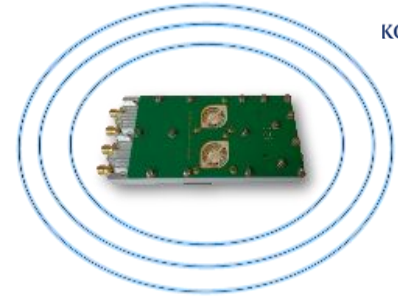
### **MBR 189**

Versión de alta ganancia  
para instalación vertical



### **MBR 179**

Versión de alta ganancia  
para instalación horizontal



### **MBR 144**

Versión portátil  
(ASV, UAV, CSV etc.)



ASV – Autonomous Surface Vehicle  
UAV – Unmanned Aerial Vehicle  
CSV – Compact Survey Vehicle

# MBR 189/179 - Portátil



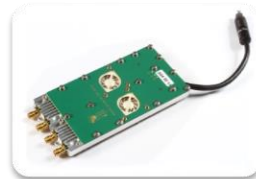
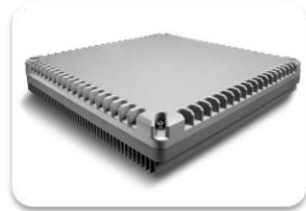
KONGSBERG





# Casco CRE2 – Tipos de producto

- CRE2-189
- CRE2-179
- CRE2-179-AM-POD
- CRE2-179-AERO
- CRE2-144-ETH-M2
- CRE2-144-AERO

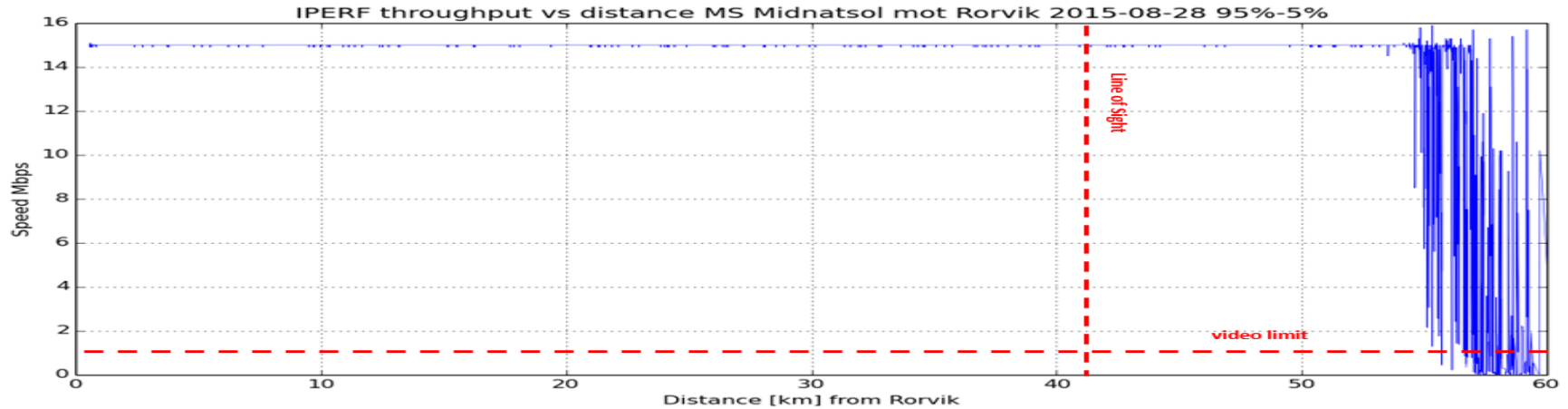




# La comunicación más allá de la línea de visibilidad



KONGSBERG



# Aplicaciones hidrográficas, navales y militares donde MBR puede ser la solución principal para las comunicaciones

- Monitoreo constante de las operaciones hidrográficas
- Soluciones de problemas técnicos a distancia
- \*Patrulla y vigilancia en alta mar
- \*Monitorear e intersectar operaciones ilegales en altamar
- \*La detención en el mar y lucha contra organizaciones criminales

***\* Uso del casco con cámara de video y audio***

# Demostración en Barranquilla durante el 1er Congreso CINTECMAR

*(New Technologies for Sea and River – 13 – 14 Octubre 2016)*



KONGSBERG



© Gene Bishop  
MarineTraffic.com

WORLD CLASS through people, technology and dedication

Page 10

# Los equipos usados y sus ubicaciones en Barranquilla

(1er Congreso CINTECMAR - *New Technologies for Sea and River* – 13 – 14 Octubre 2016)



KONGSBERG



**Traffic Control Tower (MBR 189)**



**IP-Based data networking**



**15 MBPS**

**15 MBPS Payload**



**KONGSBERG**

**Survey Launch (MBR 179)**



**Convention Center**





Convention Center  
(Video and data reception)

Traffic Control Tower  
(MBR 189 Antenna location)

Multibeam survey operations area

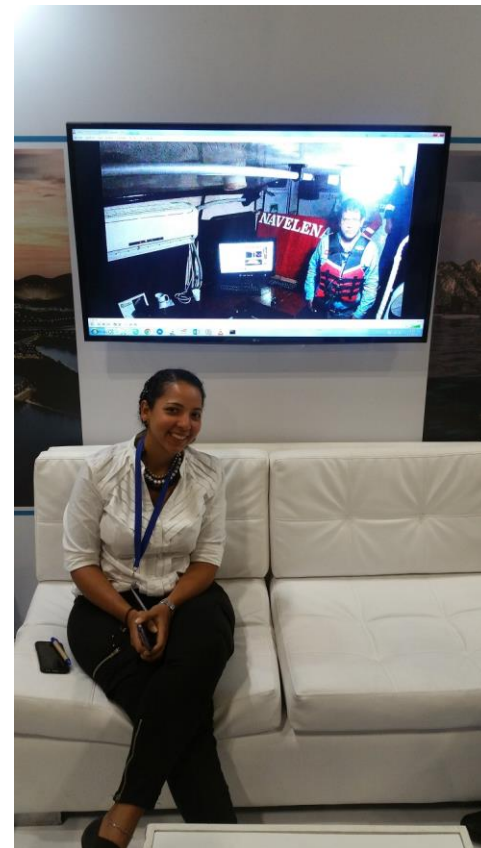
Survey launch "Isla Salamanca"  
(MBR 179 Antenna, EM 2040C and  
Seapath 330)

# Comunicación continua desde la lancha hasta el Convention Center

(1er Congreso CINTECMAR - *New Technologies for Sea and River* – 13– 14 Octubre 2016)



KONGSBERG



# Experiencias de la demostración en Barranquilla

(1er Congreso CINTECMAR - *New Technologies for Sea and River* – 13 – 14 Octubre 2016)



KONGSBERG

Se lograron varios objetivos; y otros no:

- Demostramos el beneficio añadido que tiene esta tecnología de comunicaciones para el monitoreo constante de levantamientos hidrográficos y otras operaciones navales en el mar.
- Pudimos proveer soporte técnico a distancia mientras se llevaban a cabo levantamientos reales en Boca de Cenizas, Barranquilla.
- Por problemas técnicos no pudimos sincronizar la computadora del software de recolección de datos (SIS – Seafloor Information System) con la computadora del Centro de Convenciones por lo que no se completó el control remoto, pero nos quedó claro que con más tiempo hubiese sido posible, no estuvimos limitados por la tecnología sino más bien por la logística del lugar.



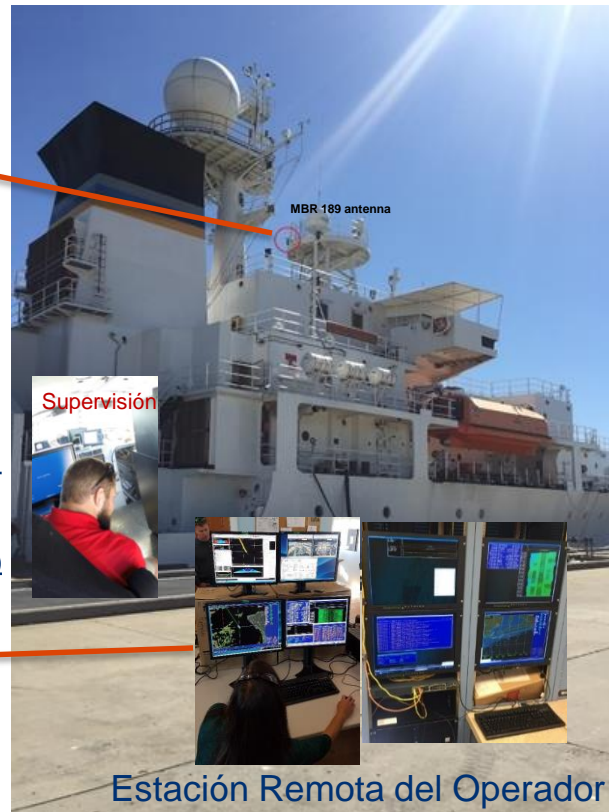
# NAVOCEANO - MBR 179/189 - Aplicación: Hidrografía Remota



KONGSBERG



VNC (Remote Desktop)  
> Multibeam  
> Sidescan/MVP/IMU  
> Survey Database  
> IP cameras (in/out)



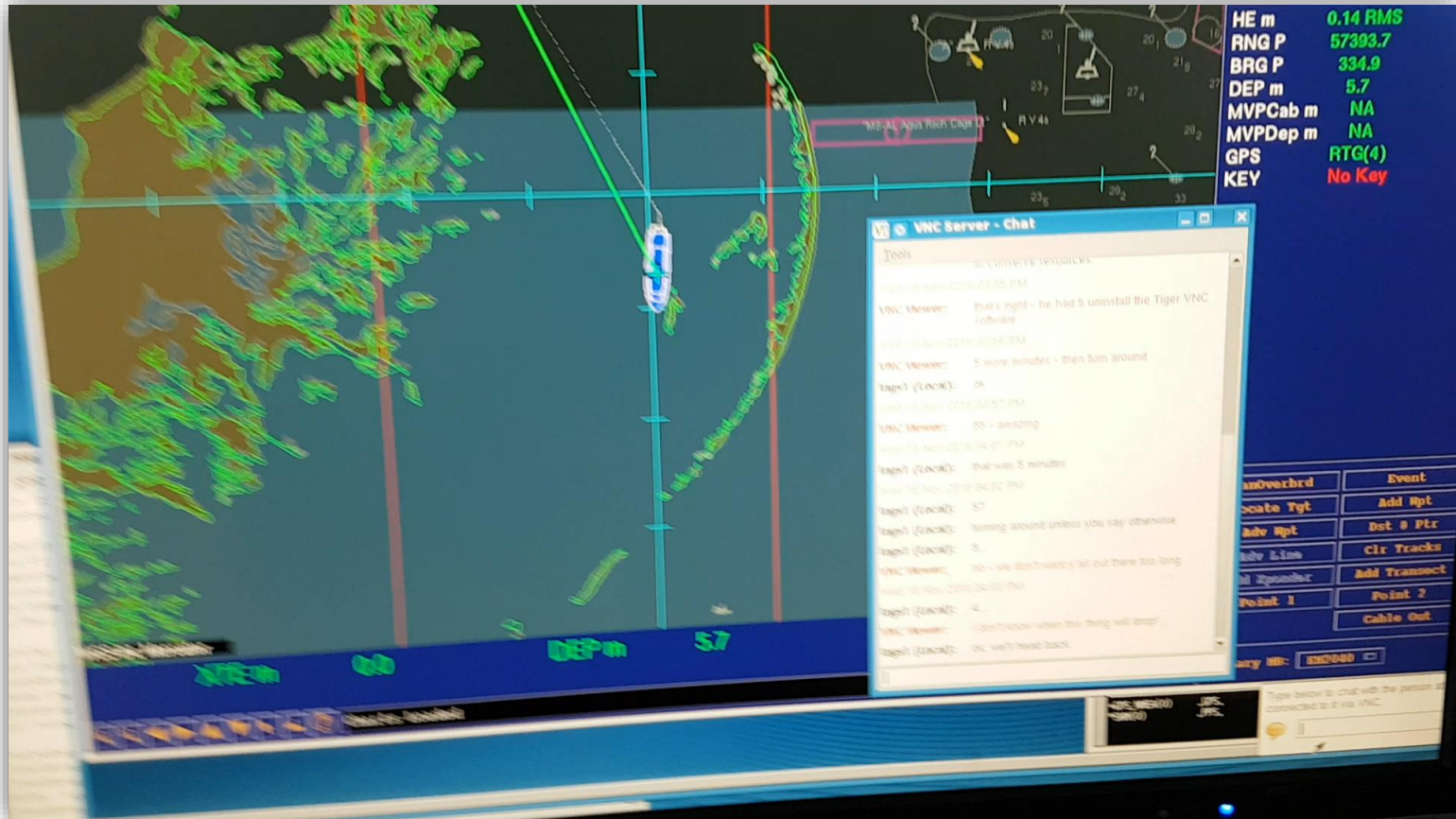
1 lancha (179/189)  
> 57 km

2 lanchas (2x179 / 189)  
> 20 km

# NAVOCEANO – Operación remota más allá del horizonte > 57 km



KONGSBERG

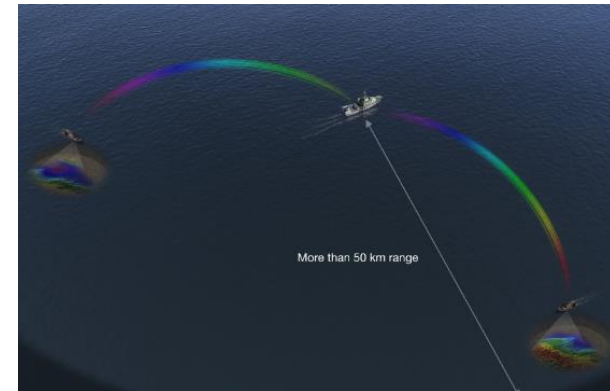


# NAVOCEANO – Hidrografía Remota – Conclusiones



KONGSBERG

- Enlace de comunicación estable entre el (los) buque (s) y la base de operaciones
- Posibilidad de control y configuración remota de equipos de inspección
- El control y la configuración pueden extenderse a varios lanchas, para que un operador controle
- Enlace estable y robusto para transferir datos entre buques
- Potencial para reducir o reubicar en otras actividades el personal de levantamiento
- Mejora la seguridad y la conciencia de la situación



# Uso de MBR en operaciones con AUVs



KONGSBERG



*HUGIN with MBR mounted*



*HUGIN in operation*

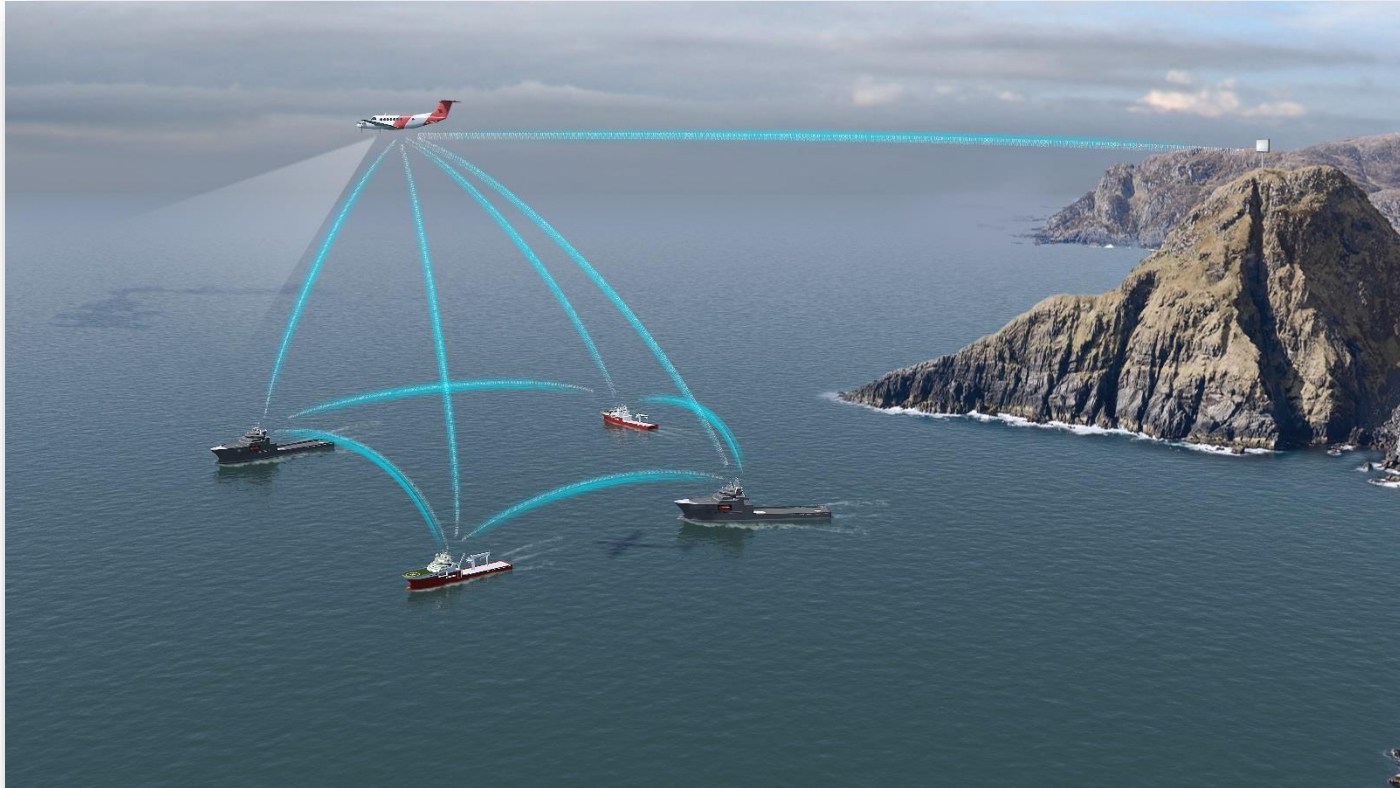
# Primer Proyecto Piloto en Noruega - Otras aplicaciones y desafíos de las comunicaciones donde MBR ha sido la solución principal

- La detección y lucha contra derrames de petróleo
  - Norwegian Coast Guard, NCA y NOFO
- Patrulla y vigilancia en alta mar
  - Ocean Shield
- Operaciones autónomas

# La detección y lucha contra derrames de petróleo



KONGSBERG





KONGSBERG



# Instalaciones en tierra



KONGSBERG

Reinsfjell



Ulriken



Gaustadtoppen

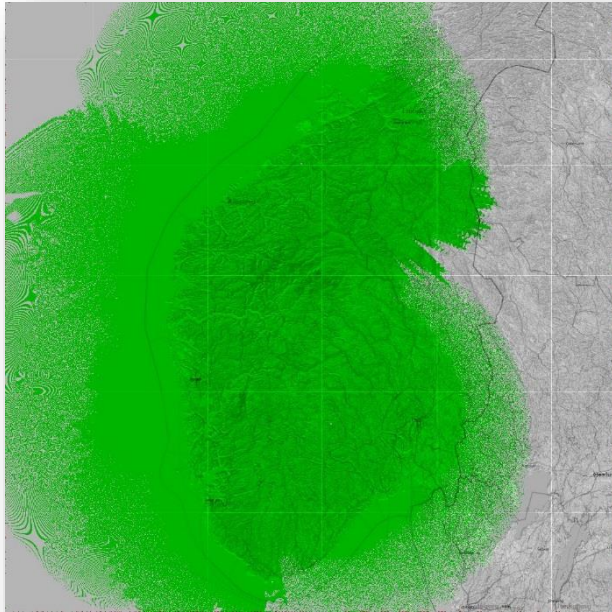




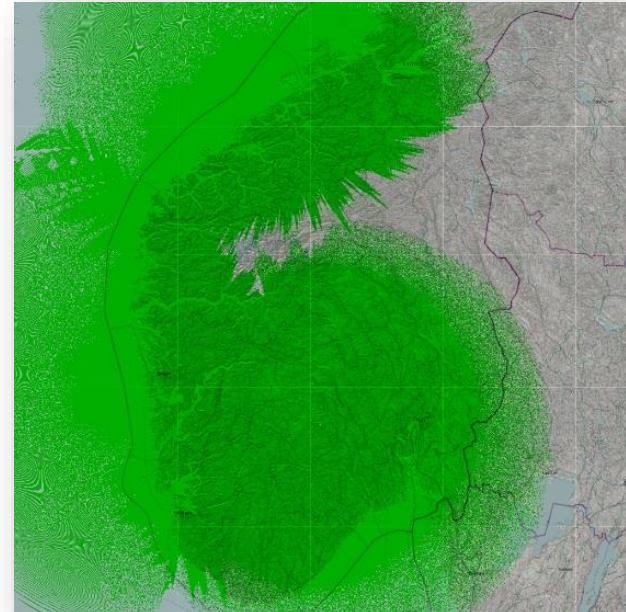
# Instalaciones en tierra. Cobertura Aire-Tierra



KONGSBERG



Cobertura a 15000 piés por encima del terreno



Cobertura a 15000 piés por encima del terreno (Altura para misiones normales)



KONGSBERG

# Operaciones comunes en tiempo real

*Puede ser usada en cualquier aplicación, de cualquier forma*



Embarcación



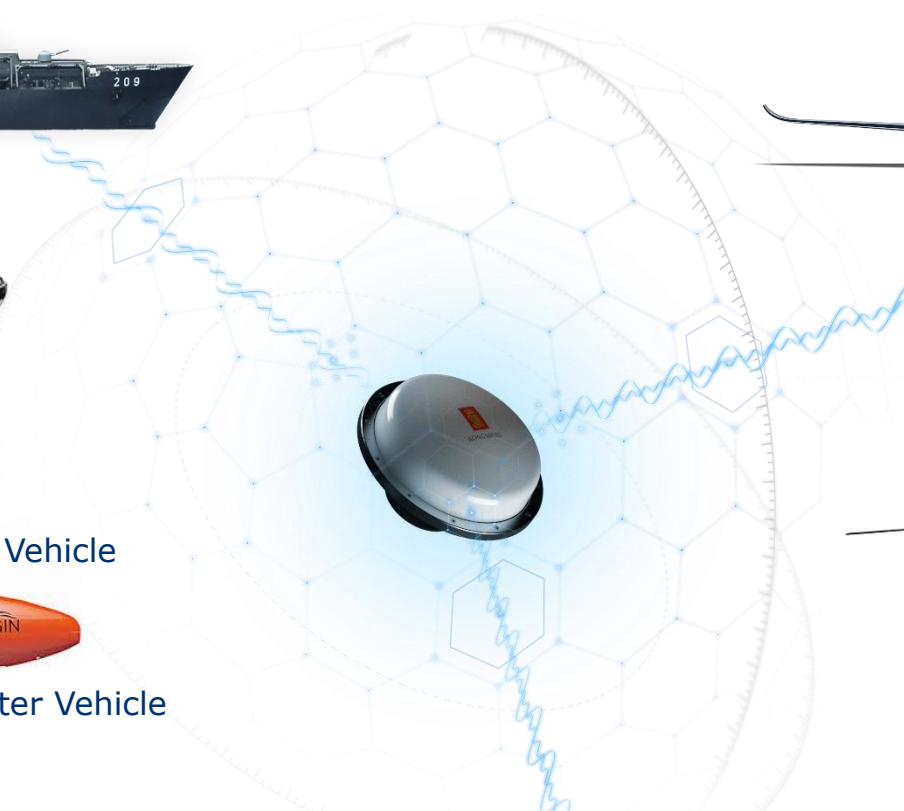
Bote rígido



ASV – Armored Surface Vehicle



UUV – Unmanned Underwater Vehicle



Aeronave

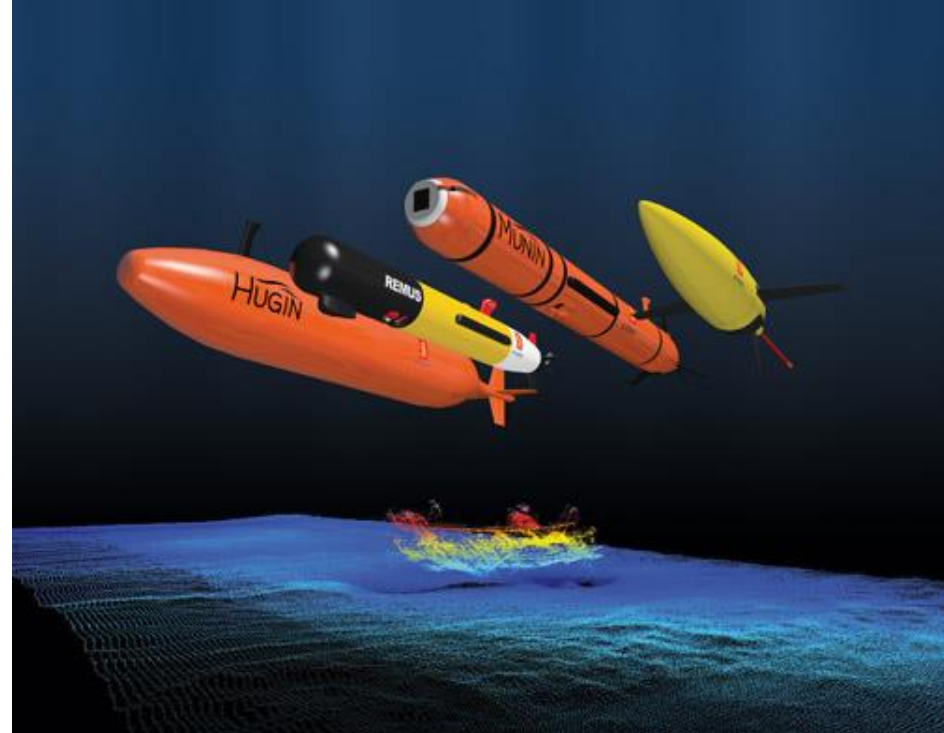
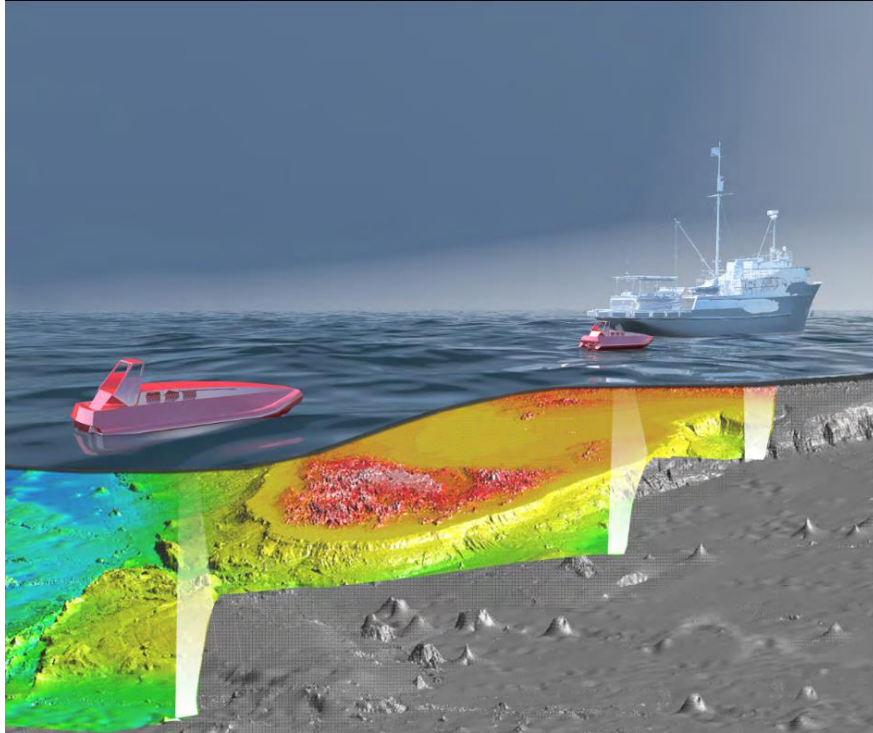


UAV - Unmanned Aerial Vehicle

# Operaciones autónomas



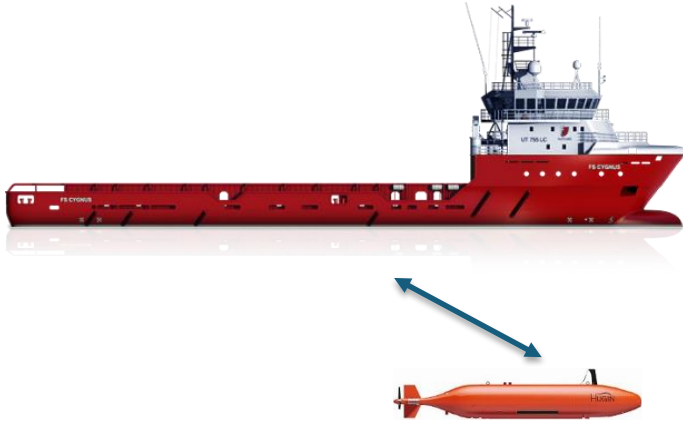
KONGSBERG



# Uso «Normal» de un UUV



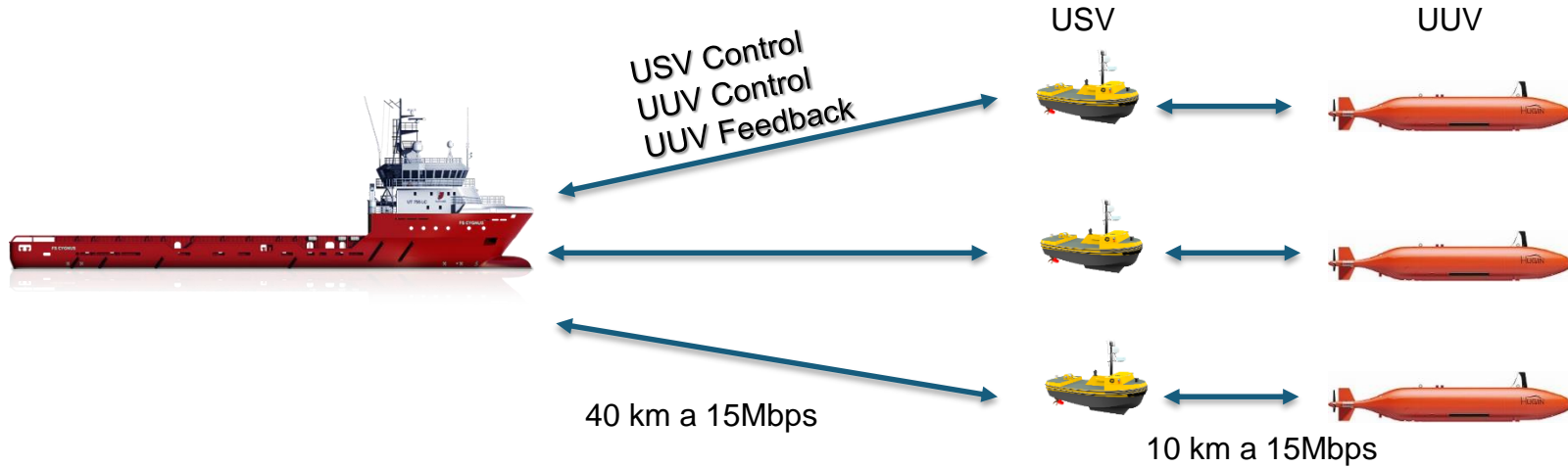
KONGSBERG



- La forma tradicional de utilizar un UUV es seguir el UUV con el buque madre.
- Estas operaciones pueden ser más eficaces y rentables utilizando el MBR como portador de las comunicaciones

**MBR 144**

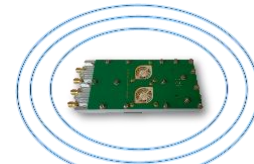
# USV y UUV



MBR 179



MBR 179



MBR 144

# Conclusiones del proyecto piloto



KONGSBERG

El sistema de conectividad inalámbrica orientada a entorno IP proporciona interoperabilidad con los sistemas y sensores existentes.

En las pruebas hechas el sistema de conectividad inalámbrica fue capaz de proporcionar varios servicios críticos en paralelo y proporcionó buena calidad de servicio para la transmisión de datos en tiempo real.

Alcances demostrados:

- 130-150 km desde la aeronave hacia el buque a 2000-4000 pies de altitud de la aeronave
- 200 km desde la aeronave hacia el buque a 10 000 pies de altitud de la aeronave
- 200-275 km desde la aeronave hacia estaciones en tierra a 10000-15000 pies de altitud de la aeronave
- 40-50 km desde buque a buque
- 60 km desde la aeronave hacia equipos portátiles



*“La red inalámbrica probada en el proyecto piloto ha demostrado un alcance excepcional, buena estabilidad y buen ancho de banda. Los efectos operacionales positivos de compartir los datos de los sensores involucrados en las operaciones coordinadas han sido significativos.”*

*Commander Ole Thorsen,  
The Norwegian Coast  
Guard*



[www.connectingvessels.com](http://www.connectingvessels.com)

[www.radionor.no](http://www.radionor.no)



KONGSBERG



KONGSBERG