



INFORME: NAVIGASA





Sumario

Contexto	3
Mediciones de Dekra	4
Mediciones de Coterena	5
Análisis de los resultados	6
Conclusiones	7
Anexo	8

Mejor carburante,
mejor rendimiento.
Mejor combustión,
mejores emisiones.
XBEE: Naturalmente mejor.



Contexto



La empresa de transporte marítimo Naviera de Galicia S.A. opera tres buques de carga: el *M/V Mandeo* y los sisterships *M/V Finita R* y *M/V Manuela E*, todos propulsados con fueloil intermedio 180.

Después de haber utilizado un aditivo químico clásico durante cuatro años, la empresa decidió evaluar la **Tecnología Enzimática XBEE** a bordo del buque *M/V Finita R*. El buque está equipado con un motor principal Wärtsilä W6L32 de 2 760 kW.



Para garantizar un seguimiento preciso y fiable de la evaluación, el laboratorio acreditado Dekra ha llevado a cabo el siguiente programa:

- El 20 de Septiembre de 2011, se midieron las emisiones de gases del motor principal del barco antes del primer tratamiento de combustible con **XBEE**.
- El 28 de Febrero de 2013, las emisiones del motor se midieron nuevamente después de 1 680 horas de funcionamiento en **XBEE IFO 180**.
- En Noviembre de 2013, el barco fue revisado al cabo de un total de 21 268 horas de funcionamiento del motor principal.



Finalmente, el 18 de Noviembre de 2015, el laboratorio Coterena se embarcó a bordo del *M/V Finita R* para medir tanto las emisiones de gases del motor principal por tercera vez después de 27 992 horas de funcionamiento, como el consumo específico de combustible.

Estos datos se compararon con los datos de protocolo del banco de Wärtsilä.

Mediciones de Dekra

1 / Carga del motor

Aunque los ingenieros de Dekra no han registrado cargas específicas del motor, la carga de navegación regular del barco se ha mantenido tanto para la línea de base como para la campaña de medición comparativa en alrededor del 65%.

2 / Parámetros medidos

Agustín González, ingeniero de Dekra, supervisó el seguimiento y la notificación de una extensa lista de parámetros:

Velocidad del gas de combustión (m/s)

- Humedad (%)
- Temperatura de los gases de combustión (°C)
- Caudal medio de gas (m³/h)
- O₂ (%)
- CO (ppm; mg/m³; kg/h)
- CO₂ (g/kWh)
- NO_x (ppm; mg/m³; kg/h)
- SO₂ (ppm; mg/m³; kg/h)
- COT (mg/m³)

3 / Factor de ponderación

El 20 de Septiembre de 2011, se midió la velocidad de los gases de combustión a un promedio de 15 020 m³/h. El mismo parámetro se midió a 15 498 m³/h el 28 de Febrero de 2013. Eso representa un aumento del 3,18%. Para obtener resultados más precisos, todas las emisiones de gases de la segunda campaña se han ponderado sobre una base de 15 020 m³/h.

Mediciones de Coterena

1 | Ciclo de prueba E2 de la OMI

La Organización Marítima Internacional (OMI) ha desarrollado varios ciclos de prueba para comparar tecnologías. En el caso del *M/V Finita R*, Coterena seleccionó el ciclo de prueba E2 y siguió el capítulo 6 de procedimientos para mediciones de emisiones de NO_x. (Cf. Código Técnico del anexo VI del Convenio MARPOL.)

Ciclo de prueba E2				
Potencia	100%	75%	50%	25%
Factor de ponderación	-	0,5	0,15	0,15

2 | Parámetros medidos

Inspectores de Coterena midió una extensa lista de parámetros:

- Potencia (kW)
- Velocidad (rpm)
- Consumo específico de combustible (g/kWh)
- O₂ (%)
- CO (ppm)
- CO₂ (ppm)
- NO_x (ppm)
- SO₂ (ppm)

Las emisiones de gases se han traducido en kilogramos por hora.

3 / Factor de ponderación

Todas las mediciones se han ponderado según los datos de protocolo del fabricante del motor.

Análisis de los resultados

Los resultados reportados por Dekra son claros y hablan por sí mismos:

Parámetros	Sin XBEE	Con XBEE	Diff.
Temperatura (°C)	296	254	-14,22%
Velocidad de los gases (m ³ /h)	15 020	15 498	+3,18%
O ₂ (%)	13,0	14,7	+13,32%
CO ₂ (%)	6,5	5,4	-16,50%
CO (mg/m ³)	77,0	65,9	-14,41%
NO _x (mg/m ³)	1 866,0	788,9	-57,72%
SO ₂ (mg/m ³)	1 984,0	680,3	-65,71%

Si bien Coterena ha observado la misma tendencia clara a reducir las emisiones de gases, los resultados más interesantes se refieren al consumo específico de fueloil:

Protocolo Wärtsilä	25%	50%	75%	Promedio E2
Potencia (kW)	690,0	1 380,0	2 070,0	1 676,7
Velocidad (RPM)	749,9	749,9	750,0	750,0
Consumo (g/kWh)	230,68	198,91	190,71	199,90
Datos medidos	25%	50%	75%	Promedio E2
Potencia (kW)	675,3	1 477,8	2 065,3	1 689,6
Velocidad (RPM)	756,8	754,7	752,6	754,7
Consumo (g/kWh)	205,0	181,1	189,0	190,5
Reduccion Cons.	-11,14%	-8,97%	-0,90%	-4,67%

Conclusiones

CO₂

-16.5%

NO_x

-57.7%

Consumo E2

-4.67%

Las mediciones de emisiones de gas y los datos específicos de consumo de combustible muestran una mejora significativa de la combustión del combustible. La falta de correlación entre la reducción del -16,5% de las emisiones de CO₂ y la reducción del -4,67% del consumo de combustible se explica por el hecho de que el consumo se basa en los datos del protocolo de Wärtsilä suministrados por el laboratorio.

En condiciones reales de funcionamiento, los motores siempre consumen en exceso después de unos meses de trabajo, ya que el carbono y el hollín se acumulan en el motor. Aunque no tenemos el consumo de combustible específico del barco antes de usar **XBEE**, generalmente se supone que los motores que han trabajado más de 15 000 horas consumen más que el mismo motor nuevo en el banco de fábrica.

Además, las imágenes adjuntas confirman lo mismo, ya que podemos ver una clara mejora en la limpieza de pistones, válvulas y anillos.

La **Tecnología Enzimática XBEE** es socio global del programa medio-ambiental Green Marine; su uso les permite a los armadores mejorar el rendimiento y la eficiencia energética de sus buques.



Anexo

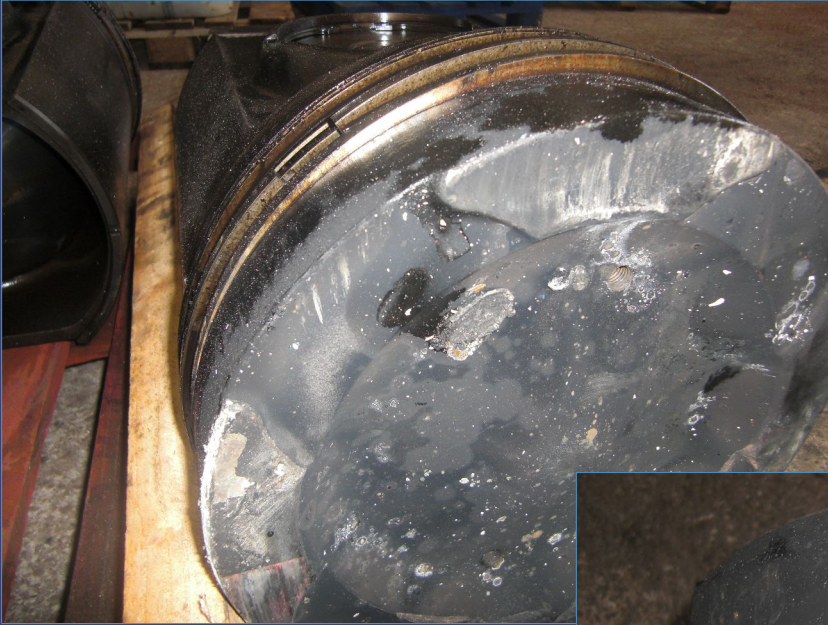
Analizadores de gases (GEI)



29 de Nov. de 2013
21 268 horas de
trabajo



29 de Nov. de 2013
21 268 horas de
trabajo





8, am Wapp
3841 Schiffflange
Luxembourg

info@xbee.es
+352 691 668900

AVISO DE PRIVACIDAD:
Este documento contiene información confidencial y / o privilegiada. Si usted no es el destinatario previsto de este documento, le informamos que cualquier uso, reproducción o difusión de este documento está estrictamente prohibido. Si se le envió por error, comuníquese con el remitente y elimine el documento sin guardar una copia.

www.XBEE.es