



**ANGLO BELGIAN
CORPORATION**

We power your future



Hidrógeno como combustible en motores

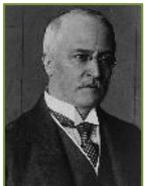
The future is now

9 Diciembre 2020



giz

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Fabricante de motores de combustion interna
desde 1912
Gante, Bélgica

Heavy-Duty
600 – 1000 rpm
1 MW to 10 MW

IMO III, EPA4, EURO STAGE V. Multifuel



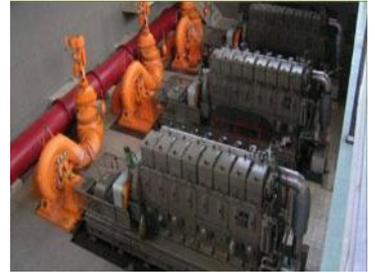
Ogepar Group:
Familia, Independencia, Visión a largo plazo, Hecho en Europa
Integracion vertical , Flexibilidad y Dinamismo

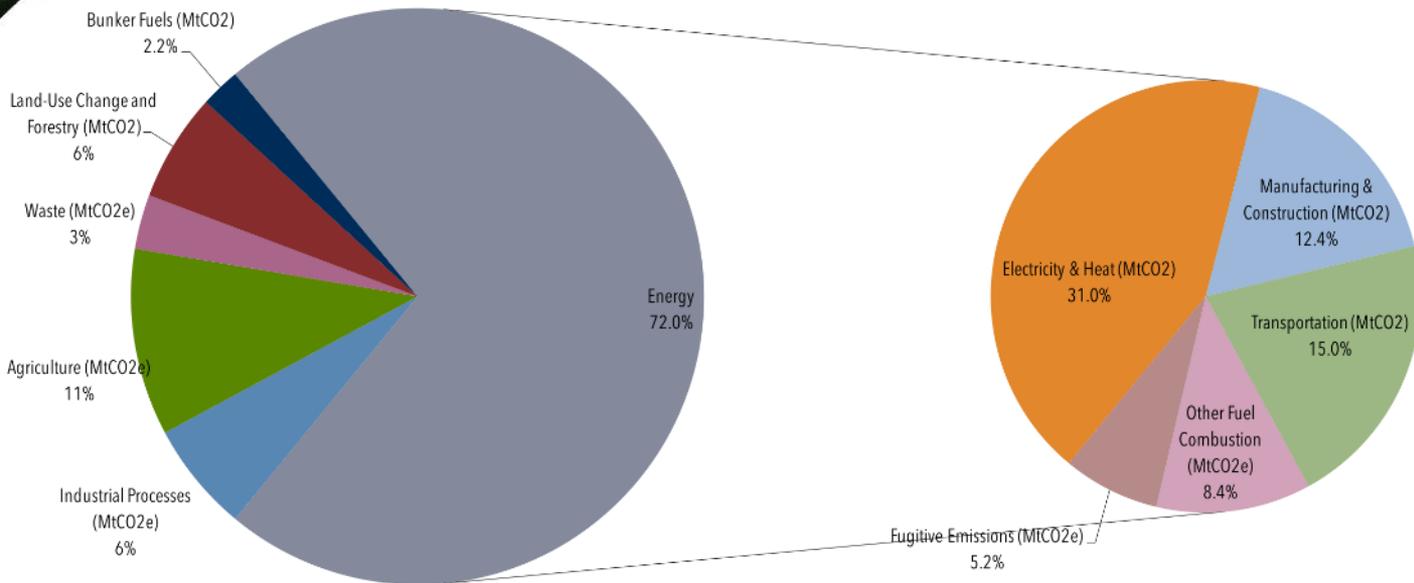




**ANGLO BELGIAN
CORPORATION**

We power your future





**Global Manmade Greenhouse Gas Emissions
by Sector, 2013**



**ANGLO BELGIAN
CORPORATION**

We power your future

Hidrógeno

como combustible en motores ABC-BEHYDRO



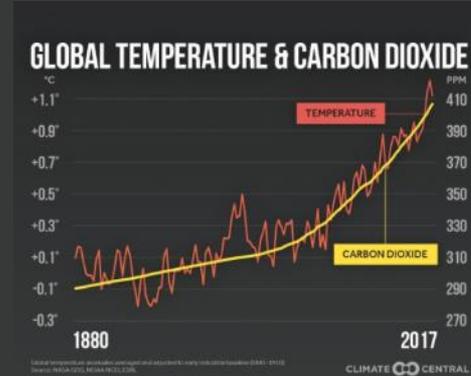
**ANGLO BELGIAN
CORPORATION**

We power your future

Los **hidrocarburos** han dado a la humanidad la **energía** necesaria para desarrollar el periodo de mayor bienestar y prosperidad de la historia

- **POLUCIÓN Y SALUD:**

- 250.000 – 750.000 muertes prematuras en la Union Europea (5 to 8 M worldwide)



- **CALENTAMIENTO GLOBAL**

- CO₂, CO, CH₄.. Una pequeña variacion en la composicion atmosférica tiene un impacto considerable en el equilibrio climático.

- **Geopolítica**





**ANGLO BELGIAN
CORPORATION**

We power your future

Combustibles “más limpios”, en motores como el gas natural:

Diesel	CH4 (LNG)
640 g/kWh CO2	515 g/kWh CO2
	Methane slip: (metano no quemado) 6-12 gCH4/kWh = 150/300 g of CO2 equivalent
	665 g / 815 g CO2 equivalent Sin contar con los venteos de los tanques LNG

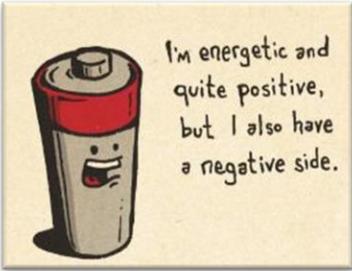
..que no se mida, ni este regulado,
no significa que no ocurra

Una alternativa es necesaria Cómo remplazamos los hidrocarburos?



- Las fuentes de energía renovable ya son competitivas por si mismas
- El problema ya no es el **cómo** transformamos la energía..

..si no ¿cuándo y donde queremos utilizarla?



Baterías, hidroeléctrica, térmica, potencial..

.. o **combustibles sintéticos**

A falta de una solución universal, buscaremos soluciones que se adapten mejor a cada desafío.

Hay quien espera la solución..

..y hay quien va a buscarla

O la historia de **BEHYDRO**



- Conciencia del impacto de los hidrocarburos
- Experiencia en combustibles alternativos
- Historia de adaptación
- Compagnie Maritime Belge
- Naviera >80 embarcaciones de gran tonelaje
- Nueva generación en la dirección que apuesta por el H2
- Ante falta de tecnologías de hidrógeno en el sector marino, crean **CMB.Technologies**: almacenamiento, bunkering, y generación de energía.



**ANGLO BELGIAN
CORPORATION**

We power your future



**ANGLO BELGIAN
CORPORATION**

We power your future



BEHYDRO₂

- Objetivo (2017): Desarrollar un motor marino de combustión interna que utilice hidrógeno

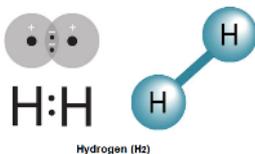
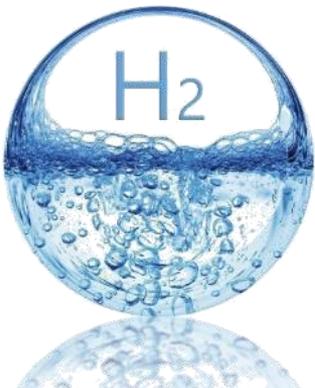


**ANGLO BELGIAN
CORPORATION**

We power your future

- https://www.youtube.com/watch?v=NuWX56INg_U&t=18s&ab_channel=BeHydro

Hidrógeno?



- El elemento más común del universo
- Fácil de producir
- Combustible sintético más barato



119 MJ/kg H₂

Hidrogeno como vector energético

	Diesel	H2
Poder calorífico inferior (kJ/kg)	42.700	120.000
Density, liquid (kg/m ³)	835	70,8 (LH2)
Density, gas (kg/Nm ³ 0 °C, 1 atm)		0,09

Info del H2 :

Explosivo en mezcla del 4% al 75% (vol) con aire

Temperatura de autoignicion de 585 °C

Una chispa 0.017 mJ es suficiente para empezar la ignición

Comparado con diesel:

- Casi 3 veces más energía por kg
- Ocupa 4.2 veces más volumen licuado
- Aprox. 20 veces más volumen comprimido a 250 bar (incl. Botellas)

ABC H2 ICE

Introducing the DZ H2 series

Motor DZC adaptado para utilizar hidrógeno

- DZ H2-Dual Fuel: explosión por inyección de combustible piloto (diesel)
- DZ H2-Spark Ignited: explosión por chispa (bujía)



ABC H2 ICE

Introducing the DZ H2 series

Combustion de H2 en motores: el desafío



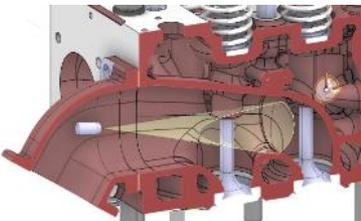
La temperature de autoignición de 585 °C decrece aumentar la presión, que es justo lo que ocurre en la cámara de combustión.

Esto, puede dar lugar a una **preignición** de la mezcla aire-hidrógeno durante el ciclo de compresión.

Otras fuentes de preignición, como puntos calientes en la cámara de combustión, deben limitarse.

ABC H2 ICE

Proceso de desarrollo



Investigación

Diseño de componentes prototipo

Test de prototipo: motor monocilindro

Test en modelo multicilindro

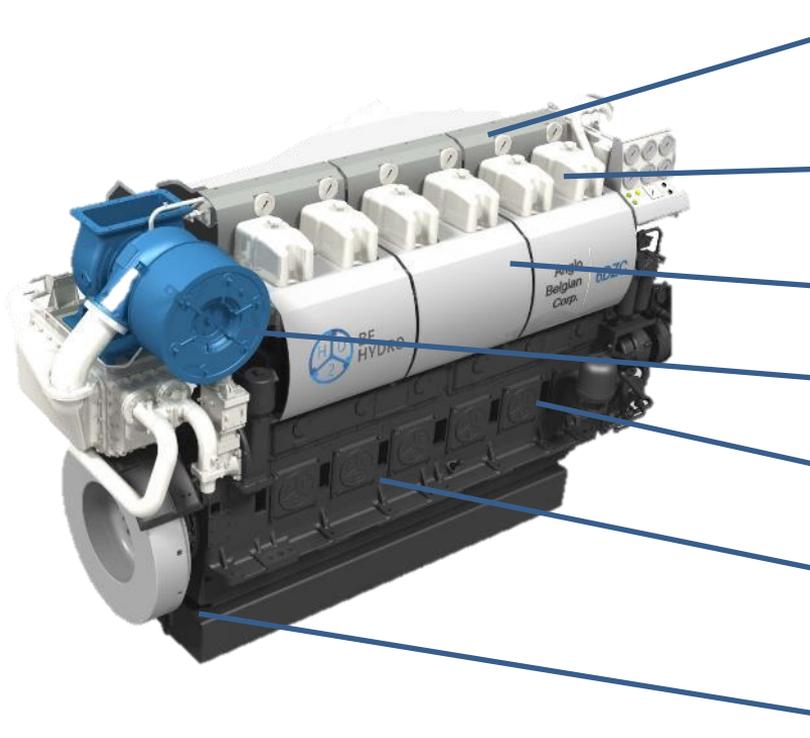
Motor disponible!

REVISION DE DISEÑO



ABC H2 ICE

Introducing the DZ H2 series



H2, inyección electrónica multipunto adaptada a flujo de hidrogeno (con protección de doble pared)

Rediseño de pistones y cámara de combustión, eliminación de puntos calientes

Reducción del ratio de compresión

Aumento de la cantidad de aire de carga

Detección de knocking y pre-ignición

Seguridad: Protecciones de alivio de explosión en carter y colectores de escape y admisión

Aleaciones especiales para proteger frente fragilización por hidrogeno

ABC H2 ICE

Introducing the DZ H2 series



DZ H2-Dual Fuel :

- Monocilindro probado 2017-2019
- Multicilindro probado 2020
- Ratio substitucion diesel/hidrógeno 80-85%
- Posibilidad de trabajar en modo 100% diesel
- **Disponible!**

DZ H2-Spark Ignited:

- Monocilindro probado 2019-2020
- Multicilindro en produccion actualmente – pruebas 2021
- **Disponible fin 2021**
- 100% Hidrógeno
- Sin CO2/GHG provenientes del diesel – 1/10 de IMO III sin catalizador SCR

ABC H2 ICE

Introducing the DZ H2 series



6DZ H2	8DZ H2	12DZ H2	16DZ H2
1000 Kw 1000 rpm	1335 kW 1000 rpm	2000 kW 1000 rpm	2670 kW 1000 rpm

ABC H2 ICE

Introducing the DZ H2 series

	BEHYDRO Dual Fuel	BEHYDRO Spark Ignited
Eficiencia mecánica (ISO3046. II)	42%	45%(*)
Eficiencia combinada, cogeneración, recuperación de calor de escape y refrigeración	aprox 85%	aprox 88%

(*) por confirmar en motor multicilindro



**ANGLO BELGIAN
CORPORATION**

We power your future

ABC H2 ICE

Introducing the DZ H2 series

	Diesel engine	Behydro DF	Behydro SPARK IGNITED
CO2	620 g CO2 /kWh	Hasta 85% CO2	Reducción del 100% CO2 proveniente del diesel
NOx	IMO II /IMO III con SCR	IMO II /IMO III con SCR	IMO III, sin SCR



**ANGLO BELGIAN
CORPORATION**

We power your future

¿Por qué un motor?

¿Por qué un motor?

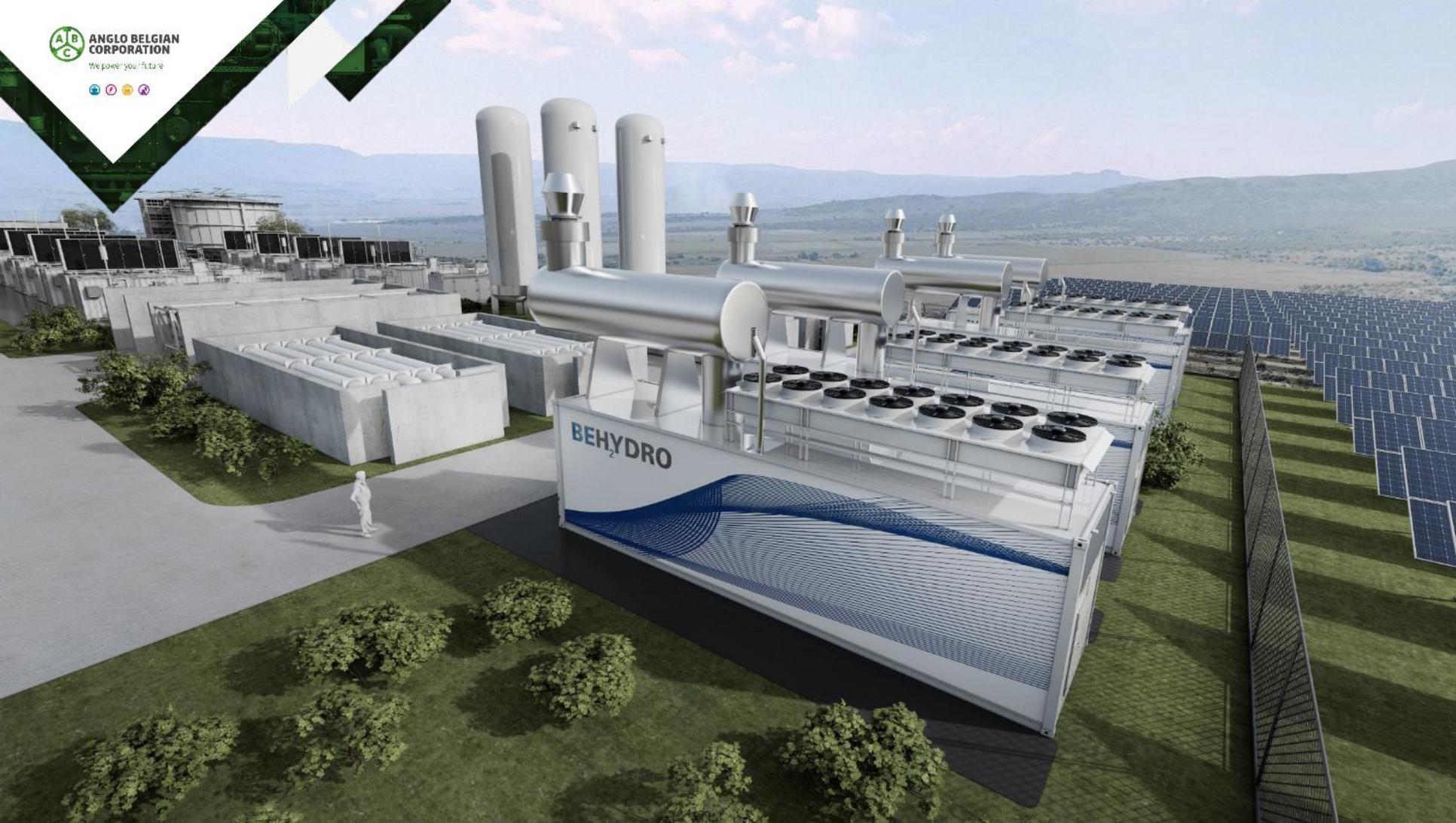
- >100 años de desarrollo.
- Hierro y acero: sostenible y abundante
- Costo de inversión (25% a 30% comparado con otras alternativas, p.e. FC)
- Energía mecánica en el eje: fácil de generar electricidad o accionar una propulsión.
- Cualquier calidad de hidrógeno
- Toma de carga (0-100% de carga en 15 segundos)
- >250.000 horas de vida,
- Menor mantenimiento que un motor convencional, (combustión más limpia)
- Mantenimiento sencillo. Tecnología conocida.
- 24.000 h /48.000 h para mantenimientos principales.



**ANGLO BELGIAN
CORPORATION**

We power your future

Próximos proyectos:

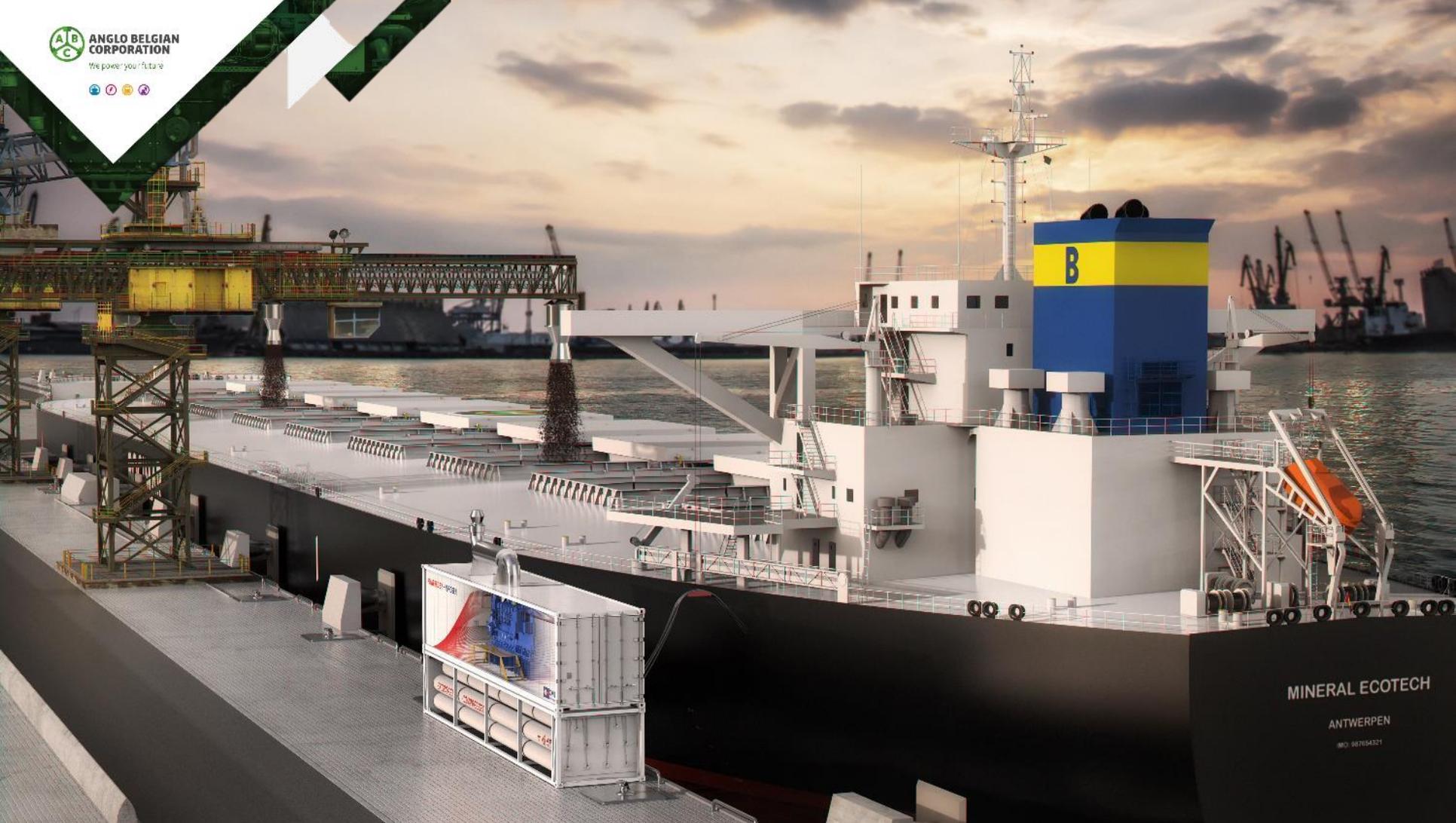


DELPHIS
DELPHIS
DELPHIS
DELPHIS
DELPHIS









MINERAL ECOTECH

ANTWERPEN

IMO: 987654321



**ANGLO BELGIAN
CORPORATION**

We power your future

ABC H2 ICE Introducing the DZ H2 series





**ANGLO BELGIAN
CORPORATION**

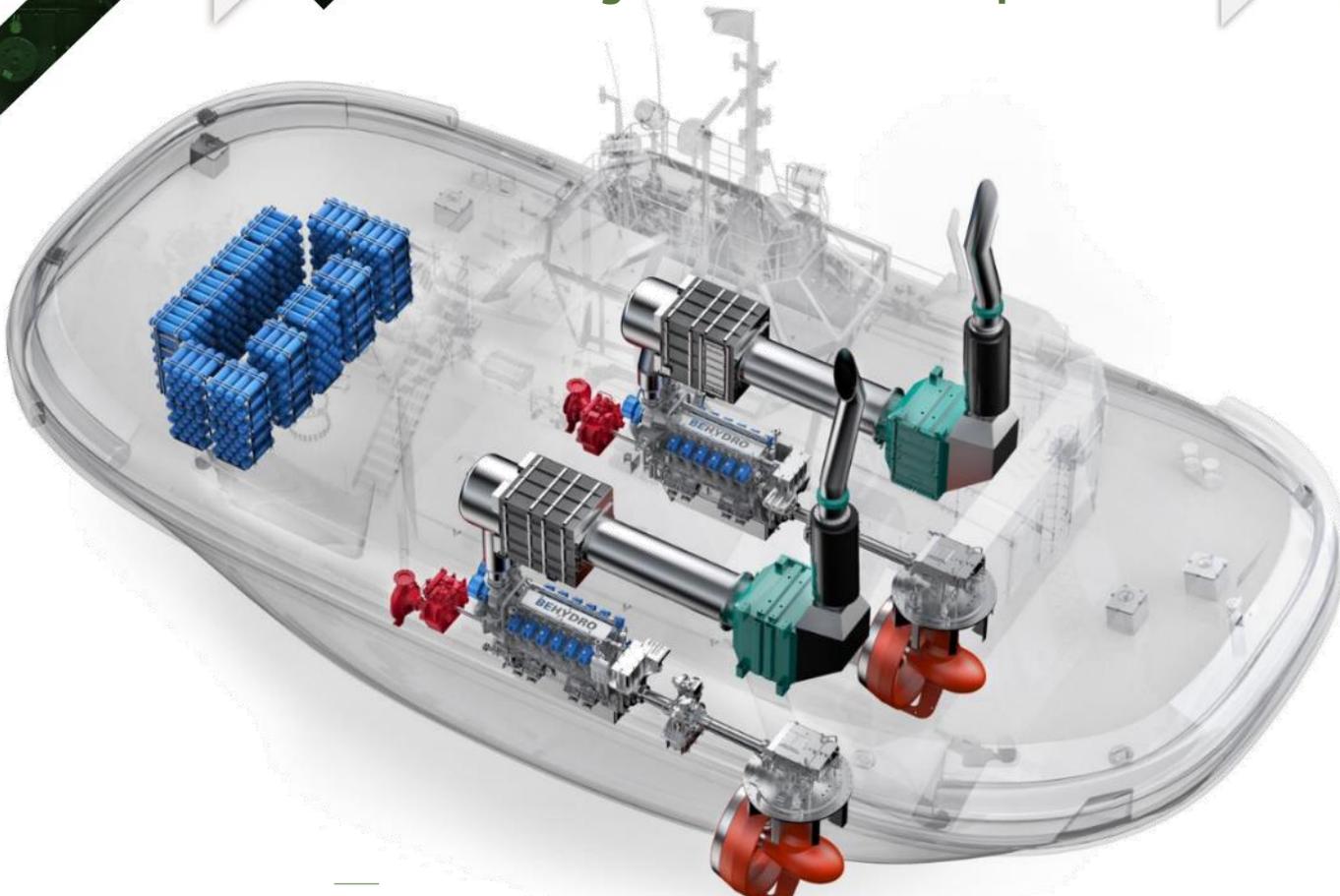
We power your future



CMB

Company presentation

Facing the future one step ahead



Company presentation

Facing the future one step ahead

60 tbp TRACTOR: ANTWERP

Principal Dimensions

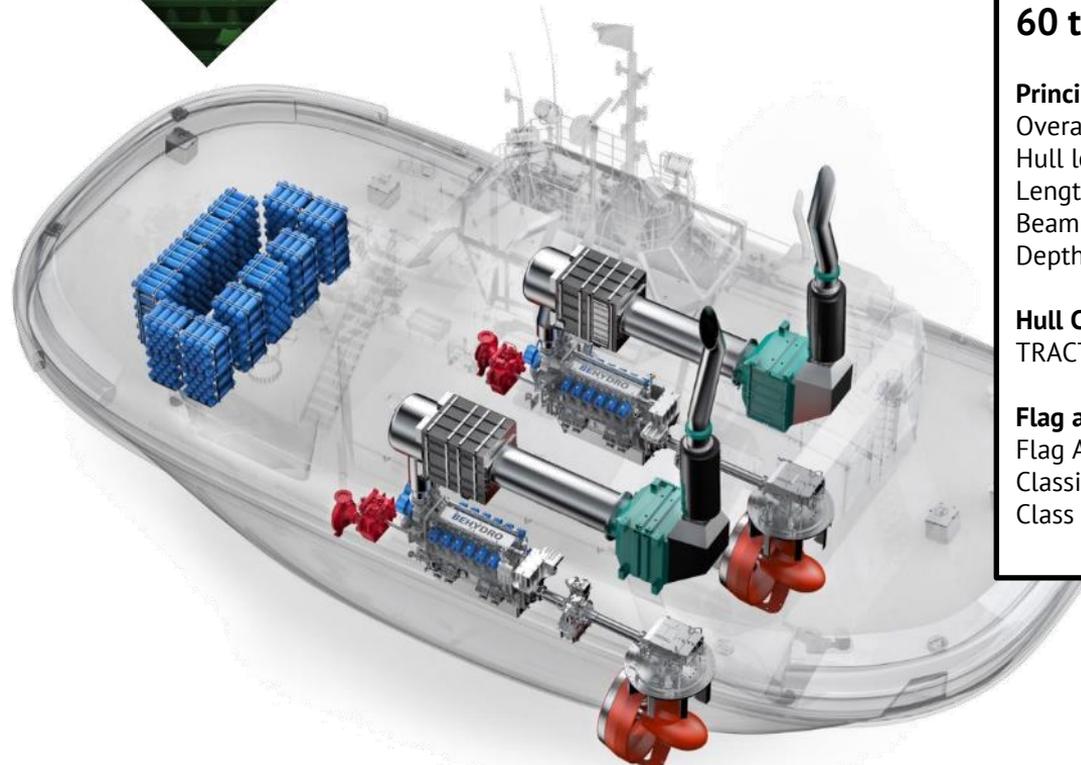
Overall length	30,17 m
Hull length	29,20 m
Length between perpendiculars	28,03 m
Beam Moulded	13,00 m
Depth Moulded	5,02 m

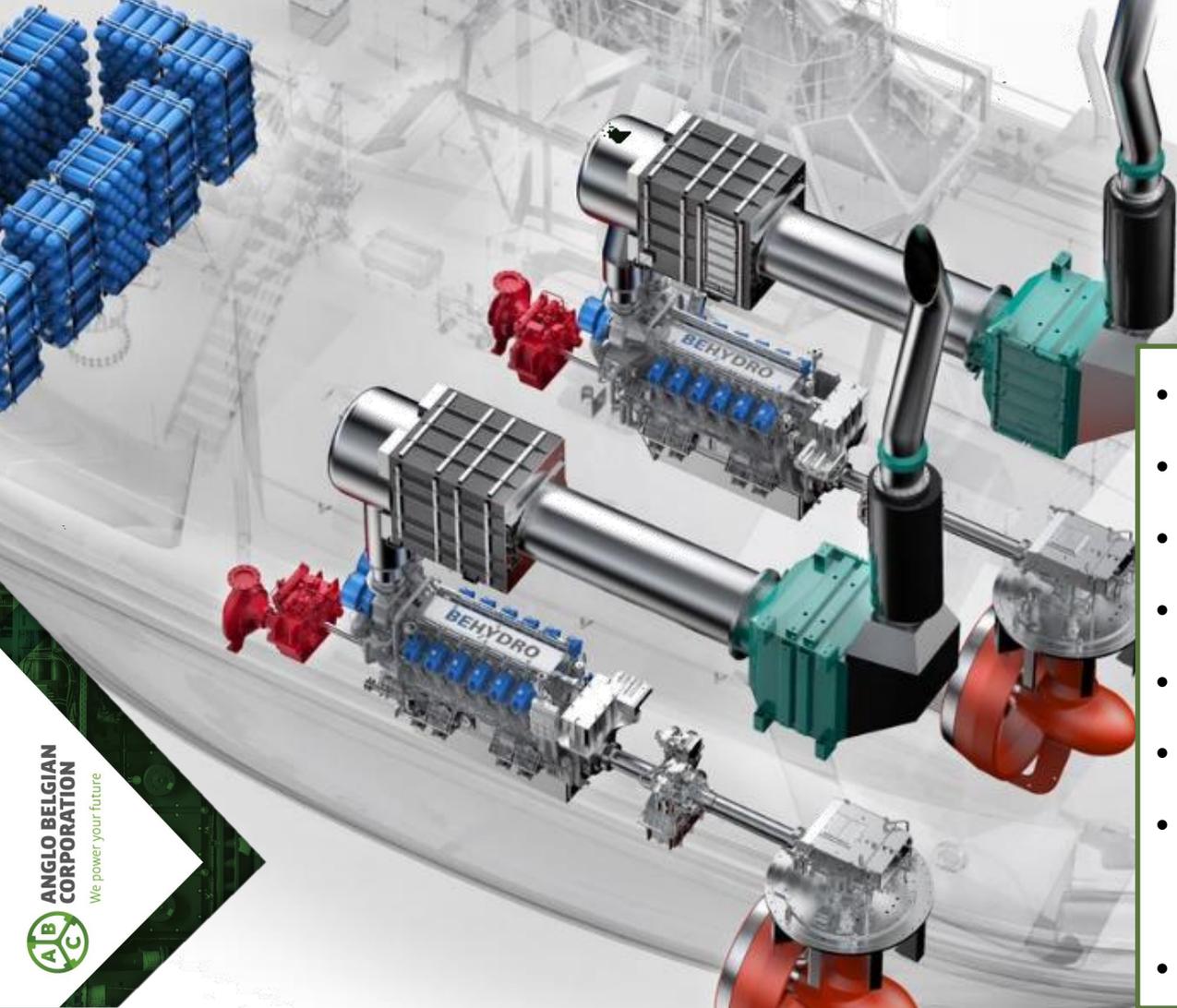
Hull Configuration

TRACTOR with azimuth propulsion

Flag and Rules

Flag Authority :	Belgian Maritime Inspectorate
Classification Society:	LRS
Class Notation:	Malta Cross Tug, FIF1 w/water spray, * IWSMalta Cross LMC, UMS, LFPF (GC, HG)





- **2x 12VDZ – 2000 KW**
- **DUAL FUEL**
- **SCR: IMO TIER III**
- **DPF: EURO STAGE V**
- **60% to 80% GHG emission cut**
- **Aprox 404 kg H2 for 1-2 day**
- **Reduction of 3,65 tons of CO2/load**
- **Diesel redundant**



**ANGLO BELGIAN
CORPORATION**

We power your future

BEH₂YDRO

El futuro del hidrógeno es ahora

MUCHAS GRACIAS

Víctor Gutiérrez Morate
Area Manager

Contacto: vg@abc-engines.com



www.abc-engines.com