

“Charles Darwin”

Draga de succión en marcha,
de 30.500 m³ de capacidad,
de CNN – La Naval
para Grupo Jan De Nul



*30,500 cu.m Capacity
Trailing Suction Hopper Dredger
Built by CNN - La Naval
For Jan De Nul Group*



People and vessels.

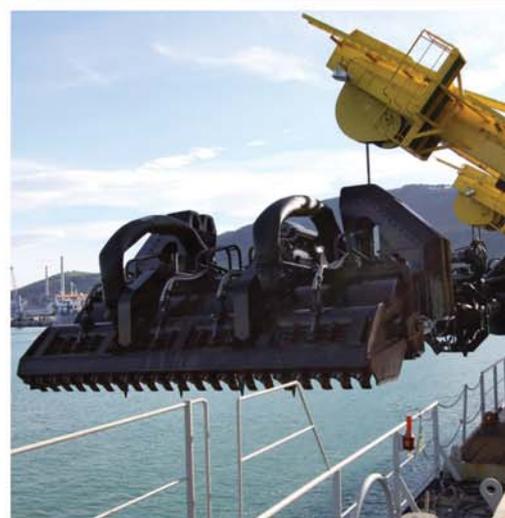
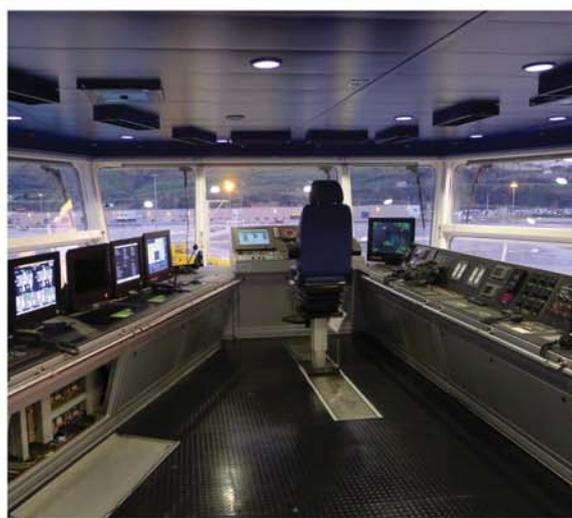
In a nutshell, that is the driving force behind Jan De Nul Group. Thanks to the 5,000 employees and its ultramodern fleet, today the group ranks at the top of the international dredging and marine related industry. Also with regard to civil engineering and environmental works, the group is one of the largest contractors.

The supporting services of the dredging, civil and environmental division enable Jan De Nul Group to perform large-scale projects to its clients' satisfaction, whether this concerns a Palm Island in Dubai, a new port facility in Australia or the construction of the new locks in the Panama Canal.

Personal y buques.

Estos son la fuerza detrás de Jan De Nul Group. Gracias a sus 5.000 empleados y su flota ultramoderna, hoy día, el grupo se encuentra en la cumbre de la industria de dragado internacional y marina. También en cuanto a las obras de ingeniería y medioambientales, el grupo es uno de los contratistas más grandes.

Gracias a los servicios auxiliares de las divisiones de dragado, de ingeniería civil y de medioambiente, Jan De Nul Group puede ejecutar los proyectos más grandes hasta la satisfacción de su cliente, ya sea que se trate de una isla artificial (Palm Island) en Dubai, una nueva facilidad portuaria en Australia o la construcción de nuevas esclusas en el canal de Panamá.



OFFICE/OFICINA JAN DE NUL NV

Tragel 60 | 9308 Hofstade/Aalst | Belgium/Bélgica

T +32 53 731 711 | **F** +32 53 781 760

info@jandenul.com | www.jandenul.com



Draga de succión en marcha eficiente, con un menor consumo de combustible y emisiones

Construcciones Navales del Norte (CNN), más conocida como La Naval de Sestao (Vizcaya), acaba de entregar la draga de succión en marcha *Charles Darwin* (C-335), tercera draga construida por este astillero vasco para Grupo Jan De Nul, tras las entregas de las dos dragas de succión en marcha más grandes del mundo: la *Cristóbal Colón* (ver Infomarine Nº 161, Mayo 2009) y la *Leiv Eiriksson* (ver Infomarine Nº 176, Agosto 2010).

Con este buque se cierra el actual programa de inversión 2007-2011 de Grupo Jan De Nul destinado a la construcción de nuevas dragas, cuyas capacidades en cántara oscilan entre los 46.000 m³ de las mega dragas *Cristóbal Colón* y *Leiv Eiriksson*, y los 3.400 m³ de las dragas *Alvar Nuñez Cabeça de Vaca* y *Sebastião Caboto*.

Esta nueva draga ha sido especialmente diseñada para su operación en aguas poco profundas o confinadas. Para ello, tiene un calado a plena carga de 13 metros y una eslora entre perpendiculares de 161,50 metros.

En el diseño se ha hecho un especial hincapié en el uso eficiente de la potencia instalada a bordo, lo que resultará en un consumo de combustible menor y, por lo tanto, menos emisiones de gases contaminantes.

La draga *Charles Darwin* ya está llevando a cabo sus primeros trabajos de dragado para obras de infraestructura (accesos portuarios con un radio de giro entre los 11 y los 14 metros) en el Puerto de Itajai, municipio brasileño del estado de Santa Catarina situado en el litoral norte.

Efficient trailing suction hopper dredger with lower fuel consumption and emissions

Construcciones Navales del Norte (CNN), better known as La Naval de Sestao (Vizcaya), has just delivered the trailing suction hopper dredger Charles Darwin (Hull Number 335). This is the third dredger built by the Basque shipyard for the Jan De Nul Group, following the delivery of world's two largest trailing suction hopper dredgers: the Cristóbal Colón (see Infomarine Nº 161 May 2009) and the Leiv Eiriksson (see Infomarine Nº 176 August 2010).

This is the final vessel in the Jan De Nul Group's current 2007-2011 investment programme for the building of new dredgers. The vessels feature hopper capacities ranging from the 46,000 m³ of the mega dredgers Cristóbal Colón and Leiv Eiriksson to the 3,400 m³ of the dredgers Alvar Nuñez Cabeça de Vaca and Sebastião Caboto.

This new dredger has been specially designed for operation in shallow or confined waters. For this purpose, it has a full load draft of 13 metres and a length between perpendiculars of 161.50 metres. The design places particular emphasis on efficient use of the power installed onboard, resulting in lower fuel consumption and therefore a reduction in the emissions of pollutant gases.

The Charles Darwin is already carrying out its first dredging operations for infrastructure works (port entrances with a turning circle of between 11 and 14 metres) at the Port of Itajai, a municipality located on the northern coast of the state of Santa Catarina in Brazil.



Generalidades

La *Charles Darwin* tiene una capacidad de almacenamiento en cántara de 30.500 metros cúbicos, pudiendo dragar a profundidades de hasta casi los 94 metros. Dicho buque, que operará en zonas de aguas poco profundas, tiene una eslora total de 183,20 metros, manga de 40 metros y calado a plena carga de 13 metros.

A pesar de la relativa baja potencia propulsora de sus dos motores de 10.800 kW de potencia unitaria, la velocidad en alta mar puede alcanzar los 16,4 nudos. Este es el resultado de un diseño optimizado de la forma del casco de la draga y del uso de toberas de un diseño especial en los propulsores principales.

Con todo ello lo que se consigue es un menor consumo de combustible y unas emisiones de gases contaminantes más bajas. Además, cuando el buque navega con tan solo 5 metros por debajo de la quilla, puede alcanzar una velocidad de 14,1 nudos.

Este buque está equipado con dos brazos, de 1.200 mm de diámetro, y dos bombas de succión sumergidas, de accionamiento eléctrico, cada una de ellas con una potencia de 3.400 kW.

La descarga en tierra del material dragado se realiza con la ayuda de dos bombas, de accionamiento eléctrico, cada una de ellas con una potencia de 7.500 kW, lo que le permite llevar a cabo dichas operaciones de descarga a una alta velocidad y a grandes distancias.

General

The Charles Darwin has a hopper storage capacity of 30,500 cubic metres and can dredge at depths of almost to 94 metres. The vessel, which will operate in shallow waters has an overall length of 183.20 metres, a beam of 40 metres and a full load draft of 13 metres.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES / MAIN PARTICULARS

Eslora total / <i>Length Overall</i>	183,20 m
Eslora entre perpendiculares / <i>Length b.p..</i>	161,50 m
Manga de trazado / <i>Breadth moulded</i>	40,00 m
Puntal de trazado / <i>Depth moulded</i>	17,50 m
Calado a plena carga / <i>Draught loaded</i>	13,00 m
Peso Muerto / <i>Dead Weight</i>	54.141 t
Capacidad de cántara / <i>Hopper Capacity</i>	30.500 m ³
Profundidad dragado máx. / <i>Maximum Dredging Depth</i>	93,50 m
Diámetro tubo succión / <i>Suction Pipe Diameter</i>	2 x 1.200 mm ø
Potencia bomba dragado / <i>Pump Power (Trailing)</i>	2 x 3.400 kW
Potencia bomba descarga / <i>Pump Power (Discharging)</i>	15.000 kW
Potencia propulsora / <i>Propulsion Power</i>	2 x 10.800 kW
Velocidad / <i>Speed</i>	16,4 nudos
Tripulación / <i>Crew</i>	42 personas
Clasificación / <i>Classification</i>	Bureau Veritas HULL, MACH HOPPER DREDGER DREDGING WITHIN 15 MIL FROM SHORE OR WITHIN 20 MIL UNRESTRICTED NAVIGATION AUT-UMS CLEANSHIP 7+ DYNAPOS-AM/AT

Despite the relatively low power output of its two engines, each of which has a power rating of 10,800 kW, the vessel can reach a top speed of 16.4 knots at high sea. This is the result of optimised hull form design and the use of nozzles in the special design of the main propellers.

All this gives rise to lower fuel consumption and lower emissions of contaminating gases. Moreover, when the vessel is sailing with a mere five metres of water below the keel, it can reach a speed of 14.1 knots.

This vessel is fitted with two drag arms of 1,200 mm in diameter and two submersible suction pumps, each with a power rating of 3,400 kW.

The discharge of the dredged material to land is carried out by means of two electric pumps, each with a power output of 7,500 kW, enabling such unloading operations to be carried out at high speed and at long distance.



Sistema de Dragado

El equipo de dragado constituye, como es lógico, la parte más importante de una draga de succión en marcha, y puede decirse que las bombas de dragado son el corazón de dicho sistema. La *Charles Darwin* incorpora un equipo de dragado de avanzado diseño y máxima eficiencia. Los elementos principales del sistema de dragado instalado a bordo de esta draga son los siguientes:

- Dos bombas de dragado para la descarga de tierra.
- Dos brazos o tubos de succión con sus correspondientes bombas de dragado sumergidas, de accionamiento eléctrico.
- Cántara con tuberías y sistemas de carga y descarga.
- Sistemas de dragado auxiliares.
- Sistema de agua a presión para diluir la carga almacenada en la cántara, facilitando así el proceso de descarga.

Dredging Equipment

Logically, the dredging equipment constitutes the most important aspect of a trailing suction hopper dredger and the dredge pumps might be described as the heart of this system. The Charles Darwin features an advanced, high-efficiency dredging system.

The main elements of the dredging system installed on this vessel are as follows:

- *Two dredge pumps for the discharge of earth*
- *Two suction arms or pipes with their corresponding electrically driven submersible dredge pumps*
- *Hopper with loading and discharge pipes and systems*
- *Auxiliary dredging systems*
- *High-pressure water system to dilute the load in the hopper, thereby facilitating the discharge process.*

Dredge Pumps

The dredging equipment on the Charles Darwin comprises four pumps, all manufactured and supplied by IHC Parts & Services:



Bombas de Dragado

El equipo de dragado de la *Charles Darwin* está compuesto por cuatro bombas, todas ellas fabricadas y suministradas por IHC Parts & Services:

- Dos bombas de dragado para la descarga de tierra, de tipo doble pared, cada una de ellas accionada por un motor eléctrico asíncrono INDAR, a través de una reductora Jahnel-Kestermann, modelo DP-A1S880, con una relación de reducción 3,43 a 1, y cuya potencia máxima conjunta es de 15.000 kW (2 x 7.500 kW).
- Dos bombas de dragado sumergidas, de tipo doble pared, cada una de ellas accionadas por un motor eléctrico, cuya potencia máxima conjunta es de 6.800 kW (2 x 3.400 kW).

Brazos de Succión

Esta draga, que cuenta con una capacidad de succión de hasta 30.500 m³, realiza las labores de dragado mediante dos brazos extractores situados en ambos



costados del buque, cada uno de ellos de 1.200 mm de diámetro, que se hunden en el agua hasta una profundidad de 93,50 metros desde la línea de flotación del buque con la cántara vacía.

Ambos brazos de succión cuentan, en uno de sus extremos, con una cabeza de dragado que incorpora un visor ajustable y un compensador en caso de mar de fondo que permite un movimiento holgado de la cabeza de dragado con respecto al buque, y facilita las labores de aspiración de la carga. Cada tubo de succión está soportado por tres pórticos colocados en la cabeza de dragado, en la junta cardán intermedia y en la conexión del brazo de succión con el casco. Cada uno de estos pórticos incorpora un cabrestante, de accionamiento hidráulico.

Carga y Descarga de la Cántara

La forma de la cántara ha sido diseñada para una descarga óptima de los desechos de dragado a través de las compuertas del fondo del buque y de la proa. También se han instalado dos tuberías de rebose de forma vertical y ajustables, una en proa y otra en popa. La descarga en aguas poco profundas de todo el material dragado se realiza por el fondo del buque a través de dos puertas, en lugar de hacerlo por la fila de compuertas del fondo del buque.

La disolución de todo el material dragado acelera la descarga del mismo. Esto es así gracias a un sistema de tuberías, suministrado por la firma Nijhuis Pompen BV (Grupo Norit), equipado con bombas *jet* que expulsan agua a alta presión desde diferentes posiciones en la proa del buque a la cabeza de succión de la draga.

- *Two double-walled dredge pumps for discharge of earth. Each is driven by an INDAR asynchronous electric engine by means of a Jahnel-Kestermann reduction gear with a reduction ratio of 3.43 to 1. Total maximum power output is 15,000 kW (2 x 7,500 kW)*
- *Two submersible double-walled dredge pumps, each driven by an electric engine. Total maximum power output of the two engines is 6,800 kW (2 x 3,400 kW).*

Trailing Suction Pipes

This vessel, with a suction capacity of up to 30,500 m³, dredges by means of two suction arms located on each side of the ship. Each arm has a diameter of 1,200 mm and is submersed in the water to a depth of up to 93.50 metres from the waterline of the vessel when the hopper is empty.

A draghead with an adjustable inbuilt visor and swell compensator is fitted to one of the ends of each suction arm. This enables easy movement of the draghead in relation to the ship and facilitates the suction of the load.

Each suction pipe is supported by three gantries at the draghead, at the intermediate cardan joint and at the connection point of the suction arm with the hull. Each gantry is fitted with a hydraulically driven winch.

Loading and Unloading of the Hopper

The shape of the hopper is designed for optimal discharge of the dredge





Propulsión y Automatización

El sistema de propulsión principal de la draga *Charles Darwin* está formado por dos motores diésel de velocidad media MAN Diesel & Turbo, modelo 9L48/60 B, con 9 cilindros en línea y una potencia unitaria de 10.800 kW (21.600 kW en total) trabajando a 500 rpm.

Cada uno de los motores de MAN Diesel & Turbo accionan sendas líneas de ejes y los dos propulsores principales de paso controlable (montados en tobera), modelo Alpha de MAN Diesel & Turbo, a través de dos reductoras de la marca Jahnel-Kestermann, modelo PGVC-1120-730, con una relación de reducción 3,84 a 1. Ambas reductoras incorporan un toma de fuerza o PTO.

El buque también dispone de tres hélices de maniobra transversales, suministradas por Wärtsilä Ibérica. Una de estas hélices de maniobra, modelo CT225-M, está instalada a popa, es de paso variable y tiene un diámetro de 2.250 mm, está accionada por un motor eléctrico INDAR que desarrolla una potencia de 1.350 kW a 900 rpm.

Y a proa del buque se sitúan las otras dos hélices de maniobra de paso variable, modelo CT225-M, cuyo diámetro es de 2.250 mm. Cada una de ellas está accionada por un motor eléctrico INDAR que desarrolla una potencia unitaria de 1.350 kW a 900 rpm, y tienen la particularidad de que son totalmente desmontables con el buque a flote.

Cada hélice transversal tiene su propio sistema hidráulico y de control. El sistema hidráulico cumple con los servicios de lubricación y actuación sobre el paso de la hélice. El sistema de control actúa eléctricamente sobre el paso por medio del LIPSTRONIC®, y además se han instalado puestos de mando tanto dentro del puente como en ambos alerones.

El buque incorpora el grupo generador auxiliar Caterpillar, modelo 3516B, que desarrolla una potencia de 2.284 kVA a 1.800 rpm, con circuito centralizado de refrigeración y protección IP44, suministro de Barloworld Finanzauto. Guascor ha proporcionado el grupo generador de emergencia, modelo H84TA-SG/22, de 330 kW de potencia a 1.800 rpm.

La planta de generación eléctrica de esta draga, instalada por Ingeteam Marine, está formada por dos grupos generadores principales compuestos por los siguientes equipos:

- Dos alternadores o generadores principales, suministro de Ingeteam, de 13.500 kVA cada uno.
- Cuadro principal de 6,6 kV de Ingeteam Marine.
- Transformador para la distribución de potencia de 2.750 kVA de Ingeteam Marine.
- Dos transformadores para las bombas de dragado y descarga del material dragado de 8.000 kVA cada uno, suministro de Ingeteam Marine.

spoil through two bottom doors and through the bow door. The ship is also equipped with two vertically shaped, adjustable overflow pipes, one at the bow and another at the stern.

In shallow waters, the discharge of all dredged material is carried out through two doors, rather than through the row of hopper doors arranged at the bottom of the vessel.

All dredged material is dissolved to accelerate the discharge process. This is carried out by means of a pipe system supplied by Nijhuis Pompen BV (Norit Group). This system features jet pumps that spray the draghead with water at high pressure from different points of the bow.

Propulsion and Automation

The main propulsion system of the dredger Charles Darwin is composed of two medium-speed MAN Diesel & Turbo, model 9L48/60 B, inline 9-cylinder diesel engines with a unitary power output of 10,800 kW (21,600 kW in total) at 500 rpm.

Both the MAN Diesel & Turbo engines drive shaft lines and the two main MAN Diesel & Turbo, model Alpha, controllable-pitch propellers (mounted in nozzles), via two Jahnel-Kestermann, model PGVC-1120-730 reduction gears, with a

Un paso más allá

Con los propulsores Alpha



Diesel-Mechanical Systems Diesel-Electric Systems Propellers Gearboxes Propulsion Management Systems

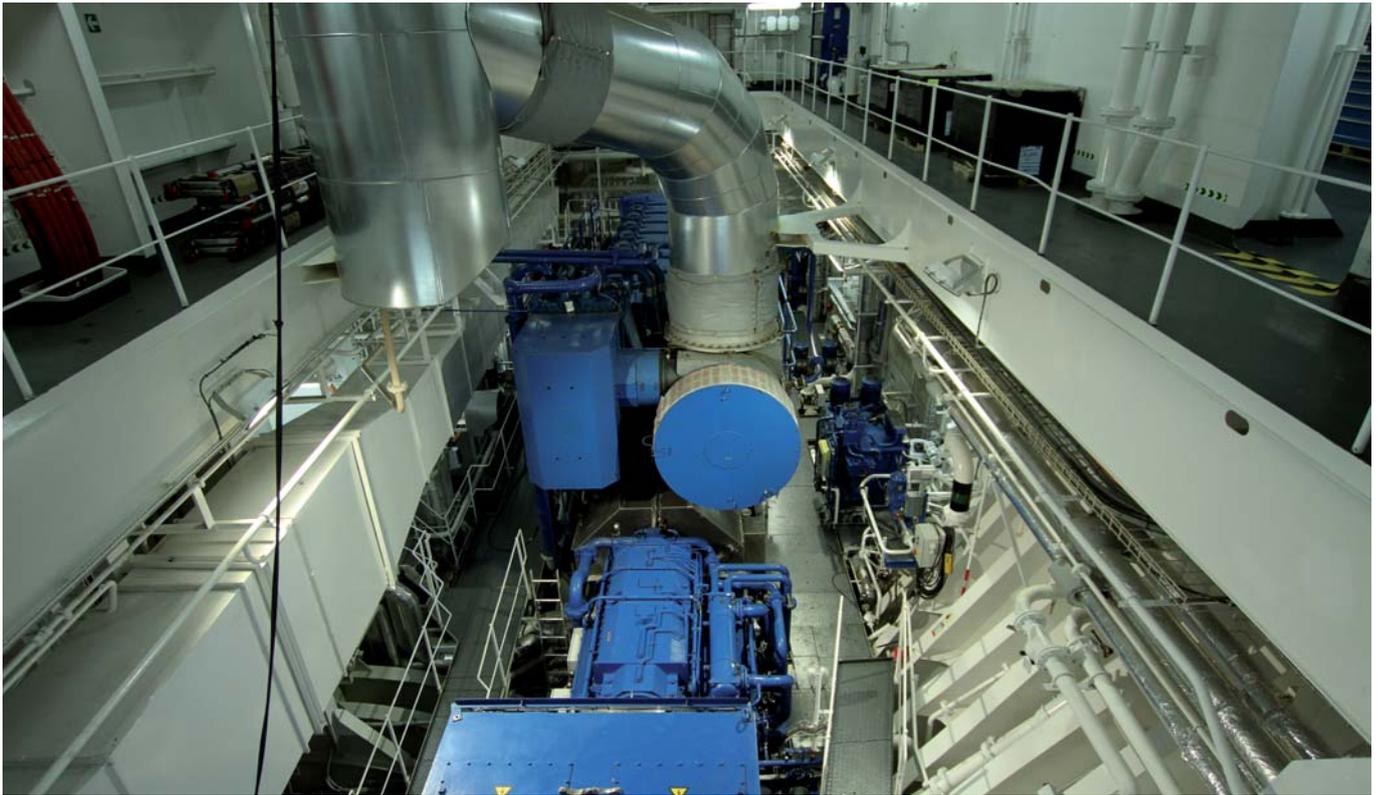
El programa de hélices Alpha de MAN Diesel & Turbo ha sido ampliado con dos modelos de núcleo mayor (VBS 2080 y VBS 2240) ofreciendo así potencias propulsoras hasta los 30.000 kW y superiores. Las nuevas hélices de paso controlable son más eficientes ya que en su diseño se han utilizado tecnologías de última generación y la experiencia acumulada en la fabricación de más de 7.000 unidades.

Más información en www.mandieselturbo.com

Engineering the Future – since 1758.

MAN Diesel & Turbo





- Dos convertidores de frecuencia para las bombas INGEDRIVE MV de 7.500 kW cada uno de Ingeteam Marine.
- Dos motores eléctricos asíncronos IN-DAR para las bombas, de 7.500 kW cada uno trabajando entre 1.000 y 1.200 rpm, suministro de Ingeteam Marine.
- Transformador para la bomba *jet* de baja presión de 600 kVA de Ingeteam Marine.
- Convertidor de frecuencia para la bomba *jet* de baja presión INGEDRIVE LV de 525 kW, suministro de Ingeteam Marine.
- Motor eléctrico asíncrono INDAR, de 525 kW a 1.800 rpm, para la bomba *jet* de baja presión de Ingeteam Marine.
- Dos motores eléctricos asíncronos IN-DAR, de 1.600 kW a 900 rpm de potencia unitaria, para las bombas *jet* de alta presión, proporcionados por Ingeteam Marine.

Toda la planta de generación eléctrica, el sistema de gestión de potencia y el sistema integrado de automatización han sido suministrados por la firma Ingeteam Marine.

Auxiliares de Cámara de Máquinas

Alfa Laval ha suministrado en esta draga los siguientes equipos y sistemas:

- Separadora de combustible pesado (HFO) y combustible marino (MDO): módulo doble, modelo SU 861, con bombas ACP052K (5.200 l/h HFO y 14.500 l/h MDO) y calentadores de placas CBM26-80.

- Separadora de aceite lubricante: módulo doble, modelo SU 841, con bombas ACP045K (3.100 l/h) y calentadores de placas CBM 26-40.
- Dos intercambiadores MX25-MFMS, 89 placas Ti SW-LT FW AFT.
- Intercambiador M5-MFM, 136 placas Ti SW-LT FW FORE.
- Dos intercambiadores M15-MFM, 57 placas Ti SW-HT FW MMEE.
- Generador de agua dulce, modelo JWP 26-C100, con una capacidad de 25 m³ por día, 3 x 440 V, 60 Hz y 80/80 placas Ti.

Facet Ibérica ha suministrado un sistema de tratamiento de agua dulce, diseñado para cubrir las necesidades a bordo mediante un proceso de endurecimiento y esterilización. Está compuesto de los siguientes elementos: un filtro endurecedor (mineralizador) de 2,5 m³/h y un sistema automático de dosificación de cloro. La función de ambos componentes es esterilizar el agua producida en los generadores de agua dulce antes de su envío al tanque almacén.

Asimismo, el sistema de tratamiento de agua dulce cuenta con los siguientes elementos para el tratamiento del agua a la salida del grupo de presión: un filtro de carbón activo de 6 m³/h y un esterilizador de agua dulce por radiación ultravioleta germicida de 6 m³/h.

Los equipos de bombeo para todos los servicios de a bordo de esta draga han sido suministrados por Bombas Azcue.

reduction ratio of 3.84 to 1. Each reduction gear is fitted with a PTO.

To facilitate manoeuvrability, the vessel is also fitted with three transverse thrusters supplied by Wärtsilä Ibérica. One of these, a model CT225-M, is installed aft. This controllable-pitch thruster has a diameter of 2,250 mm and is driven by an INDAR electric engine which develops a power output of 1,350 kW at 900 rpm.

A further two model CT225-MM controllable-pitch thrusters to facilitate manoeuvrability are installed forward. Each has a diameter of 2,250 mm and is driven by an INDAR electric motor which develops a power output of 1,350 kW at 900 rpm.

The vessel is fitted with the Caterpillar, model 3516B auxiliary genset, which develops a power output of 2,284 kVA at 1,800 rpm, with centralised cooling circuit and IP44 protection, supplied by Barloworld Finanzauto. The emergency genset, model H84TA-SG/22, with a power rating of 330 kWe at 1,800 rpm was supplied by Guascor.

The electrical generation plant of this dredger was installed by Ingeteam Marine. It comprises two main generator sets composed of the following elements:



Custom designed for CHARLES DARWIN



Electric Power Plant



Power Management System



Navigation equipment

At Ingeteam each project is addressed from the concept of **i+c**, innovation to develop the optimal solution and commitment to provide an excellent service.

Cooperation with the client is part of the company's philosophy, with personal treatment and attention as the basis for the relationship, and a key joint objective: to develop products and services to the characteristics of each project.

The formula of the new energy **i+c**

Ingeteam Scope of Supply for Main Electrical Plant

- 2x 13.500 kVA Main Generators
- 6.6 kV Main Switchboard
- 1x 2.750 kVA 6.600/440 Vac Distribution Transformer
- 2x 8.000 kVA 6.600/2x1.790 Vac Dredge and Shore discharging pump Transformer
- 2x INGEDRIVE MV (7.500 kW) Frequency Converters for Pumps
- 2x Asynchronous Motors INDAR (7.500 kW 0-1.000/1.200 rpm) for Pumps
- 1x 600 kVA 6.600/2x750 Vac LP Jet Pump Transformer
- 1x INGEDRIVE LV (525 kW) Frequency Converters for LP Jet Pump
- 1x Asynchronous Motor INDAR (525 kW 0-1.800 rpm) for LP Jet Pump
- 2x Asynchronous Motors INDAR (1.600 kW 0-900 rpm) for HP Jet Pumps
- 3x Asynchronous Motors INDAR (1.350 kW 0-900 rpm) for Bow & Stern Thrusters

Ingeteam Scope of Supply for Integrated Monitoring & Control System

- PLC's Network
- Human Machine Interface (HMI)
- Control Desks
- Instrumentation
- Navigation Systems
- Engineering and Workshop Testing

Ingeteam

READY FOR YOUR CHALLENGES

Control y Monitorización de Alarmas

El sistema integrado de Control y Monitorización de Alarmas (AMCS) de Ingeteam Marine regula el equipamiento y las funciones de la Cámara de Máquinas. Los automatismos que realizan la tarea controlan 4.000 entradas/salidas digitales y analógicas.

Este sistema incluye los siguientes elementos:

- Red Ethernet de fibra óptica formada por cuatro conexiones con alimentación redundante en configuración de anillo (configuración que permite dos caminos posibles entre conexión y conexión). De esta red cuelgan todos los ordenadores (dos servidores, *master* y *backup*, más cuatro puestos de operación distribuidos por el buque).
- Serie de *Panel Views* (PVs) que permiten visualizar alarmas en puntos concretos del buque (camarotes de responsables del buque, zonas comunes, etc.) de forma totalmente independiente a los puestos de operación descritos en el punto anterior.
- Serie de cabinas remotas de entradas/salidas (IOs) que permiten recoger todas las señales cableadas y señales de comunicación serie entre los diferentes equipos del buque y el AMCS.
- Controlador o PLC redundante formado por dos chásis idénticos y unidos por fibra óptica entre sí, que gestiona todas las alarmas, las interacciones manuales y las funcionalidades automáticas definidas para controlar el buque.
- Red redundante ControlNet que une los dos servidores de la red de ordenadores con el PLC redundante. Red llamada HMI. Centraliza el tráfico de información a mostrar en pantalla en cualquiera de los cuatro clientes distribuidos por el buque.
- Red redundante ControlNet PS que une todas las IOs y PVs de babor con el PLC redundante. Por esta red circula toda la información recogida de las IOs de babor hacia el PLC redundante.
- Red redundante ControlNet SB: idéntica a la anterior pero referente a las IOs y PVs de estribor.



- Consolas de control instaladas en la sala de control de máquinas y en el puente de navegación.
- Sistema de asistencia remota.

Todo el sistema duplicado en el buque generación (PS/SB), distribución (PS/SB) y propulsión (PS/SB), está diseñado de forma que uno de los elementos está definido de babor y el otro de estribor. Esto supone que todas sus señales se recojan en diferentes IOs (una de babor y otra de estribor), circulen por redes diferentes (PS y SB), etc. Además, cada red redundante dispone de dos canales A y B por donde circula la misma información. En caso de perder uno de los dos canales, el otro permite el tráfico de la información. El sistema dispone además de un mímico donde se presenta el estado de ambos canales para cada uno de los nodos de las tres redes redundantes.

El software implementado en el PLC redundante está diseñado de forma que permite gestionar de manera totalmente independiente cada una de las funciones encomendadas (detección de alarmas, operaciones manuales, automatismos, etc.). Los dos controladores que forman dicho PLC disponen del mismo programa. De cara al programador del sistema,

- *Two main alternators or generators, each of 13,500 kVA, supplied by Ingeteam*
- *6.6 kV main switchboard supplied by Ingeteam Marine*
- *2,750 kVA transformer for power distribution, supplied by Ingeteam Marine*
- *Two 8,000 kVA transformers for dredge and discharge pumps, supplied by Ingeteam Marine*
- *Two frequency convertors for the INGEDRIVE MV pumps, each with a power rating of 7,500 kW, supplied by Ingeteam Marine*
- *Two INDAR asynchronous electric engines for the pumps, with a power rating of 7,500 kW each running at between 1,000 and 1,200 rpm and supplied by Ingeteam Marine*
- *600 kVA transformers for the low pressure jet pump, supplied by Ingeteam Marine*
- *Frequency convertor for the INGEDRIVE LV low-pressure jet pump of 525 kW, supplied by Ingeteam Marine*
- *INDAR asynchronous electric engine of 525 kW at 1,800 rpm for the low-pressure jet pump supplied by Ingeteam Marine*
- *Two INDAR asynchronous electric engines for the high-pressure jet pumps, each with a power rating of 1,600 kW at 900 rpm and supplied by Ingeteam Marine.*

The entire electrical generation plant, the power management system, and the integrated automation system were supplied by Ingeteam Marine.

Alarm Monitoring and Control System

The integrated Alarm Monitoring and Control System (AMCS), supplied





by Ingeteam Marine, regulates engine room equipment and functions. The automatism that carry out this task control 4,000 digital and analogue inputs/outputs.

This system includes the following elements:

- Ethernet fibre optic network comprising four connections with redundant power supply arranged in a ring configuration (this configuration enables two possible paths between connections). All computers (two servers, master and backup, plus four operational posts distributed around the ship) are connected to this network
- Series of Panel Views (PVs) enabling the display of alarms in particular areas of the vessel (cabins of those in charge of the ship, common areas, etc.). These are totally independent of the operational posts described in the previous point above
- Series of remote I/O booths to receive all cabled and serial communications signals from the different pieces of equipment of the vessel and the AMCS
- Redundant PLC made up of two identical fibre optic connected chassis to manage all alarms, manual interactions and defined automatic functionalities for ship control
- ControlNet redundant network which connects the two computer network servers with the redundant PLC. HMI network which centralises the information traffic to be presented onscreen at any of the four clients distributed throughout the ship
- ControlNet PS redundant network, which connects all port-side I/Os and PVs with the redundant PLC.

esta redundancia es totalmente invisible ya que es el control interno de los PLCs el que se encarga de gestionar dicha redundancia.

Los principales sistemas controlados por el AMCS son los siguientes:

- Motores Principales:
 - Bombas de lubricación de aceite.
 - Bombas de refrigeración de agua.
 - Unidades de precalentamiento de agua.
 - Unidades de refrigeración de cojinetes.
- Propulsión:
 - Bombas hidráulicas.
 - Bombas de lubricación.
- Generadores:
 - Bombas de lubricación de aceite.
 - Ventiladores de refrigeración.
- Fuel Oil y Diesel.
- Bombas auxiliares.
- Hélices de maniobra.
- Ventiladores de locales.
- Convertidores de frecuencia para las bombas de dragado.
- Bombas jet de baja y alta presión.
- Motor auxiliar.
- Control de potencia PMS (Power Management System o Sistema de Gestión de Potencia).
- Control Automático de la Bomba (APC).
- Control Automático de la Entrada y Salida de la Tubería de Succión.
- Control Automático de la Maquinilla que maneja la Cabeza de la Draga (ADWC).
- Automatic Skin Control.
- Control Automático del Calado (ADC).
- Control Automático de la Maquinilla que maneja el Ancla.
- Funciones de Control:
 - Controles de arranque, parada, caída y puesta en marcha de las bombas hidráulicas.
 - Control standby del pasador de la bomba.
 - Control del lavado de la tolva.
 - Control del drenaje y relleno del tanque de agua de lastre.
 - Control de las válvulas de carga de la tolva.
 - Normal and shallow water dumping.
- Interbloqueos.
- Control de válvulas, bombas, bombas jet y de dragado, pórticos, maquinillas de la tubería de succión, compensador de oleaje, conductos de desbordamiento, maquinillas de cubierta y puertas de pre-descarga y de auto-vaciado en el fondo del buque.

Control y Monitorización del Proceso de Dragado

Ingeteam Marine también ha proporcionado el sistema integrado de Control y Monitorización del Proceso de Dragado que incluye las siguientes funcionalidades:

- Interfaz Hombre-Máquina (HMI).
- Monitorización:
 - Monitorización de la Posición de la Tubería de Succión (STPM).
 - Monitorización del calado y la carga (DLM).
 - Cálculo de la producción.
- Automatismos:
 - Automatic Light Mixture Overboard Control (ALMO).





Posicionamiento Dinámico

La draga *Charles Darwin* incorpora un sistema de Posicionamiento Dinámico (DP/DT), suministrado por Ingeteam Marine, que cumple con la cota Dynapos AM/AT, e incluye los siguientes elementos:

- Dos estaciones de control en la consola de navegación.
- Interfaz con los equipos de navegación.
- Dos sensores VRS.
- Dos UPS.

En cuanto a las funcionalidades que realiza este posicionamiento dinámico:

- Seguimiento dinámico durante el dragado.
- Seguimiento dinámico durante el volcado.
- Control de la navegación durante el dragado.
- Maniobrabilidad.
- Maniobrabilidad con control automático de cabeceo.
- Posicionamiento dinámico con auto-cabeceo.
- Posicionamiento dinámico con cabeceo óptimo.
- Piloto automático.

Navegación y Comunicaciones

El sistema de navegación y comunicaciones ha sido suministrado por Ingeteam Marine, y en él se han incluido los siguientes equipos y sistemas que a continuación se detallan:

- Compás Magnético.
- Dos Girocompases.
- Sistema de Indicación de Ángulo del Timón.
- Dos Ecosondas.
- Corredera.
- Dos Radares.
- Dos Sistemas de Navegación por Satélite (DGPS).
- Sistema de Identificación Automática (AIS).
- Sistema de Alertas de Seguridad del buque.
- Sistema Electrónico de Cartas de Navegación (ECDIS).
- Sistema de Datos de Travesía, caja negra (VDR).
- Dos Sensores de Viento.
- Sistema de Telecomunicaciones (GMDSS).

All the data collected from port-side I/Os travels through this network to the redundant PLC

- *ControlNet SB redundant network: identical to the network described in the previous point for starboard-side I/Os and PVs*
- *Control consoles installed in the engine control room and on the bridge*
- *Remote assistance system.*

Control and Monitoring of the Dredging Process

Ingeteam Marine also supplied the integrated system for the Control and Monitoring of the Dredging Process. The system includes the following elements:

- *Human Machine Interface (HMI)*
- *Monitoring:*
 - *Suction Tube Position Monitor (STPM)*
 - *Draft and Load Monitoring (DLM)*
 - *Production calculation.*



G. ELEXALDE

es una reconocida empresa de ámbito nacional dedicada entre otras actividades a la habilitación de buques llave en mano. Con 35 años de experiencia, trabajando para los principales astilleros del estado. Nuestros clientes saben que G.ELEXALDE significa garantía de conseguir para su tripulación lugares de calidad, confortabilidad y ergonomía en alta mar.

Polig. Ind. Zubieta 3 U.I. 11.
AMOREBIETA 48340 (VIZCAYA)
Tel: 94 630 00 60
Fax: 94 630 00 61
www.g-elexalde.com

THE GEAR SPECIALIST



JAHNEL-KESTERMANN



GENERATOR DRIVE



THE GEAR SPECIALIST
FOR YOUR
SPECIFIC APPLICATION
FOR ALL
KINDS OF VESSELS

WINCH DRIVE



PROPELLER DRIVE



DREDGEPUMP DRIVE



CUTTER DRIVE



Hunscheidtstr. 116
phone: +49 234 339 238
www.jake-gear.com



D-44789 Bochum
fax: 49 234 339 200
sales@jake-gear.com



Versión digital
Digital edition

Infomarine
Actualidad y Tecnología de la Industria Naval y Marítima

Príncipe de Vergara, 109, 6º - 28002 Madrid
Tel.: 91 459 91 61 - Fax: 91 450 27 81 - E-mail: info@infomarine.com

www.infomarine.com



Otros Equipos y Sistemas

La draga *Charles Darwin* ha sido protegida con pinturas de la firma danesa Hempel, de cuya aplicación se ha encargado INDASA (Industrial de Acabados, S.A.).

El sistema HVAC (Aire Acondicionado y Calefacción) ha sido ejecutado por la firma española Frizonia, bajo el concepto de Proyecto "llave en mano" (ingeniería, fabricación y suministro de equipos, montaje y puesta en marcha), incluyendo tanto el sistema de conductos de distribución del aire como los sistemas de tubería de agua fría y agua caliente.

Su configuración es mediante el sistema de plantas enfriadoras de agua (2x 60%) dotadas de compresores de tornillo, refrigerante ecológico y condensadores multitubulares horizontales por agua dulce.

Para la calefacción de la acomodación se ha empleado un sistema de agua caliente, obtenida a través de un intercambiador de calor de placas alimentado por aceite térmico.

Las unidades de tratamiento de aire son de diseño marinizado y construcción en

acero inoxidable. El sistema ha sido configurado empleando unidades independientes para las siguientes áreas de la draga: puente de gobierno, acomodación, cocina, gambuza seca, local de cuadros eléctricos y cámara de control de máquinas.

Dentro del diseño HVAC también se ha incluido el sistema antivaho (*defroster*) para la zona acristalada del puente, la instalación de humidificadores para el control de la humedad ambiente y los diferentes sistemas de ventilación mecánica del buque.

Para la zona de máquinas y locales técnicos se ha efectuado el suministro e instalación de aerotermos calefactores por aceite térmico.

El trabajo de Elexalde como habilitador de esta draga ha consistido en el suministro y montaje "llave en mano" de toda la acomodación para los 42 tripulantes y la cámara de control de máquinas.

Los trabajos empezaron en la fase de armamento adelantado con el aislamiento de mamparos y cubiertas, y terminaron con la entrega final y directa de los trabajos al armador.

- **Automatizms:**

- *Automatic Light Mixture Overboard Control (ALMO)*
- *Automatic Pump Control (APC)*
- *Automatic Suction Tube Inlet and Outlet Control*
- *Automatic Draghead Winch Control (ADWC)*
- *Automatic Skin Control*
- *Automatic Draft Control (ADC)*
- *Automatic Anchor-handling Winch Control.*

- **Control Functions:**

- *Controls for start-up, shutdown, submersion and operation of hydraulic pumps*
- *Standby control of pump locking pin*
- *Hopper cleaning control*
- *Control of drainage and refilling of ballast water tank*
- *Control of hopper loading valves*
- *Normal and shallow water dumping.*

- **Interlocks.**

- *Control of valves, pumps, jet pumps and dredge pumps, gantries, suction tube winches, swell compensator, overflow pipes, deck winches and pre-discharge*



Shipboard handling excellence

Marine cranes • Offshore side doors/platforms • Offshore moon pool hatch covers • RoRo equipment
Side loading systems • Hatch covers and doors • Cruise equipment • Global service solutions

TTS Ships Equipment AS +47 55 11 30 50 info@tts-se.no



www.ttsgroup.com

*¿No encuentra el equipo que necesita?
Le aseguramos que no es tan difícil
Llámenos y se lo buscamos*

1985 - 2011

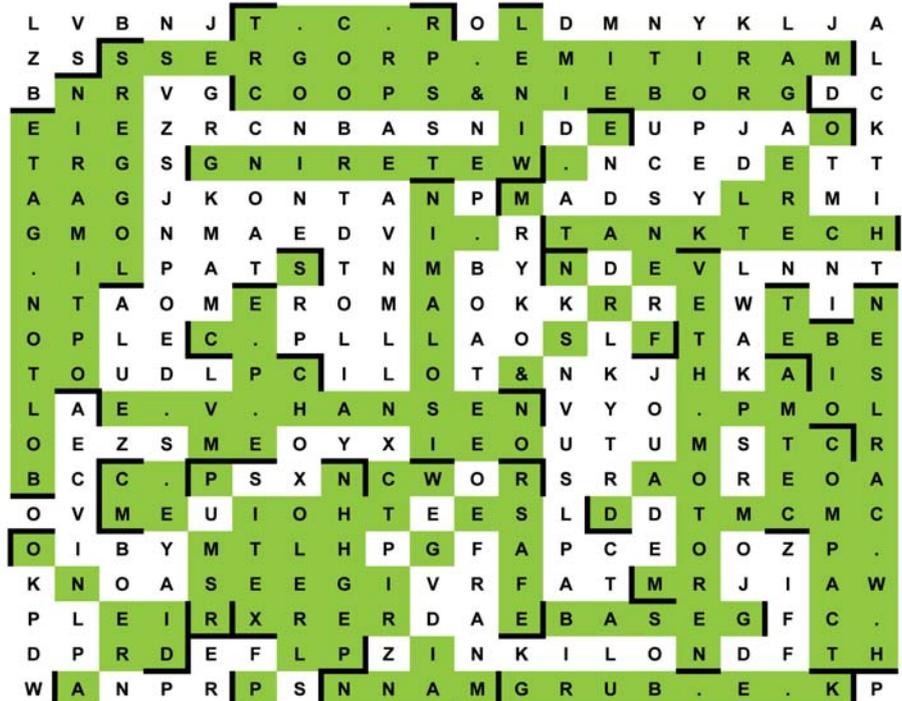
¡ Seguimos al servicio de todos nuestros clientes !

*Tal vez lo fabrique alguna
de nuestras
empresas representadas*

Las tenemos en el cuadro



Avda. General Perón 8 - 7ºB
28020 - Madrid
tel - 915723219
fax - 915723213
e-mail - comercial@marsys.org





Marsys ha suministrado en esta draga los siguientes equipos y sistemas de sus representadas:

- Incinerador de la noruega Teamtec.
- Elementos de amarre de los contenedores de la alemana Sec-Bremen.
- Puertas de acero estancas intemperie, tipo Musketeer; puertas de acero estancas al agua, tipo Heavy Musketeer; y puertas contra incendios, tipo A, todas ellas de la holandesa Winel BV.
- Persianas A-0 para cubierta principal de la británica Bolton Gate.

Por su parte, la firma Ibercisa ha suministrado dos molinetes combinados con cadena de 81 mm de diámetro, que han sido dimensionados para trabajar sin estopores a consecuencia del reducido espacio que quedaba en cubierta.

Para ello, los frenos se han dimensionado para soportar el 80% de la carga de rotura de la cadena.

Además de estos sistemas, Ibercisa ha proporcionado una maquinilla doble de amarre, los equipos auxiliares para los trabajos de dragado, como la maquinilla auxiliar de popa, con sistema de tensión constante para cable de 64 mm de diámetro y 100 toneladas de tiro di-

recto, y la maquinilla *Bow-Connection* para el ensamblaje de la tubería de bombeo.

TTS Marine ha suministrado el siguiente equipamiento en la draga:

- Grúa de cubierta en la zona de popa del buque, tipo CCL 3200-55-33, con una capacidad para levantar 55 toneladas.
- Dos grúas de cubierta dispuestas en la zona de crujía de la draga, tipo GP 680-18-23, con capacidad para izar 18 toneladas.
- Grúa de cubierta situada en la zona de proa, tipo GP 40-1-10, con una capacidad de elevación de 1 tonelada.
- Grúa de cubierta "*Bow-Connection*", tipo GP 40-2,5-7, con una capacidad para levantar 2,5 toneladas.

Por su parte, Schoenrock Hydraulik Marine Systems GmbH ha proporcionado un sistema de puertas de corredera estancas al agua, de accionamiento electrohidráulico, compuesto por 9 puertas situadas en diferentes zonas del buque.

Su accionamiento, a pie de puerta, puede ser manual desde ambos lados del mamparo. Si no hubiese abastecimiento de corriente existe una bomba manual en

and self-emptying doors on the bottom of the ship.

Dynamic Positioning

The Charles Darwin is fitted with a Dynapos AM/AT compliant Dynamic Positioning (DP/DT) system supplied by Ingeteam Marine. The system includes the following elements:

- *Two control stations on the navigation console*
- *Interface with navigation equipment*
- *Two VRS sensors*
- *Two UPS.*

This dynamic positioning system carries out the following functions:

- *Dynamic monitoring during dredging*
- *Dynamic monitoring during tipping*
- *Navigation control during dredging*
- *Manoeuvrability*
- *Manoeuvrability with automatic pitch control*
- *Dynamic positioning with automatic pitch adjustment*



SAJA-INDYNA, S. A.



Calderería
Tubería integral de habilitaciones
Ventilación y aire acondicionado
Instalaciones hidráulicas

B° La Gándara, s/n
39318 CUDON (CANTABRIA)
Tel.: +34 942 57 62 12
Fax: +34 942 57 61 44
sajaindyna@sajaindyna.com
www.sajaindyna.com



TECNISAJA, S.L.

Proyectos de buques
Ingeniería integral de habilitaciones

B° El Juncal, s/n 48510 UGARTE
TRAPAGARAN (VIZCAYA)
Tel.: 94 418 05 30
Fax: 94 478 21 80
info@tecnisaja.com
www.tecnisaja.com

cada puerta que se puede accionar desde ambos lados del mamparo.

También incorpora cada puerta su acumulador hidráulico para una tercera posibilidad de accionamiento (accionamiento de emergencia a pie de puerta).

En el puente de gobierno de la draga se ha instalado también un mímico de control para el control remoto de las puertas.

La alemana FUCHS Fördertechnik AG ha suministrado diversos dispositivos de levantamiento (grúas y trolleys) en diferentes partes de la draga.

Llallo Fluid Technology ha proporcionado para el buque construido por la Naval los siguientes equipos de salvamento de la marca Hatecke:

- Dos botes salvavidas y de rescate, totalmente cerrados, modelo GSL 6,6C, con capacidad para 50 personas cada uno de ellos.
- Dos pescantes pivotantes, tipo Gsp.FP75, para los dos botes salvavidas y de rescate.

Por su parte, la firma catalana Astilleros Neumáticos Duarry ha entregado el siguiente sistema de salvamento: cuatro balsas Duarry, con capacidad para 25 personas, homologadas SOLAS A.

Saja Indyna ha llevado a cabo los siguientes suministros y montajes en la *Charles Darwin*:

- Ventilación de Cámara de Máquinas.
- Ventilación de cámara de bombas, espacios vacíos y hélice de proa.
- Tubería integral de habilitaciones (alimentación sanitaria, descargas sanitarias y BCI).
- Calderería integral de habilitaciones (calderería eléctrica, palos de luces, polines, etc.).

Castrol Marine ha sido la empresa encargada de realizar el estudio de lubricación y posterior lubricación de la *Charles Darwin*.

APT Global Marine Services LLC ha participado en la construcción de esta draga con la fabricación de las tuberías de dragado de acero dulce y de las bridas para la succión y descarga de la mezcla de agua y arena.

- *Dynamic positioning with optimal pitch*
- *Automatic Pilot.*

Electronic and Navigation Equipment

As mentioned above, the navigation and communication system was supplied by Ingeteam Marine. It includes the following equipment and systems:

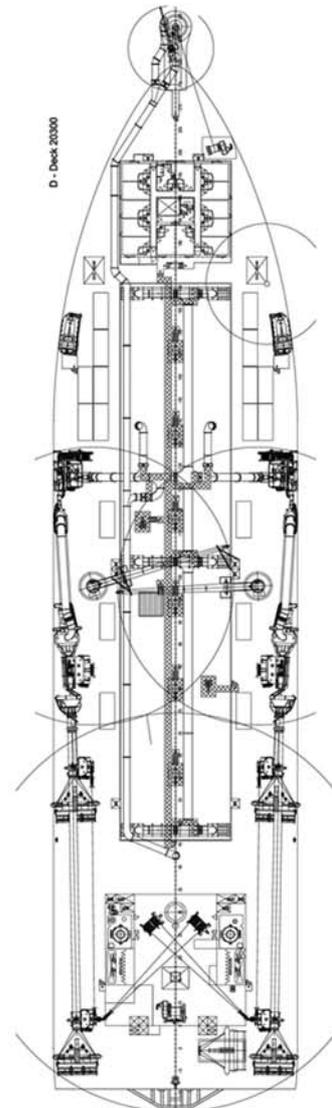
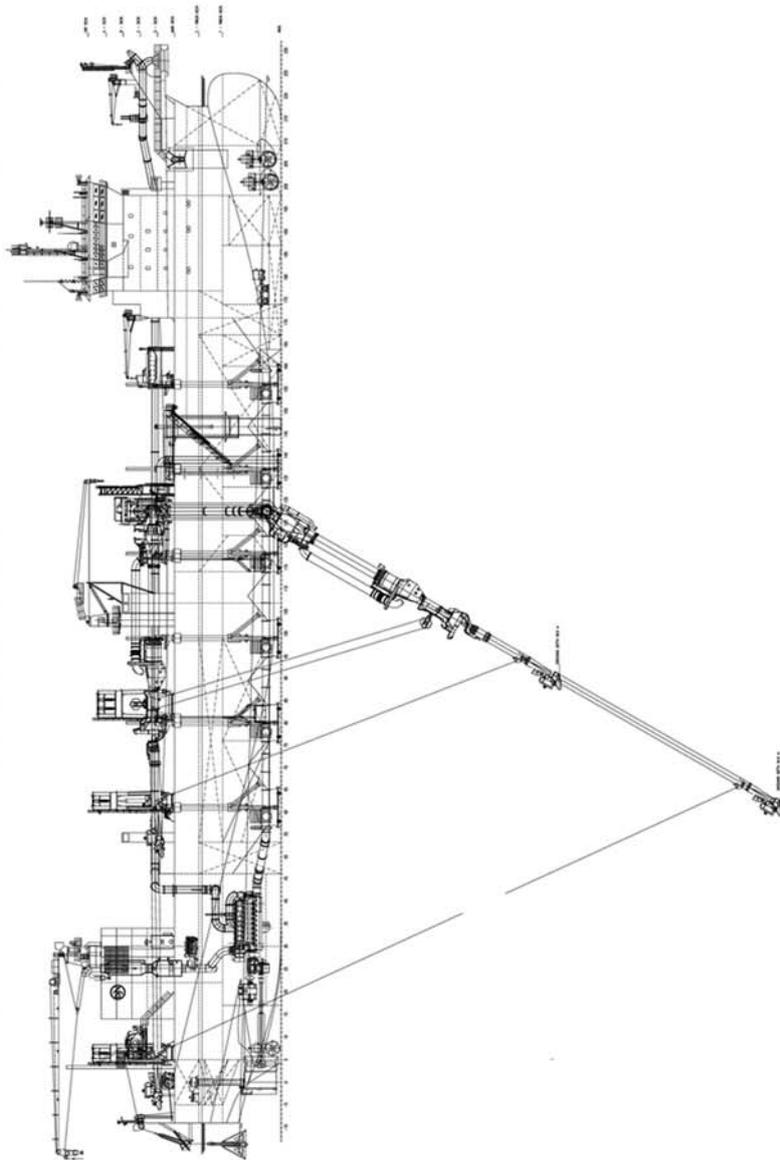
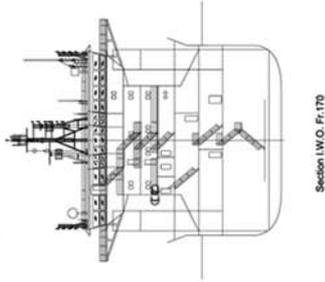
- *Magnetic Compass*
- *Two Gyrocompasses*
- *Rudder Angle Indicator System*
- *Two Depthfinders*
- *Doppler Speed Log*
- *Two Radars*
- *Two Satellite Navigation Systems (DGPS)*
- *Automatic Identification System (AIS)*
- *Ship Security Alert System*
- *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)*
- *Voyage Data Recorder System, black box (VDR)*
- *Two Wind Sensors*
- *Telecommunications System (GMDSS).*

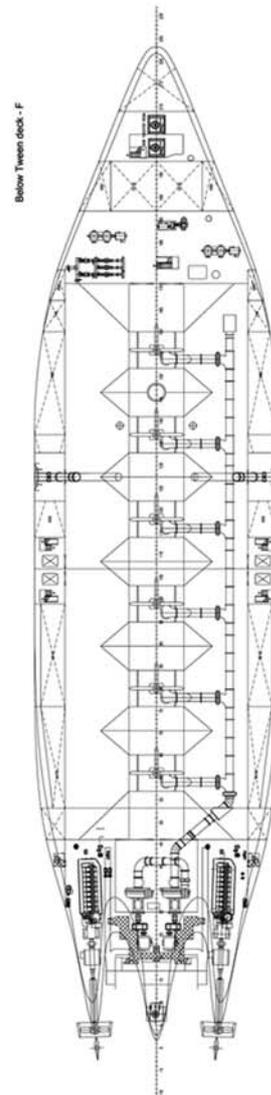
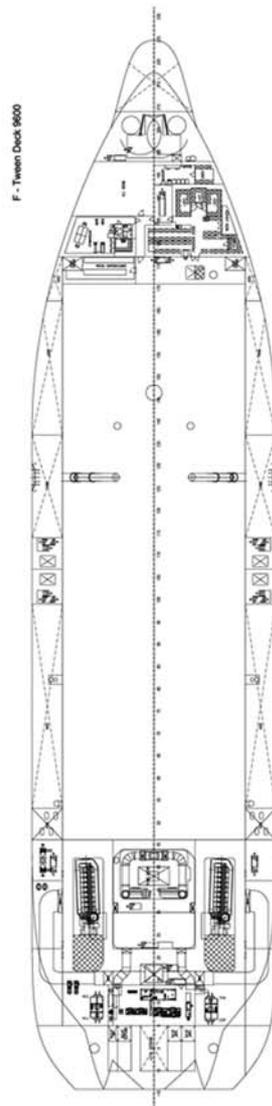
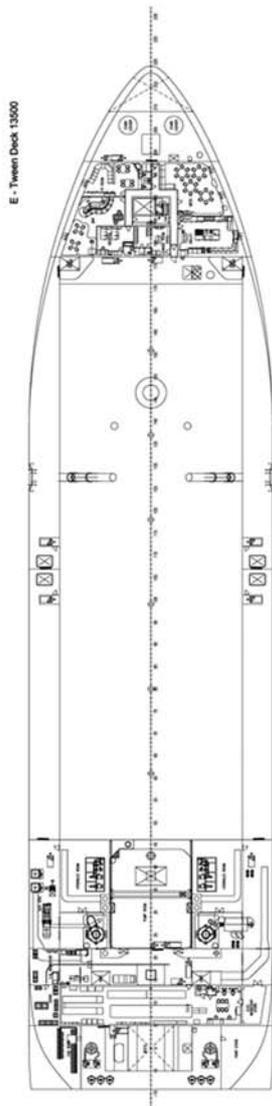


Disposición General

"CHARLES DARWIN"

General Arrangement





MAIN PARTICULARS	
CLASS	S.A.
LENGTH	161.50 m
BREADTH	42.00 m
DRAUGHT	13.00 m
Suction Pipe Diameter	1200 mm
Dredging Depth	58 ft PA&B m
Hopper Capacity	30000 m ³
Accommodation	42 pers.

CLASSIFICATION
 Bureau Veritas
 ABS
 RINA
 DNVGL
 Lloyd's Register
 Classing 7+
 Underwriter's Inspection

CHALLENGES BECOME TRUE

RETOS HECHOS REALIDAD

CHARLES DARWIN Dredger



CONSTRUCCIONES
NAVALES DEL NORTE

Astillero LA NAVAL
www.lanaval.es info@lanaval.es