



DRAGA DE SUCCIÓN NB332 CRISTOBAL COLÓN

TRAILING SUCTION HOPPER DREDGER NB332 CRISTOBAL COLON

El *Cristóbal Colón* es el primero de dos buques gemelos contratados por el armador belga, Jan de Nul N. V. a Construcciones Navales del Norte (La Naval). Se trata de la mayor draga de succión hasta el momento construida, con 213,50 m de eslora y 78.000 toneladas de peso que aplica la última tecnología para la succión de los fondos marinos pudiendo operar hasta a 142 m de profundidad, lo que le habilita a trabajar en puertos, canales y en aguas poco profundas en mar abierto. Jan de Nul, destinará el buque a las obras de dragado del archipiélago de islas artificiales que se están construyendo frente a la costa de Dubai. Es posible que también se destine para colaborar en las labores de mantenimiento de varios canales de Sudamérica y como apoyo a plataformas petrolíferas.

Características técnicas

Eslora total	213 m
Eslora entre perpendiculares	196 m
Manga de trazado	41 m
Calado de trazado	20 m
Calado en operación de dragado	15,15 m
Capacidad de carga (aprox.)	46.000 m ³
Profundidad de dragado	hasta 142 m
Tripulación	46 personas
Motores principales	2 x 19.200 kW
Generadores eléctricos	2 x 18.500 kW
Sociedad de clasificación	Bureau Veritas

La draga ha sido clasificada por Bureau Veritas con la cota I ✕ HULL ✕ MACH ✕ AUT-UMS ✕ CLEANSHIP 7+ ✕ DYNAPOS-AM/AT HOPPER DREDGER UNRESTRICTED NAVIGATION.

A continuación se detallan las características más importantes de esta draga de succión, diseñada y construida para poder llevar a cabo las siguientes funciones:

- Dragado por medio de una tubería de succión, accionada con una bomba de succión eléctrica sumergida.
- Descarga de los productos de dragado en tolva o, directamente al mar cuando los productos dragados son demasiado ligeros (baja concentración de arena).
- Descarga directa de los productos de dragado al lecho marino mediante una serie de compuertas dobles dispuestas en hilera a lo largo de crujía o por medio de las tuberías flexibles dispuestas en los costados del buque en zona de proa que pueden abrirse sin exceder la línea base.
- Vaciado en caso de exceso de agua en la tolva por medio de dos rebosaderos, antes de que la bomba de dragado entre en funcionamiento.

First of a twin vessels contract signed with the belgium dredger operator, Jan de Nul N.V., the Filippo Brunelleschi is a trailing suction hopper dredger with a 11,300 m³ hopper capacity, designed and built to perform the following functions:

- Dredging by means of one (1) trailing suction pipe, provided with an electrically driven submerged dredge pump
- Delivering the spoil either into the hopper or directly overboard when the dredged spoil is too light (low sand concentration)
- Dumping the spoil on the seabed through one row of hinged doors on the bottom of the ship or by means of two shallow water dumping doors wich can be opened without exceeding the base line.
- Emptying of excess water from the hopper by means of two (2) overflows, before the dredge pump go into operation
- Pumping of dredged material from the hopper ashore, by means of a shore discharge dredge pump and a selfemptying system.
- A bow connection arrangement is fitted suitable for coupling to a flexible floating pipeline, as well as a bow jetting installation.

Main Particulars

Length overall	213 m
Length between perp.	196 m
Breadth moulded	41 m
Depth moulded	20 m
Dredging draught mld.	15.15 m
Capacity	46,000 m ³
Dredging depth	up to 142 m
Crew	46
Main engines	2 x 19,200 kW
Electric Generators	2 x 18,500 kW
Classification	Bureau Veritas I ✕ HULL ✕ MACH ✕ AUT-UMS ✕ CLEANSHIP 7+ ✕ DYNAPOS-AM/AT HOPPER DREDGER UNRESTRICTED NAVIGATION.

The dredging system

The main elements of the dredging system installed aboard this ship are the following:

- Shore discharge dredge pump
- One (1) trailing suction pipe with an electrically driven submerged dredge pump
- Hopper with pipelines and loading and unloading systems
- Auxiliary dredging systems



- Bombeo del material dragado desde la tolva en tierra, por medio de una bomba de dragado de descarga y un sistema de vaciado automático.
- Una conexión dispuesta en proa para el ajuste de un par de tuberías flexibles flotantes, así como una instalación a proa de limpieza con chorro de agua a presión.

Sistema de dragado

Los principales elementos del sistema de dragado instalados a bordo de este buque son los siguientes:

- Una bomba de succión de descarga a la orilla.
- Una tubería de succión con una bomba de inmersión de succión eléctrica.
- Tolva con tuberías y sistemas de carga y descarga.
- Sistemas de dragado auxiliares.
- Sistema de agua a presión para diluir el material dragado y facilitar la descarga.
- Instrumentación para el control del proceso de dragado.

El equipo de bombas de dragado consta de dos bombas, fabricadas por IHC:

- Una bomba de succión para la descarga en tierra con doble protección accionada por un motor eléctrico, unida mediante un reductor, de potencia máxima de 7.500 kW.
- Una bomba de succión de inmersión con protección simple accionada mediante un motor eléctrico de potencia máxima de 3.400 kW a una velocidad nominal de 280 rpm.

La draga está equipada con tuberías de succión de 1.200 mm de diámetro interno, diseñadas para dragar a una profundidad de 32,5 m (regulable a 52 y 71 m) por debajo de la línea de flotación con la tolva vacía, y con ángulos máximos de 50° o 55° respectivamente entre la tubería de succión y la línea base.

La cabeza de la tubería está equipada con un visor ajustable y un compensador de oleaje, que se ajusta al final del brazo de succión. Este compensador de oleaje permite que la cabeza de la tubería se mueva unos 6 m con respecto al buque.

La tubería de succión se iza mediante tres pórticos situados en la cabeza de la tubería, en el empalme intermedio del cardán y en el soporte giratorio de la conexión entre el brazo y el casco del buque.

- Jetwater system for diluting the hopper load to facilitate unloading
- Instrumentation for dredge control

Dredge pumps

Dredge pumping set consists on two (2) pumps, manufactured by IHC:

- One (1) shore discharge dredge pump double walled type driven by an electric motor via gearbox. Max. power rating: 7.500 kW.
- One (1) submerged dredge pump single walled type driven by an electric motor. Max. power rating 3.400 kW at a nominal speed of 280 rpm.

Suction pipe

The dredger is equipped with one (1) suction pipe of a 1200 mm internal diameter, dimensioned for dredging at a depth of 32.5 m (adjustable to 52 and 71 m) under the waterline with the hopper empty, and with a 50° or 55° respectively maximum angles between the suction pipe and the baseline.

A draghead of a 1200 mm bore, with an adjustable visor and a swell compensator, is fitted to the end of the suction arm.

This swell compensator allows a movement of the draghead of 6 m with respect to the vessel.

The suction pipe is hoisted by three (3) gantries placed at the draghead, at the intermediate cardan joint and at the trunnion connection of the arm to the hull.

Each gantry is provided with an hydraulically-driven winch with the following nominal pulls: 1005 kN in the draghead, 960 kN in the intermediate for a nominal hauling speed of the suction pipe of 8 m/min.

Draghead winch is arranged for single part hoisting, trunnion and intermediate winches for double part hoisting.

Hopper, loading and unloading

The hopper form is designed for optimal settlement and discharge of the spoil both through the bottom doors and through the bow. Two vertically adjustable overflow pipes are installed, one forward and one aft.



Cada pórtico está equipado con un cabestrante hidráulico con un tiro nominal de 1.005 kN en la cabeza, 960 kN en la zona intermedia para una velocidad de avance nominal mientras succiona a 8 m/min. El cabestrante situado en la cabeza de la tubería iza la parte simple, las muñequillas y los cabestrantes intermedios se emplean para izar la parte doble.

Como ya se ha venido comentando anteriormente, esta draga está diseñada para optimizar las labores de descarga y disposición de los productos de dragado a través de las compuertas dispuestas en la parte inferior del casco del buque o mediante dos tuberías situadas cada una en proa y en popa.

La descarga se realiza a través de las compuertas dobles distribuidas a lo largo de crujía en la parte inferior del casco del buque directamente al lecho marino. Cuando la profundidad no es suficiente para descargarlos mediante las compuertas, la descarga se realiza por los costados del buque, mediante dos tuberías situadas a cada costado en la zona de proa.

Para acelerar la descarga del material dragado, se ha instalado un sistema de tuberías con inyectores de agua a presión desde diferentes posiciones de la draga.

Dos grúas electrohidráulicas TTS/IZAR Manises se han instalado para reparaciones y sustituciones de la cabeza de la tolva y otros elementos que forman parte de la línea de succión, así como trabajos generales de reparación. Una de las grúas tiene una capacidad de izada de 45 t y un alcance máximo de 16 m. La otra tiene una capacidad de izada de 14 t y un alcance máximo de 22 m.

Sistema de propulsión

La draga está propulsada por dos motores diesel MAN B&W, tipo 12V32/40. De 5.760 kW de potencia a 750 rpm, de combustible pesado de viscosidad máxima de 390 cst a 50° C.

El motor principal de estribor controla:

- Una hélice de paso controlable de Wärtsilä mediante un acoplamiento flexible, un reductor Jahnel Kestermann con acoplamiento por embrague.
- Juego de bombas de inyección Nihhuis desde el extremo de proa del motor mediante una reductora con dos velocidades de disparo. Entre el motor y la reductora se ha instalado un acoplamiento flexible, entre la reductora y el equipo de bombeo se ha incorporado un engranaje dentado.
- Un generador accionado por medio de un PTO en la caja de engranajes de la propulsión.

Y el motor principal de babor acciona una hélice de paso controlable Wärtsilä mediante un acoplamiento flexible, una caja reductora Jahnel Kestermann con acoplamiento por embrague. Además, acciona un generador accionado por medio de un PTO en la caja de engranajes de la propulsión.

La planta eléctrica para la propulsión está formada por dos alternadores principales en el eje de 6.750 kVA de salida a 1.800 rpm, 6,6 kV y 60 Hz. Un generador auxiliar formado por un motor Caterpillar de 1.550 kW a 1.800 rpm, que acciona un alternador dimensionado para 1.050 kVA, 440 V, 60 Hz, y un generador de emergencia.

Automación

Imtech Marine & Industry, se ha adjudicado el contrato del dragado y la plataforma de automatización para el trasiego de los productos dragados de este buque. El concepto de automatización del buque es



Unloading through the bottom into shallow water. Two doors are arranged on the bottom of the hopper to unload the dredged material when there is not enough depth to unload through the ship-bottom doors as described above.

Fluidisation of dredged material. To speed up the unloading of dredged material, a piping system fitted with nozzles projects pressurised water from different positions on the hopper.

Two (2) TTS/IZAR Manises electro-hydraulic cranes are installed for repair and replacement of the dragheads and other elements that form part of the suction line, as well as repair work in general. One of the cranes has a 45 t hoisting capacity and a maximum reach of 16 m. The other has a 14 t hoisting capacity at a maximum reach of 22.

Propulsion and auxiliaries

The Filippo Brunelleschi dredger is powered by two (2) MAN B&W diesel engines, type 12V32/40, of an 5760 kW power output at 750 rpm, burning heavy fuel of a max. viscosity of 390 cst at 50°C.

SB main engine, driving:

- a Wärtsilä controllable pitch propeller via a flexible coupling, a Jahnel Kestermann reduction gearbox with clutch coupling
- a Nihhuis jet pumpset from the forward end of the engine via reduction gearbox with two outgoing speeds. Between engine and gear-



un avance nuevo en el sector de las dragas. El sistema aporta una plena integración del sistema de navegación DP/DT, alarma, monitorización y sistema de control y el sistema de control y automatización del proceso de dragado. La red de alta velocidad redundante no tiene ningún punto de fallo para asegurar la máxima fiabilidad y seguridad. Los múltiples puestos de trabajo optimizan la eficiencia de la tripulación y el sistema de operación.

La integración del radar, ECDIS, inspección PD/DT, estudio, AIS, VDR y funciones de autopiloto permiten planificar la ruta eficientemente y operaciones flexibles. La automatización plena del sistema de control de dragado muestra las operaciones en una pantalla táctil que está también integrado en la red de alta velocidad del buque. Además, el hardware de comunalidad en el sistema reduce los costes de reparación y simplifica las actuaciones de mantenimiento. Además, la descentralización del proceso de entradas/salidas se reduce la cantidad de cable eléctrico a bordo y contribuye a minimizar los costes de los ciclos de vida.

Otros equipos

La empresa alemana Schoenrock Hydraulik ha suministrado para este buque los siguientes equipos:

Siete puertas de corredera de accionamiento electrohidráulico estancas al agua de 1.900 mm x 800 mm, repartidas en diferentes cubiertas.

Su accionamiento a pie de puerta, puede ser manual desde ambos lados del mamparo accionando una palanca de una electroválvula de mando que da paso de aceite al cilindro o desde el puente de mando de por control remoto. Si no hubiese abastecimiento de corriente, existe además una bomba manual que se puede accionar desde ambos lados de la puerta.

El sistema de comunicaciones interiores de Zenitel, ha sido suministrado por Divón y Eurodivón. Está formado por:

- Una central telefónica ACM con capacidad para 48 líneas, analógicas ó digitales, y conexión con: sistema PA de Avisos y Entretenimiento, sistema de telefonía inalámbrica DECT, y cuatro líneas exteriores de telefonía GSM.
- Un sistema de teléfonos autogenerados.
- Telefonía inalámbrica DECT 1800 formada por veintinueve (29) estaciones retransmisoras distribuidas por todo el barco.
- Sistema PA, formado por cuatro amplificadores VPA de 240 W, y 116 altavoces distribuidos en cuatro zonas: Habitación, Pasillos y Zonas Comunes, Cubiertas exteriores y Maquinaria.

Las antenas de recepción de señal AM/FM/TV, vía satélite, conectada a la red de distribución integrada de a bordo, son de Naval Electronics: Mark 22 CA y Navsat 120 SL.

Las luces de navegación y de dragado son de Almar y los paneles de control de las mismas de Desing 3. Los proyectores de búsqueda y salvamento son de Xenon, XS-500, de NORSELIGHT, incluyendo el control remoto, para las cuatro unidades.

Además sobre la cubierta de cierre del buque van instaladas dos (2) estaciones de emergencia para el accionamiento manual de las puertas. Las puertas van equipadas con lámpara de luz intermitente de advertencia de cierre o apertura de la puerta, así como de una alarma acústica.

En el puente de mando del buque va instalado un mímico de control para el control remoto de las puertas con indicación del estado de las siete puertas.

box a flexible coupling, between gearbox and pump set a tooth coupling are fitted
 - a generator driven by means of a PTO on propulsion gearbox

PB main diesel engine, driving:

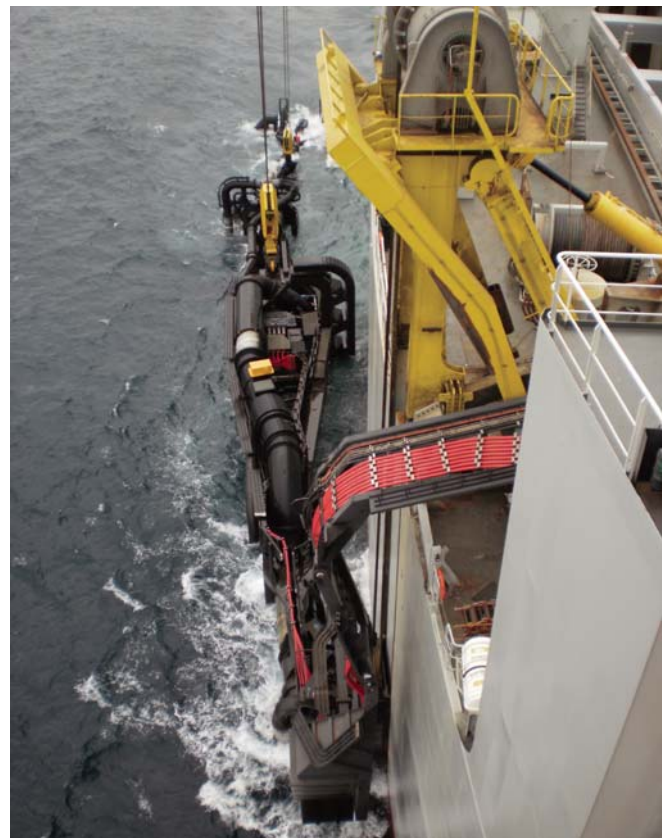
- a Wärtsila controllable pitch propeller via flexible coupling, a Jahnle Kestermann reduction gearbox with clutch coupling
 - a generator driven by means of a PTO on propulsion gearbox

The electric propulsion plant is formed by two main shaft alternators of a 6750 kVA output at 1800 rpm, 6,6 kV and 60 Hz. An auxiliary generator set formed by a Caterpillar engine of a rating of 1550 kW at 1800 rpm, drives an alternator rated at 1050kVA, 440 V, 60 Hz, and an emergency generation set.

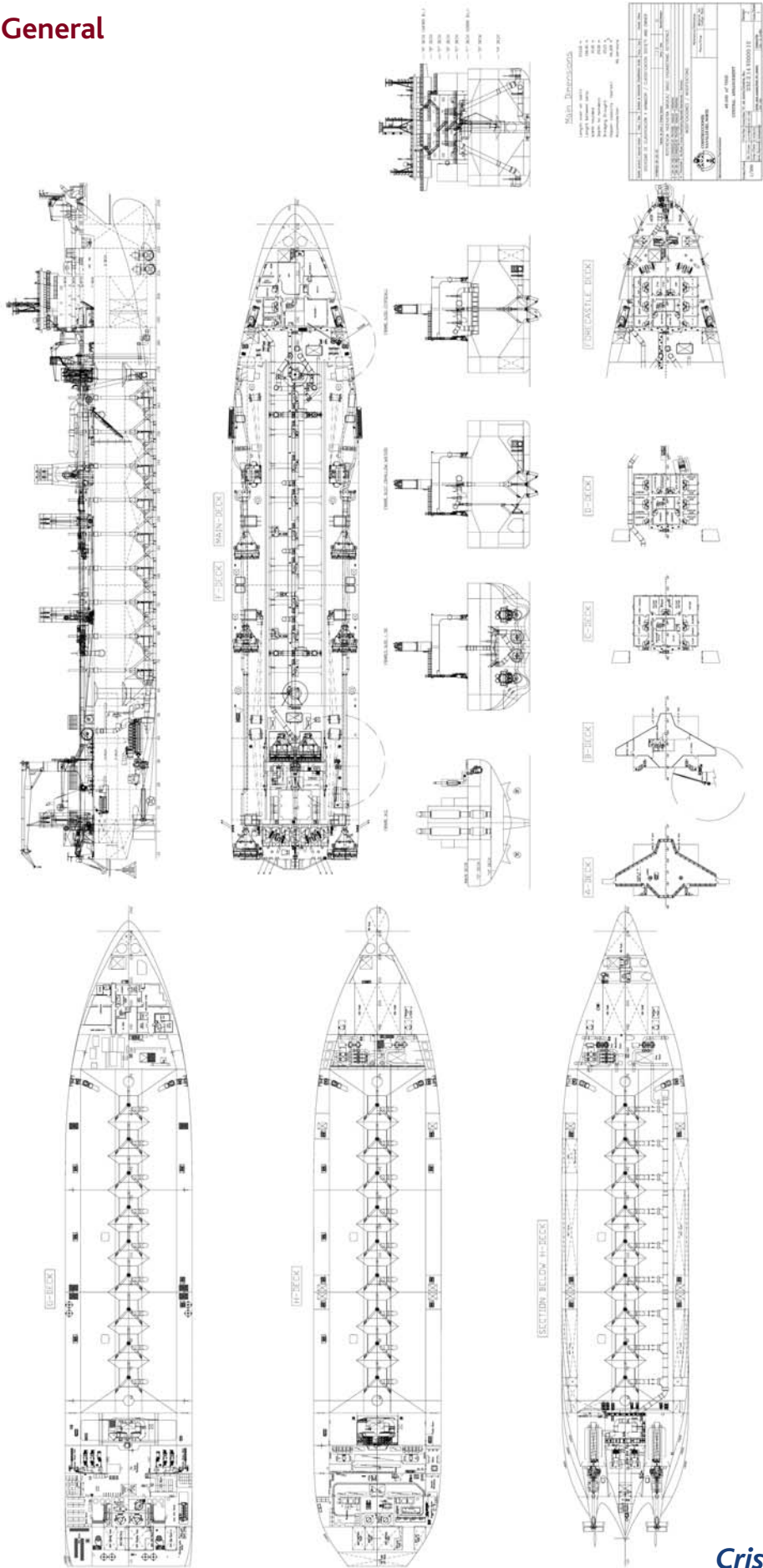
Automation

Imtech Marine & Industry, was awarded the contract for the dredging and platform automation of the trailing suction hopper dredger Filippo Brunelleschi. The automation concept for the vessel is a large step forward in the dredging world. The system provides full integration of the navigation-DP/DT system, the alarm, monitoring and control system and the dredging control and automation system. The redundant high speed network has no single point of failure to ensure maximum reliability and safety. Multi-function workstations optimise crew efficiency and system operation.

Integration of Radar, ECDIS, DP/DT survey, Conning, AIS, VDR and Autopilot functions allows efficient route planning and flexible operation. The fully automated dredging control system featuring touch-screen operation is also integrated in the ship's speed network. Furthermore, hardware commonality in the system reduces the spare parts investment and simplifies maintenance activities. In addition, decentralised Input/Output processing reduces the amount of electrical cable on the ships and contributes to minimising life-cycle costs.



Disposición General



Cristobal Colón