

“Leiv Eiriksson”

Draga de succión en marcha,
de 46.000 m³ de capacidad,
de CNN - La Naval
para Jan De Nul



*46,000 cu.m Capacity
Trailing Suction Hopper Dredger
Built by CNN - La Naval
For Jan De Nul*



La mayor draga de succión en marcha del mundo construida por La Naval, junto con su gemela la "Cristóbal Colón"

Construcciones Navales del Norte (CNN), más conocida como La Naval de Sestao (Vizcaya), acaba de entregar la mega draga de succión en marcha *Leiv Eiriksson* (C-334), tercera unidad construida por este astillero vasco para el grupo belga Jan De Nul. Se trata de la mayor draga de succión en marcha del mundo, junto con su gemela la *Cristóbal Colón* (ver *InfoMarine* Nº 161 de Mayo 2009).

Esta es la segunda draga de un total de tres que el astillero vasco construye para Jan De Nul. La tercera de ellas, la C-335, será entregada en febrero de 2011. En concreto, la C-335 tendrá una capacidad de cántara de 30.500 metros cúbicos y operará en aguas poco profundas, disponiendo de una eslora total de 183,20 metros, manga de 40 metros y calado de 11 metros.

La draga, como se ha mencionado líneas arriba, es, junto a su gemela *Cristóbal Colón*, la más grande de su tipo gracias a los 46.000 metros cúbicos de almacenamiento en cántara y a su capacidad para dragar a profundidades de hasta 142 metros.

Este buque está equipado con dos brazos y dos bombas de succión, de accionamiento eléctrico, cada una con una potencia de 6.500 kW. La descarga del material dragado se realiza con la ayuda de dos bombas, de accionamiento eléctrico, cada una con una potencia de 8.000 kW. El buque, a plena carga, puede transportar hasta 78.000 toneladas de arena obtenida del dragado del fondo.

Tras su salida del puerto de Bilbao, la draga *Leiv Eiriksson* realizará sus primeros trabajos en aguas del Golfo Pérsico.

The world's largest trailing suction hopper dredger, along with its twin the "Cristóbal Colón", built by La Naval

Construcciones Navales del Norte (CNN), better known as La Naval de Sestao (Vizcaya), has just delivered the mega trailing suction hopper dredger, the Leiv Eiriksson (C-334). This is the third unit constructed by the Basque shipyard for Belgian owner Jan De Nul and is the world's largest trailing suction hopper dredger along with its twin, the Cristóbal Colón (see InfoMarine No. 161, May 2009).

The Leiv Eiriksson is the second of a total of three dredgers the Basque shipyard will build for Jan De Nul. The third, the C-335, is due for delivery in February 2011. The C-335 will have a hopper capacity of 30,500 m³ and will operate in shallow waters. The ship will have an overall length of 183.20 metres, a beam of 40 metres and a draft of 11 metres. As mentioned above, the Leiv Eiriksson is the largest dredger of its type along with its twin, the Cristóbal Colón, thanks to a hopper storage capacity of 46,000 cubic metres and its capacity to dredge at depths of up to 142 metres.

The vessel is equipped with two drag arms and two electrically driven suction pumps, each with a power rating of 6,500 kW. The discharge of dredged material is carried out with the help of two electrically driven pumps, each with a power rating of 8,000 kW. At full load, the vessel can transport up to 78,000 tonnes of sand obtained from dredging the seabed.

After departure from the port of Bilbao, the Leiv Eiriksson will carry out its first operations in the waters of the Persian Gulf.



Generalidades

La *Leiv Eiriksson*, segunda de las dos mega dragas gemelas construidas por La Naval para Jan De Nul, ha sido diseñada y equipada para realizar las siguientes funciones principales:

- El dragado se lleva a cabo mediante los dos brazos de succión y las correspondientes bombas de dragado de accionamiento eléctrico.
- Eliminación de los desechos de dragado de la cántara o directamente por la borda cuando dichos restos son demasiado ligeros (baja concentración de arena).
- El vertido de los desechos de dragado en el fondo del mar se realiza a través de una fila de compuertas situadas en el fondo del buque o mediante la apertura de dos puertas utilizadas en aguas someras.
- Vaciado del exceso de agua en la cántara antes de las operaciones de dragado, utilizando para ello las propias bombas de dragado.
- Bombeo del material dragado desde la cántara a tierra mediante la bomba de dragado de descarga a tierra y un sistema de autovaciado.
- Disposición de una conexión en proa preparada para el acoplamiento de una manguera flexible flotante, así como la instalación en proa de un sistema "jetting" o de chorro de agua a presión para diluir la mezcla cargada en la cántara.

La *Leiv Eiriksson* ha sido proyectada para succionar arena y rocas hasta una profundidad de 142 metros, lo que le permite faenar no sólo en dársenas y canales sino también en aguas poco profundas en mar abierto. Fruto de ello, la draga realizará los trabajos de dragado del archipiélago de islas artificiales en la costa de Dubai (Emiratos Árabes) para su explotación turística. Dicho archipiélago está formado por multitud de islas que dibujan un mapamundi, bautizado con el nombre de *The World*.

La *Leiv Eiriksson* también se utilizará para el mantenimiento de canales en Sudamérica e incluso como apoyo a plataformas petrolíferas.

General

The Leiv Eiriksson, the second of the twin mega-dredgers built by La Naval for Jan De Nul, was designed and equipped to carry out the following principal functions:

- *Dredging which is carried out by means of two suction arms and their corresponding electrically driven dredge pumps*
- *Elimination of dredge spoil from the hopper or directly overboard when such spoil is too light (low sand concentration)*
- *The depositing of dredge spoil on the seabed. This is carried out by means of a row of hopper doors at the bottom of the vessel or through the opening of two doors used in shallow waters*
- *Emptying of excess water in the hopper prior to dredging operations by means of the dredge pumps*

- *Pumping of dredged material from the hopper by means of the discharge pump and a self-emptying system*
- *A connection is fitted forward for the hitching of a flexible floating hose. Also installed forward is a jetting or high-pressure water system to dilute the mix loaded in the hopper.*

The Leiv Eiriksson is designed to suction sand and rocks at depths of up to 142 metres, enabling it to operate not only in harbours and canals but also in the shallow waters of the open sea. This will enable it to carry out dredging tasks in the construction of an archipelago of artificial islands designed for tourism purposes off the coast of Dubai (United Arab Emirates).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES / MAIN PARTICULARS

Eslora total / <i>Length Overall</i>	213,50 m
Eslora entre p.p. / <i>Length b.p.</i>	196,00 m
Manga de trazado / <i>Breadth Moulded</i>	41,00 m
Puntal / <i>Depth</i>	20,00 m
Calado / <i>Draught</i>	15,15 m
Peso Muerto / <i>Dead Weight</i>	78.000 t
Capacidad de cántara / <i>Hopper Capacity</i>	46.000 m ³
Profundidad dragado máx. / <i>Maximum Dredging Depth</i>	142 m
Diámetro tubo succión / <i>Suction Pipe Diameter</i>	2 x 1.300 mm ø
Potencia bomba dragado / <i>Pump Power (Trailing)</i>	13.000 kW
Potencia bomba descarga / <i>Pump Power (Discharging)</i>	16.000 kW
Potencia propulsora / <i>Propulsion Power</i>	2 x 19.200 kW
Velocidad / <i>Speed</i>	18 nudos / knots
Tripulación / <i>Crew</i>	46 personas / persons
Clasificación / <i>Classification</i>	Bureau Veritas * HULL, * MACH, * AUT-UMS, * CLEANSHIP 7+, * DYNAPOS-AM/AT, HOPPER DREDGER UNRESTRICTED NAVIGATION



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 es el corazón de dicho sistema. La *Leiv Eiriksson* 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.
- Sistema de automatización para el control del dragado de IHC Systems.

Bombas de Dragado

El equipo de dragado de la *Leiv Eiriksson* está compuesto por un total de cuatro

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 Leiv Eiriksson features an advanced, high-efficiency dredging system.

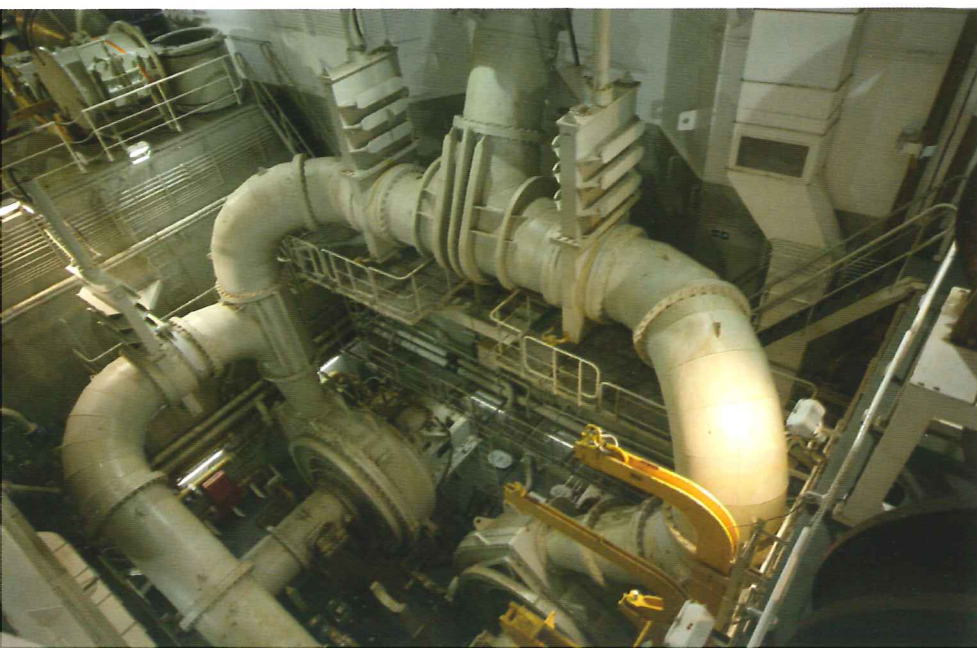
The main elements of the dredging system installed on this vessel are as follows:

- *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*
- *Automatic dredging control system supplied by IHC Systems.*

Dredge Pumps

The dredging equipment on the Leiv Eiriksson comprises a total of four pumps, all manufactured and supplied by IHC Systems:

- *Two double-walled dredge pumps for discharge of earth. Each is*



bombas, todas ellas fabricadas y suministradas por IHC Systems:

- 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 Janhnel Kestermann, cuya potencia máxima conjunta es de 16.000 kW (2 x 8.000 kW).
- Dos bombas de dragado sumergidas, de tipo doble pared, accionadas también cada una de ellas por un motor eléctrico asíncrono INDAR, cuya potencia máxima conjunta es de 13.000 kW (2 x 6.500 kW).

Brazos de Succión

Esta draga, que cuenta con una capacidad de succión de hasta 46.000 m³, realiza las labores de dragado mediante dos brazos extractores situados en ambos costados del buque, cada uno de ellos de 1.300 mm de diámetro, que se hunden en el agua hasta una profundidad de 142 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.

El tubo de succión está soportado por seis 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 des-



echos 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.

driven by an INDAR asynchronous electric motor, via a Janhnel Kesterman reduction gear. Total maximum power output is 16,000 kW (2 x 8,000 kW)

- *Two submersible double-walled dredge pumps, each driven by an INDAR asynchronous electric motor. Total maximum power output is 13,000 kW (2 x 6,500 kW).*

Trailing Suction Pipes

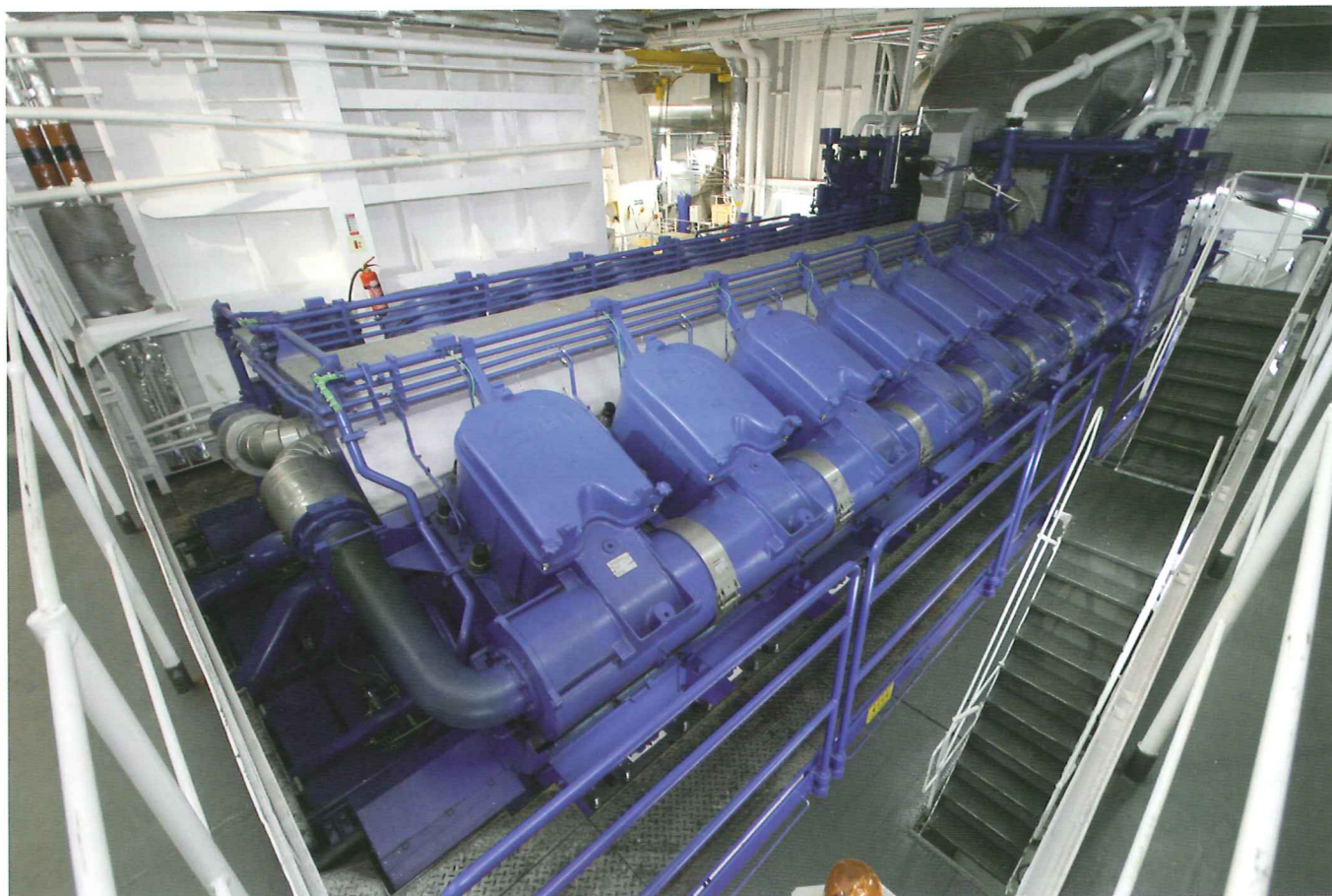
The Leiv Eiriksson, with a suction capacity of up to 46,000 m³, dredges by means of two suction arms located on each side of the ship. Each arm has a diameter of 1,300 mm and is submersed in the water to a depth of up to 142 metres from the waterline of the vessel when the hopper is empty.

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. The suction pipe is hoisted by six gantries placed 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

La draga *Leiv Eiriksson* está dotada de un avanzado sistema de propulsión diesel-eléctrica, instalado por Ingeteam Marine, que aporta enormes mejoras con respecto a la propulsión diesel, entre las que destacan la disminución de la contaminación y la mejora de la maniobrabilidad.

La planta de generación eléctrica para el sistema propulsor y los auxiliares de casco y máquinas de esta draga está formada por dos grupos generadores principales compuestos por los siguientes equipos:

- Dos motores diesel de velocidad media MAN Diesel & Turbo, modelo 16V 48/60 B, con 16 cilindros en "V", con una potencia unitaria de 19.200 kW (38.400 kW en total) trabajando a 514 rpm.
- Dos alternadores o generadores principales de cola, suministro de Ingeteam Marine, de 18.500 kVA cada uno.
- Cuadro principal de 6,6 kV de Ingeteam Marine.
- Transformador para la distribución de potencia de 3.750 kVA de Ingeteam Marine.
- Dos transformadores para las bombas de dragado y descarga del material dragado de 10.000 kVA cada uno, suministro de Ingeteam Marine.

- Dos convertidores de frecuencia para las bombas INGEDRIVE MV de 8.000 kW cada uno de Ingeteam Marine.
- Dos motores eléctricos asíncronos IN-DAR de 8.000 kW cada uno para las bombas, suministro de Ingeteam Marine.
- Dos transformadores para la bomba *jet* de 2.700 kVA cada uno de Ingeteam Marine.
- Dos convertidores de frecuencia para las bombas *jet* INGEDRIVE MV de 2.150 kW cada uno, suministro de Ingeteam Marine.
- Dos motores eléctricos asíncronos IN-DAR de 2.150 kW cada uno para las bombas *jet* de Ingeteam Marine.

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

La planta propulsora principal de la *Leiv Eiriksson* está formada por los dos motores de MAN Diesel & Turbo descritos anteriormente, que son los que accionan las líneas de ejes y los propulsores principales de paso controlable (montados en tobera de 6 metros de diámetro), modelo Alpha de MAN Diesel & Turbo, a través de las reductoras equipadas con PTO. Los generadores de cola cubrirán, entre otras, la demanda de electricidad durante las operaciones de dragado.

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

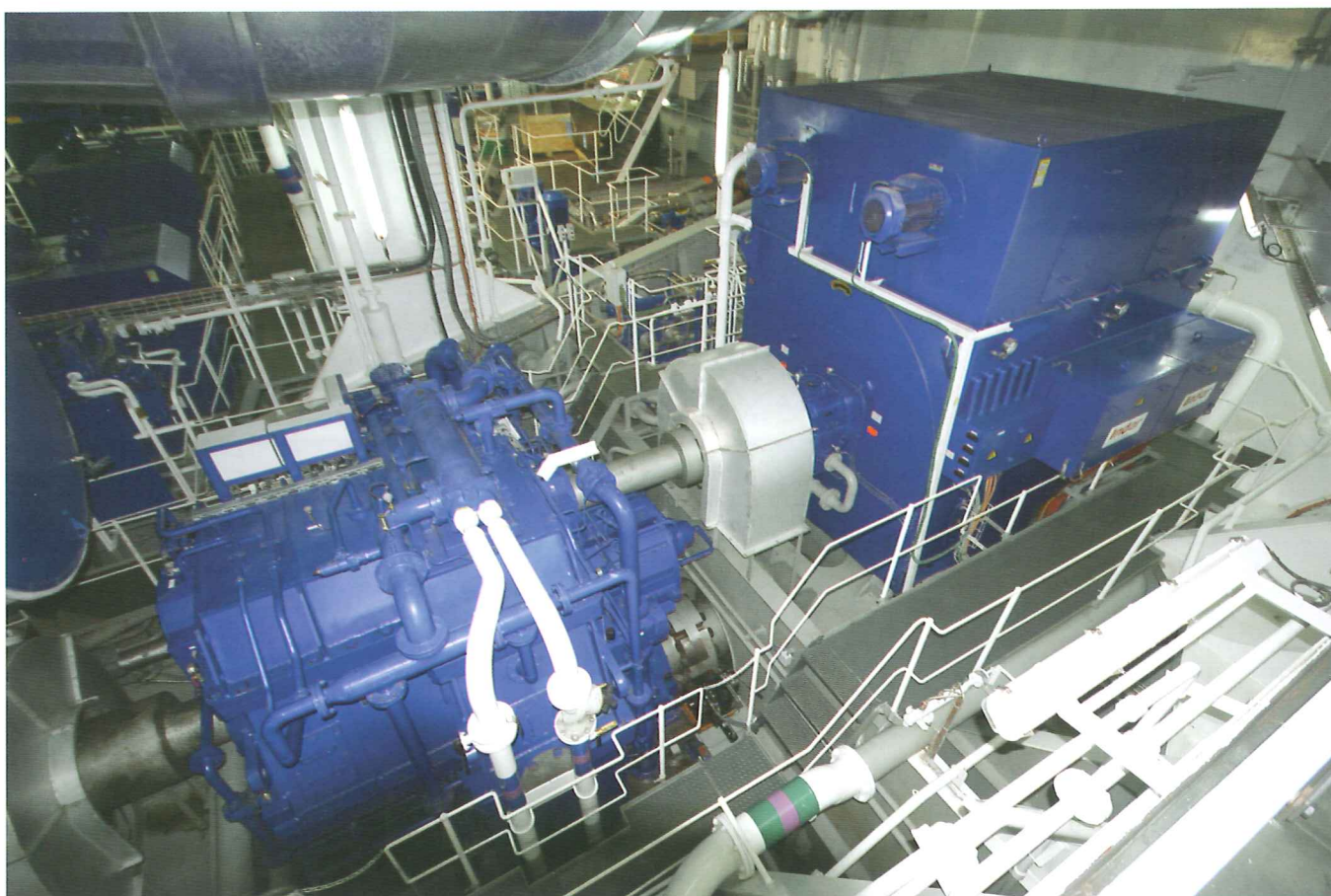
In shallow waters, the discharge of all dredged material is carried out through two bottom doors, rather than through the row of hopper doors arranged at the bottom of the vessel.

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 (Grupo Norit). This system is equipped with jet pumps that spray the draghead with water at high pressure from different points of the bow.

Propulsion and Automation

The Leiv Eiriksson is equipped with an advanced diesel-electric propulsion system installed by Ingeteam Marine. The system features substantial enhancements over diesel propulsion, particularly with regard to pollution reduction and manoeuvrability.

The electricity generation plant for the propulsion system and hull and engineroom auxiliaries is made up of



El buque también dispone de tres hélices de maniobra transversales, suministradas por Wärtsilä Ibérica. Una de estas hélices de maniobra, modelo CT275-M, está instalada a popa, es de paso variable y tiene un diámetro de 2.750 mm, está accionada por un motor eléctrico INDAR que desarrolla una potencia de 2.150 kW.

Y a proa del buque se sitúan las otras dos hélices de maniobra de paso variable, modelo CT275-MM, cada una de ellas está accionada por un motor eléctrico INDAR que desarrolla una potencia unitaria de 2.150 kW, 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 un grupo generador de emergencia de la marca Guascor, modelo F180TA-SG/22, de 330 kW e de potencia a 1.800 rpm. Para las operaciones de atraque, fondeo y el resto de

servicios y habilitación, MAN Diesel & Turbo ha proporcionado un grupo auxiliar, modelo 9L 27/38, de nueve cilindros en línea, que desarrolla una potencia de 2.970 kW a 720 rpm.

Auxiliares de Cámara de Máquinas

La noruega Tamrotor Marine Compressors AS (TMC) ha proporcionado los siguientes compresores para este buque:

- Compresor de Aire EMH 35-10 EANA, 440-60, con una capacidad de 236,4 m³/h.
- Compresor de Aire TMC 18-13 EANA, 440-60, con una capacidad de 100 m³/h.

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

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

- Separadoras de combustible: módulo doble, modelo SU 876.
- Separadoras de aceite: módulo doble, modelo SU 861.
- Separadora de MDO, modelo PU 150.
- Separadora de lodos, modelo MSPX-303.
- Generador de agua dulce, modelo JWP 26-C100, con una capacidad de 35 m³ por día.

two generating sets comprising the following principal elements:

- *Two medium-speed MAN Diesel & Turbo 16-cylinder V diesel engines, model 16V 48/60 B, each with a power rating of 19,200 kW (38,400 kW in total) at 514 rpm*
- *Two 18,500 kVA main alternators or generators supplied by Ingeteam Marine*
- *6.6 kV main switchboard supplied by Ingeteam Marine*
- *3,750 kVA transformer for power distribution, supplied by Ingeteam Marine*
- *Two 10,000 kVA transformers for dredge and discharge pumps, supplied by Ingeteam Marine*
- *Two frequency converters for the INGEDRIVE MV pumps, each with a power rating of 8,000 kW, supplied by Ingeteam Marine*
- *Two INDAR asynchronous electric motors for the pumps, with a power rating of 8,000 kW each and supplied by Ingeteam Marine*
- *Two 2,700 kVA transformers for the jet pump, supplied by Ingeteam Marine*
- *Two frequency converters for the INGEDRIVE MV jet pumps with a power rating of 2,150 kW each, supplied by Ingeteam Marine*
- *Two INDAR asynchronous motors for*

Konutherm BV ha suministrado un completo sistema de aceite térmico para el calentamiento del sistema de combustible pesado y de las instalaciones auxiliares de esta mega draga.

La firma Detegasa ha proporcionado el separador DELTA OWSA-5 para el procesamiento de las aguas con hidrocarburos que provienen de la sentina del buque, obteniendo un efluente de concentración menor a 15 PPM y cumpliendo con la resolución MEPC 107 (49) de la IMO. El equipo cuenta con un monitor Dynamic Dom-107 que mide el contenido libre o emulsionado de hidrocarburos en agua de manera continua, en tiempo real y sin interrupciones.

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 5.000 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 ocho 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 ocho 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, en el puente de navegación y en los alerones del puente.
- Sistema de asistencia remota tipo Ingeras.

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 mimico 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

the jet pumps, each with a power rating of 2,150 kW and supplied by Ingeteam Marine.

Ingeteam Marine supplied the entire electrical generation and distribution plant for propulsion, the power management system, and the integrated automation system. The main propulsion plant of the Leiv Eiriksson is made up of the two MAN Diesel & Turbo engines described above, which drive the shaft lines and the main MAN Diesel & Turbo, model Alpha, controllable-pitch propellers (mounted in 6-metre diameter nozzles), via reduction gears fitted with PTO. The shaft generators cover electricity demand during dredging operations in addition to other electrical demands.

To facilitate manoeuvrability, the ship is also equipped with three sidethrusters supplied by Wärtsilä Ibérica. One of these, a model CT275-M, is installed aft. This controllable-pitch thruster has a diameter of 2,750 mm and is driven by an INDAR electric motor which develops a power output of 2,150 kW. A further two model CT275-MM controllable-pitch thrusters to facilitate manoeuvrability are installed forward. Each is driven by an INDAR electric motor which develops a power output of 2,150 kW. A feature of these thrusters is that they are completely dismantlable when the ship is afloat. Each sidethruster has its own hydraulic and control systems. The hydraulic system fulfils lubrication and performance services with respect to the pitch of the propeller. The LIPSTRONIC® system electrically controls the propeller pitch and control points are installed both on the bridge and on the two bridge wings. The ship is equipped with a Guascor, model F180TA-SG/22, emergency genset with a power output of 330 kW at 1,800 rpm. For mooring and anchoring operations, accommodation and other services, the vessel is fitted with a MAN Diesel & Turbo, model 9L 27/38 auxiliary genset of nine cylinders inline, which develops a power output of 2,970 kW at 720 rpm.

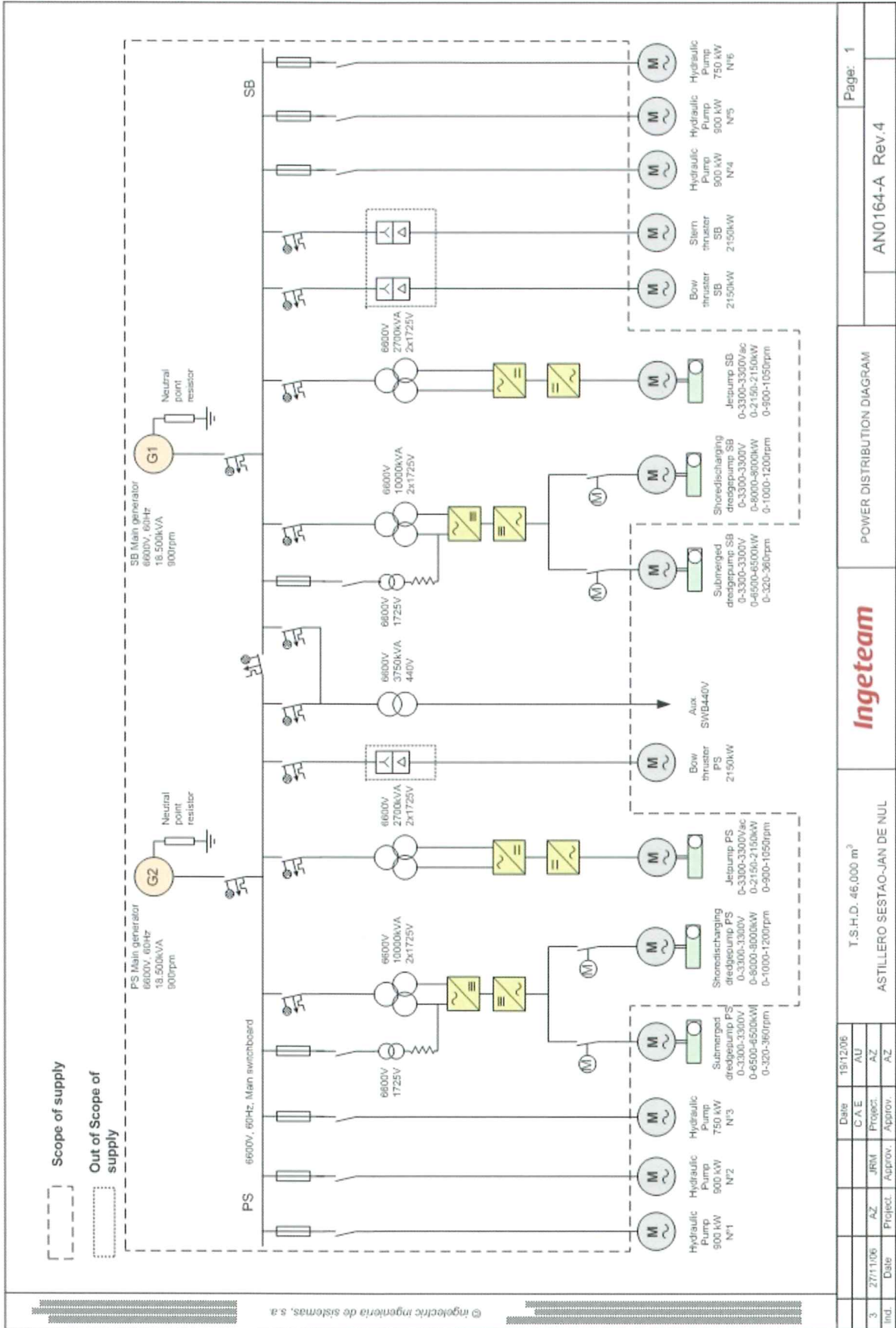
Alarm Monitoring and Control System

The integrated Alarm Monitoring and Control System (AMCS), supplied by Ingeteam Marine, regulates the equipment and functions of the engine room. The automatism that carry out this task control 5,000 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*



Diagrama de Distribución de Potencia en el "Leiv Eriksson" (C-334) de La Naval para Jan De Nul



© ingeniería de sistemas, s.a

Date	Date	Date	Date	Date	Date	Date	Date
C.A.E	JRM	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ
Project.	Project.	Project.	Project.	Project.	Project.	Project.	Project.
Approv.	Approv.	Approv.	Approv.	Approv.	Approv.	Approv.	Approv.
T.S.H.D. 46,000 m ³							Page: 1
ASTILLERO SESTIAO-JAN DE NUL							AN0164-A Rev.4
Ingeteam							POWER DISTRIBUTION DIAGRAM



ring configuration (this configuration enables two possible paths between connections). All computers (two servers, master and backup, plus eight 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 eight clients distributed throughout the ship
- ControlNet PS redundant network, which connects all port-side I/Os and PVs with the redundant PLC. 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, on the bridge and on the bridge wings
- Ingeras type remote assistance system.

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

Control y Monitorización del Proceso de Dragado

Ingeteam Marine también ha proporcionado el sistema integrado de Control y Monitorización del Proceso de Dragado e 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).
 - 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 del 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.

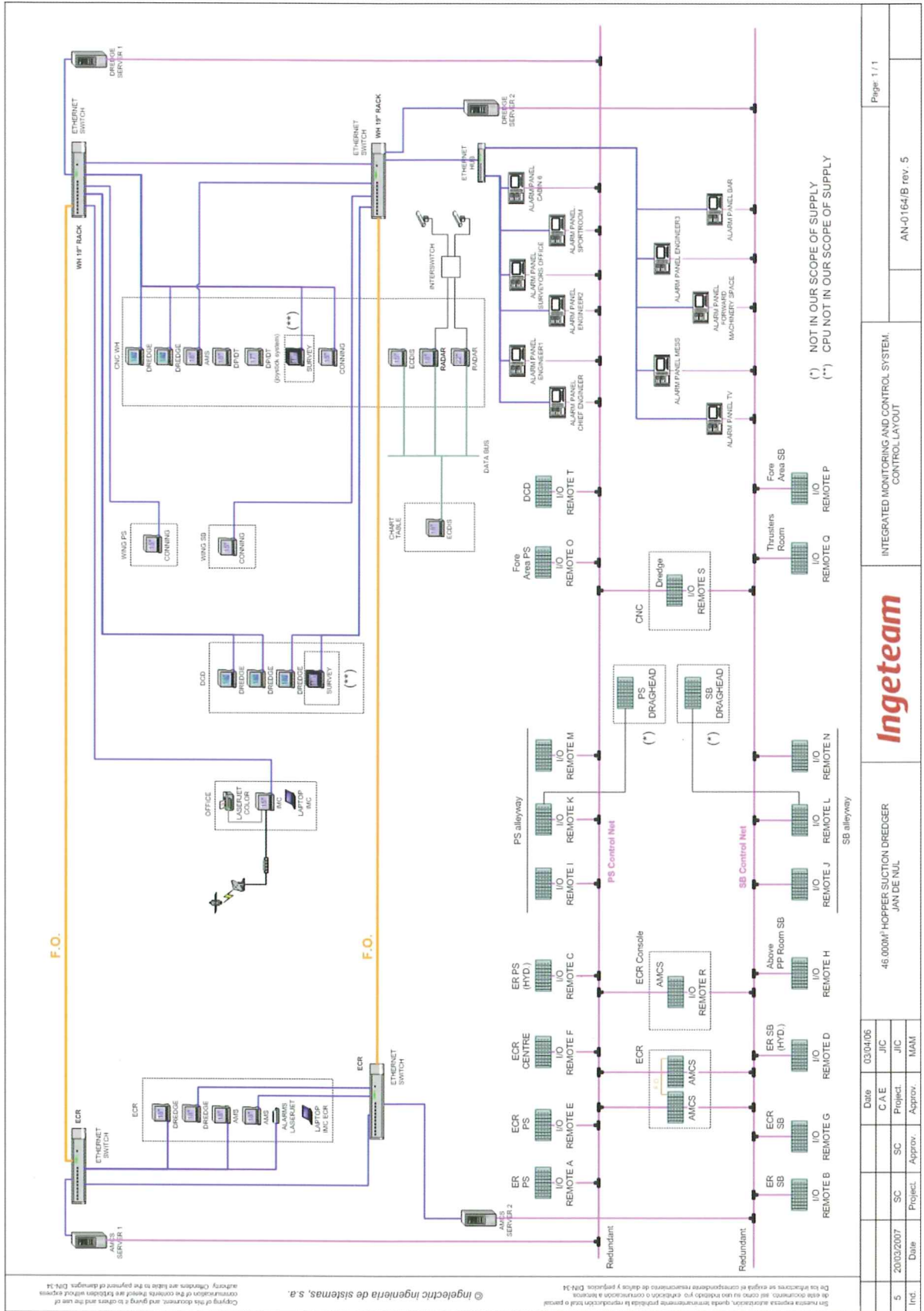
Posicionamiento Dinámico

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

- Dos estaciones de control en la consola de navegación.
- Estación de control en cada consola lateral del puente.
- Dos sensores VRS.
- Dos UPS.



Diagrama del Sistema de Control y Monitorización de Alarmas en el "Leiv Eiriksson" (C-334) de La Naval para Jan De Nul



Date	03/04/06	Date	03/04/06
C/A E	JIC	Date	03/04/06
Project.	JIC	Project.	JIC
SC	SC	Project.	JIC
5	5	Project.	JIC
Date	Date	Project.	JIC
Approv.	Approv.	Project.	JIC
MAM	MAM	Project.	JIC
46 000M ³ HOPPER SUCTION DREDGER JAN DE NUL		INTEGRATED MONITORING AND CONTROL SYSTEM, CONTROL LAYOUT	
Ingeteam		Page: 1 / 1	
AN-0164/B rev. 5			



Navegación y Comunicaciones

Como se ha comentado anteriormente, el sistema de navegación y comunicación ha sido suministrado por Ingeteam Marine, y en él se ha incluido los siguientes equipos y sistemas:

- 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).

Otros Equipos y Sistemas

La draga *Leiv Eiriksson* ha sido protegida con pinturas de la firma noruega Jotun, de cuya aplicación se han encargado las empresas Gaditana de Chorro y Limpieza e INDASA (Industrial de Acabados, S.A.). En concreto, INDASA ha llevado a cabo

sus trabajos en la mitad de babor del buque (espacios secos de trabajo, espacios vacíos, cámara de bombas, Cámara de Máquinas completa, casco y cubierta).

Los trabajos en estas construcciones se han realizado en dos fases. Así, en la primera fase se procedió al tratamiento en cabinas de granallado de los bloques a ensamblar en la grada. Este proceso se realizó con granalla metálica y tras la limpieza y preparación del bloque se procedió a su pintado, bien con la capa propia del esquema o bien con un *holding primer* para facilitar su posterior reparación en la siguiente fase. Mientras que en la segunda fase, ya a buque armado, se realizó la restauración de la pintura que resultó dañada durante el proceso de ensamblado, así como la aplicación de las siguientes capas del proceso de pintura.

La firma Johnson Controls Refrigeration se ha encargado del diseño, instalación y suministro de todos los equipos del sistema HVAC a bordo de esta draga, así como de la dirección de obra y puesta en marcha.

La instalación del sistema HVAC supuso la división del buque en cuatro zonas correspondientes a las zonas de habilitación, cámara de control, talleres y cocina. Cada uno de estos cuatro espacios está atendido por una unidad climatizadora

The entire duplicated system on the vessel, generation (PS/SB), distribution (PS/SB) and propulsion (PS/SB), is designed so that one of the elements is defined as port-side and the other as starboard-side. This means that all their signals are received in different I/Os (one port and the other starboard) and travel through different networks (PS and SB), etc. In addition, each redundant network has two channels, A and B, through which the same information flows. If one of the channels is lost, the other allows the continued flow of information. The system also has a mimic where the status of both channels is presented for each of the nodes of the three redundant networks. The redundant PLC software is designed to enable completely independent management of each of the functions (alarm detection, manual operations, automatisms, etc.) The two controllers that make up said PLC use the same program. With respect to the system programmer, this redundancy is totally invisible. It is managed by the internal control of the PLCs.

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:



que dispone de serpentines para agua fría y caliente.

Las tres unidades enfriadoras o *chillers*, cada una de ellas con una capacidad para el 40% del total de las necesidades de instalación, están compuestas por:

- Compresor de tornillo, modelo SAB-151 M, que utiliza R-404A como refrigerante, y tiene una capacidad de 560 kW a 4,5° C de temperatura de evaporación.
- Condensador multitubular para agua dulce, modelo COCK 603804.
- Enfriador de agua multitubular, modelo EIKE 503018, con una capacidad de 560 kW para una temperatura de entrada de agua de 12° C y salida a 6° C.

Eurodivon ha suministrado los siguientes equipos en la draga *Leiv Eiriksson*:

- Comunicaciones interiores de la marca Zenitel.
- Sistema de Avisos y Entretenimiento Público, también de Zenitel.
- Antenas de recepción de señales FM-AM, TV y TV por satélite, así como una red de distribución de Naval Electronics, Navsat 120 y Mark 22.
- Luces de navegación y señales (de dragado) de la marca Almar, y sus paneles de control NLC.
- Proyector de búsqueda de naufragos, que incluye control remoto de Norselight.

Bosch Rexroth ha sido la encargada de realizar la instalación hidráulica completa de este buque, incluyendo el siguiente equipamiento:

- Ingeniería y diseño del sistema hidráulico.
- Suministro y montaje de los dos grupos hidráulicos de los que consta el barco.
- Suministro y montaje de los bloques de válvulas incluyendo los bastidores de acumuladores.

- Elaboración e instalación de tubería hidráulica y de engrase.
- *Flushing* y puesta en marcha del sistema hidráulico.
- Diseño del entramado de la tubería hidráulica.

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

- Incinerador de la noruega Teamtec.
- Válvulas termostáticas de la alemana Pleiger.
- Puertas contra incendios A-60 de la sueca Momec.
- Puertas de acero, tipo Musketeer, y válvulas atmosféricas de la holandesa Winel.
- Persiana A-0 de la británica Bolton Gate.

Wortelboer ha suministrado las anclas y cadenas de esta mega draga.

Por su parte, Schoenrock Hydraulik Marine Systems GmbH ha proporcionado un sistema de puertas correderas,

• *Human Machine Interface (HMI)*

Monitoring:

- *Suction Tube Position Monitor (STPM)*
- *Draft and Load Monitoring (DLM)*
- *Production calculation.*

Automatisms:

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

Dynamic Positioning

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





de accionamiento electrohidráulico, estancas al agua compuesto por 12 puertas y mímico de control en el puente de gobierno y en Cámara de Máquinas para el control remoto de las puertas.

Las puertas están situadas en una zona próxima a Cámara de Máquinas y maquinaria auxiliar. 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 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, y otro mímico más en Cámara de Máquinas.

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

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

- Sistema anti incrustante para la toma de mar, compuesto por un panel de control de dos vías y dos ánodos electrolíticos.
- Equipos necesarios para el bote salvavidas y pescantes de la marca Hatecke.

Respecto al equipo de salvamento de esta draga, la firma catalana Astilleros Neumáticos Duarry ha entregado los siguientes elementos:

- Cuatro balsas Duarry, con capacidad para 25 personas, homologadas SOLAS de acuerdo a EC Wheel Mark por el Germanischer Lloyd.
- Dos balsas Duarry, con capacidad para 6 personas, homologadas SOLAS de acuerdo a EC Wheel Mark por el Germanischer Lloyd.

APT Global Marine Services LLC ha participado en la construcción de esta draga con la fabricación de las tuberías de dragado de acero dulce (se utilizaron del orden de 1.000 toneladas de acero dulce), y de las bridas para la succión y descarga de la mezcla de agua y arena.

El diámetro de las tuberías de dragado va desde los 900 hasta los 1.200 mm, con un grosor entre 25 y 40 mm. También es de APT la tubería de protección del eje de la hélice.

- *Two control stations on the navigation console*
- *Control station on each lateral bridge console*
- *Two VRS sensors*
- *Two UPS.*

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).*

CHALLENGES BECOME TRUE

RETOS HECHOS REALIDAD



CONSTRUCCIONES
NAVALES DEL NORTE

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