



IHC Beaver 40
Diciembre 2017

ESPECIFICACIONES

de una

DRAGA DE SUCCIÓN CON CORTADOR

DESMONTABLE DE 473 kW

tipo: 'IHC BEAVER 40'

Potencia del cortador : 55 kW

Profundidad de dragado : 14 m

Plan de disposición general n.º : 0338-000-725-280

© Este documento es propiedad de IHC Holland B.V. Reservados todos los derechos. Se prohíbe la publicación, divulgación, copia, reproducción y uso por cualquier medio de este documento y cualquier parte del mismo, incluido su uso para diseñar y fabricar piezas o productos idénticos o similares, sin el previo consentimiento por escrito de IHC Holland B.V.

IHC Holland B.V.

P.O. Box 3, 2960 AA Kinderdijk
Smitweg 6, 2961 AW Kinderdijk
Países Bajos

Tel. +31 880152535

info@royalihc.com
www.royalihc.com

The technology innovator.



IHC Holland B.V. se reserva el derecho de modificar sin previo aviso detalles del diseño que no afecten al funcionamiento de la draga.

ÍNDICE

CAPÍTULO A - ASPECTOS GENERALES

A1.	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	5
A2.	DISPOSICIÓN GENERAL.....	6
A3.	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	6
A4.	DETALLES TÉCNICOS GENERALES	6
A5.	ENSAYOS	9
A6.	SUPERVISIÓN E INSPECCIÓN.....	9
A7.	MODIFICACIONES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	10
A8.	MANUALES DE INSTRUCCIONES EN FORMATO DIGITAL	10
A9.	NORMALIZACIÓN.....	10

CAPÍTULO B - CONSTRUCCIÓN DEL CASCO

B1.	CONSTRUCCIÓN	11
B2.	POZOS DE REGISTRO	11
B3.	BOLARDOS	11
B4.	DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE Y DEPÓSITOS DE LASTRE DE AGUA.....	11
B5.	SUPERESTRUCTURA DE LA SALA DE MÁQUINAS.....	12
B6.	ESCOTILLA.....	12

CAPÍTULO C - EQUIPOS DEL CASCO

C1.	PRETIL ABIERTO	13
C2.	VENTILACIÓN NATURAL	13
C3.	PLACAS IDENTIFICATIVAS	13

CAPÍTULO D - SISTEMAS DE TUBERÍAS DEL CASCO

D1.	TUBOS DE PANTOQUE Y LASTRE	14
-----	----------------------------------	----



D2.	TUBOS DE AIRE, LLENADO Y SONDEO.....	14
-----	--------------------------------------	----

CAPÍTULO E - INVENTARIO DEL BUQUE

E1.	ANCLAS Y CABLES.....	15
E2.	INSTRUMENTOS NÁUTICOS.....	15
E3.	DISPOSITIVOS SALVAVIDAS	15
E4.	INVENTARIO DE CONTRAMAESTRE.....	15
E5.	TOLDOS Y CUBIERTAS	15
E6.	DISPOSITIVOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.....	15
F1.	CABINA DE OPERACIONES	16
F2.	CASTILLETE DE LA ESCALA.....	16

CAPÍTULO G - INSTALACIÓN DE LOS TUBOS DE SUCCIÓN Y DESCARGA

G1.	BOMBA DE DRAGADO	17
G2.	ACOPLAMIENTO	17
G3.	DISPOSITIVO DE BLOQUEO	18
G4.	CAJA DE ENGRANAJES DE REDUCCIÓN / BLOQUE DE LA BOMBA	18
G5.	ESCALA DEL CORTADOR.....	18
G6.	CORTADOR.....	18
G7.	MOTOR DEL CORTADOR.....	18
G8.	CONEXIÓN A LA TUBERÍA SITUADA A BORDO.....	19
G9.	TUBERÍA DE SUCCIÓN SITUADA A BORDO	19
G10.	TUBERÍA DE DESCARGA A POPA.....	19
G11.	MANÓMETRO Y VACUÓMETRO	19
G12.	PILONES.....	20
G13.	PUERTAS DE LOS PILONES	20
G14.	POLEAS DE ELEVACIÓN DE PILONES.....	20

CAPÍTULO H - ELEMENTOS AUXILIARES DE LA CUBIERTA

H1.	CABRESTANTE PARA LA MANIOBRA DE LA ESCALA	21
H2.	CABRESTANTES ABATIBLES	21



H3.	GRÚA DE CUBIERTA	22
-----	------------------------	----

CAPÍTULO I - INSTALACIÓN ELÉCTRICA

I1.	ALTERNADOR.....	23
I2.	INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE ACUMULADORES.....	23
I3.	CUADROS DE DISTRIBUCIÓN	23
I4.	CABLEADO, CABLES Y LÁMPARAS	23
I5.	VÁLVULAS HIDRÁULICAS	24
I6.	LIMPIAPARABRISAS.....	24

CAPÍTULO J - INSTALACIÓN DEL MOTOR

J1.	MOTOR DIÉSEL	25
J2.	SILENCIADOR.....	25
J3.	CONTROLES DE OPERACIÓN DEL MOTOR.....	26

CAPÍTULO K - EQUIPOS AUXILIARES

K1.	ENFRIADOR	27
K2.	FILTRO DE AGUA DEL PRENSAESTOPAS.....	27
K3.	ENFRIADORES DEL ACEITE DE LUBRICACIÓN	27
K4.	BOMBA DE AGUA DE REFRIGERACIÓN	27
K5.	BOMBA PARA LAVAR LOS PRENSAESTOPAS.....	27

CAPÍTULO L - SISTEMA DE TUBERÍAS

L1.	SISTEMA DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS	28
L2.	AISLAMIENTO	28

CAPÍTULO M - OTROS EQUIPOS

M1.	SUELOS Y PROTECCIONES	29
M2.	HERRAMIENTAS ESPECIALES	29



CAPÍTULO N - INSTALACIÓN HIDRÁULICA

N1.	BOMBAS HIDRÁULICAS	30
N2.	CILINDROS HIDRÁULICOS.....	30
N3.	MOTORES HIDRÁULICOS	30
N4.	TUBERÍA HIDRÁULICA	30
N5.	ENFRIADOR PARA EL SISTEMA HIDRÁULICO	30

CAPÍTULO O - INSTRUMENTACIÓN

O1.	CONSOLAS DE CONTROL DE DRAGADO.....	32
O2.	MEDICIÓN DEL ÁNGULO DE BALANCEO.....	33
O3.	SISTEMA DE MEDICIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE SUCCIÓN.....	33
O4.	MEDICIÓN DE LA PRESIÓN Y EL VACÍO.....	33

CAPÍTULO P - MISCELÁNEA

P1.	SISTEMA DE PINTURA.....	34
P2.	PROTECCIÓN CATÓDICA	35

CAPÍTULO Q - INFORMACIÓN ADICIONAL

Q1.	SISTEMA DE PRESENTACIÓN DEL CURSO DRAGADO (DTPS).....	36
Q2.	GENERADOR	39
Q3.	BARRAS DEL CORTADOR	39
Q4.	MEDICIÓN DE LA PRODUCCIÓN FUENTE NO RADIATIVA.....	39

CAPÍTULO R - INFORMACIÓN OPCIONAL

R1.	INSTALACIÓN DE DRAGADO MEDIOAMBIENTAL	41
-----	---	----



CAPÍTULO A - ASPECTOS GENERALES

A1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La draga es una draga de succión con cortador desmontable y no propulsada. El casco consta de tres pontones:

- un pontón principal;
- un pontón lateral en el costado de babor;
- un pontón lateral en el costado de estribor.

Se ha prestado atención especial para lograr un montaje y un desmontaje sencillos y rápidos. El cortador está directamente accionado por un motor hidráulico de baja velocidad. Los dos pilones están accionados mediante cilindros hidráulicos. Los dos cabrestantes abatibles separados y el cabrestante para la maniobra de la escala están accionados por un motor hidráulico de pistones de alta velocidad con caja de engranajes. El aceite para el sistema hidráulico lo suministran las bombas de álabes.

La bomba de dragado, las bombas hidráulicas con caja de engranajes, la bomba para lavar los prensaestopas y los elementos auxiliares están accionados por un motor diésel «Caterpillar». El motor diésel está refrigerado por un sistema de agua de refrigeración cerrada. El refrigerador de este sistema está situado en el pontón lateral de babor. La maquinaria citada está montada sobre el pontón principal, de manera que es necesario desmontar un pequeño número de piezas para transportar la draga. Las dimensiones de todas las piezas permiten el transporte por carrera, por mar y por ferrocarril.

La velocidad del motor diésel se controla a distancia desde la consola de dragado. La instalación hidráulica se controla a distancia desde el puesto del dragador. Todos los controles de dragado pueden ser accionados por un solo hombre.



A2. DISPOSICIÓN GENERAL

Desde la popa hasta la proa, el pontón principal acoge:

- la escala del cortador;
- los dos cabrestantes abatibles y el cabrestante para la maniobra de la escala;
- la cabina de operaciones;
- la grúa de cubierta;
- la bomba de dragado con motor y elementos auxiliares;
- los dos cilindros de elevación de los pilones;
- los dos pilones.

A3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Las características principales de la draga son las siguientes:

- eslora del casco, incl. los pontones laterales.....27,90 m
- manga del casco, incl. los pontones laterales5,72 m
- calado lateral.....1,51 m
- calado medio con depósitos de aceite combustible llenos.....aprox. 1,10 m
- profundidad máxima de dragado.....14,00 m
- diámetro interior del tubo de succión.....390 mm
- diámetro interior del tubo de descarga390 mm
- potencia del motor diésel, a 1800 r.p.m.....483 kW
- potencia del cortador a aprox. 35 r.p.m.55 kW

A4. DETALLES TÉCNICOS GENERALES

Casco

Pontón principal	: dimensiones aprox.	: 8,50 x 2,70 x 2,40 m
	grosos de placas	: inferior 6 mm
		cubierta 6 mm
		armazón 6 mm



Pontones laterales : dimensiones aprox. : 18,75 x 1,47 x 1,47 m
: grosores de placas : 5 mm

Depósitos de aceite combustible : capacidad total : 9,2 m³

Inventario del buque

Ancas levadizas : masa : 240 kg cada una

Cables levadizos : longitud: 100 m cada uno

Instalación de tubos de succión y descarga

Profundidad de dragado : 14 m

Bomba de dragado : tipo : 900-175-350
: velocidad : 703 r.p.m.

Tubo de succión : diámetro : 390 mm

Tubo de descarga : diámetro : 390 mm

Cortador : tipo : IHC Lancelot XS 955-50
: potencia : 55 kW
: par motor de parada : 110 %
: velocidad máxima : 34,7 r.p.m.
: pasos de velocidad : 11,6 - 24 - 34,7 r.p.m.

Pilones : diámetro : 457 mm

Maquinaria de cubierta

Cabrestante para la maniobra de la escala : número : 1
: fuerza de tracción en la 1ª capa : 40 kN
: velocidad de tiro : 25 m/min (máx.)
1ª capa
: diámetro del cable : 16 mm
: diámetro del tambor : 324 mm



cabrestantes abatibles : número : 2
fuerza de tracción en la 1ª capa : 40 kN
velocidad de tiro : 25 m/min. (máx.)
1ª capa
diámetro del cable : 16 mm
diámetro del tambor : 324 mm

Grúa de cubierta : potencia de elevación: 15 kN
(1500 kg)

Instalación eléctrica

Batería de acumuladores : número : 1
tensión : 24 V
capacidad : 260 Ah

alternador montado en el motor : tensión : 24 V - 105
A

Instalación del motor

Motor diésel : número : 1
fabricante : Caterpillar
tipo : C18 TA ACERT
diámetro interior : 145 mm
carrera : 183 mm
cilindros : 6 en línea
potencia : 483 kW
velocidad : 1800 r.p.m.

Instalación de elementos auxiliares

Bomba para lavar los prensaestopas : capacidad : 28,5 m³/h
cabeza manométrica : 695 kPa

Instalación hidráulica

Motores hidráulicos : para el motor del cortador : 1
para el cabrestante para la maniobra de la escala : 1
para los cabrestantes abatibles : 1 cada uno



cilindro de elevación del pilón : diámetro del émbolo : 90 mm
carrera del cilindro : 2,10 m
carrera de cada pilón : 3,5 m aprox.
tiempo

A5. ENSAYOS

Ensayos en fábrica

El motor diésel, la bomba para lavar los prensaestopas y las bombas hidráulicas han sido testados por el fabricante antes de la entrega al astillero.

Ensayos para la instalación

El motor diésel, las bombas hidráulicas, la instalación eléctrica y los equipos auxiliares, incl. el motor del cortador, el motor de la bomba de dragado y la maquinaria de la cubierta se probarán en el muelle del astillero. El único propósito de los ensayos será demostrar que la maquinaria funciona correctamente. Todos los instrumentos y controles operativos se prueban y ajustan en la máxima medida posible. La duración de los ensayos se adapta a la práctica habitual del astillero.

A6. SUPERVISIÓN E INSPECCIÓN

El cliente o sus representantes tienen derecho a realizar inspecciones durante la construcción de la draga al objeto de asegurarse de que el buque se construye de conformidad con las especificaciones previstas en el contrato. Tienen acceso libre a las instalaciones del constructor o de sus subcontratistas a cualquier hora razonable. Dichas inspecciones correrán por cuenta y riesgo del cliente. El cliente no tendrá derecho a interferir en las actividades normales del constructor. Si en su opinión el trabajo realizado no cumple las estipulaciones del contrato, deberá informar de inmediato a la dirección del astillero. Dicho informe deberá ser confirmado por escrito lo antes posible después de su recepción. Tras la aceptación de la reclamación por parte del constructor por ser justificada, el trabajo defectuoso será corregido a costa del constructor.



A7. MODIFICACIONES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

El constructor se compromete a realizar todas las modificaciones o trabajos adicionales que el cliente considere oportunos, habida cuenta de que dichas peticiones se realizarán por escrito y tras llegar a un acuerdo mutuo de las consecuencias que las modificaciones o los trabajos adicionales pueden tener en los precios, los plazos de entrega y las condiciones del contrato. Si la notificación de dichas peticiones provoca una demora en la ejecución del trabajo, el plazo de entrega se ampliará por lo que dure dicha demora, con independencia de que dichas modificaciones se lleven o no a cabo. El constructor informará puntualmente por escrito al cliente de la demora prevista.

A8. MANUALES DE INSTRUCCIONES EN FORMATO DIGITAL

A la entrega de la draga se suministrarán los diagramas de montaje, las listas de piezas y los manuales de instrucciones que sean necesarios para el mantenimiento normal de la draga y que IHC Beaver Dredgers BV suministra habitualmente. Se suministran dos copias en formato digital en inglés.

A9. NORMALIZACIÓN

Si procede, se utilizarán piezas normalizadas, de acuerdo con las normas de IHC. Siempre que sea posible se usará la rosca métrica, a excepción de los motores suministrados por terceros, que pueden utilizar una rosca distinta.



CAPÍTULO B - CONSTRUCCIÓN DEL CASCO

B1. CONSTRUCCIÓN

El casco de la draga tiene forma rectangular y se subdivide en tres pontones:

- un pontón principal;
- dos pontones laterales.

El casco es una construcción de acero soldado. Las cuadernas y los refuerzos tienen las dimensiones adecuadas para dotar a los pontones de la resistencia necesaria para las operaciones de dragado. Se incluyen refuerzos adicionales en caso de ser necesario. Los pontones laterales están conectados al pontón principal por medio de pernos por encima de la línea de flotación y por medio de ganchos por debajo de la misma.

B2. POZOS DE REGISTRO

Los pontones laterales están dotados de pozos de registro tal y como se indica en el plan de disposición general.

B3. BOLARDOS

Los bolardos de construcción soldada se sitúan en los pontones laterales tal y como se indica en el plan de disposición general; sus dimensiones y su construcción concuerdan con las normas del astillero.

B4. DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE Y DEPÓSITOS DE LASTRE DE AGUA



Una parte de cada pontón es para aceite combustible; la popa y la proa de estos pontones son para lastre de agua. Los depósitos están dispuestos tal y como se indica en el plan de disposición general.

Para datos sobre la capacidad, véase el punto A4.

B5. SUPERESTRUCTURA DE LA SALA DE MÁQUINAS

La superestructura de la sala de máquinas está provista de placas de acero y hay una entrada a la sala. Además, se montan dos tubos de ventilación para la sala de máquinas. El silenciador está montado en la superestructura.

B6. ESCOTILLA

Se monta una escotilla extraíble sobre la bomba de dragado para permitir acceso a las piezas de dicha bomba, que se puede elevar con la grúa de cubierta (punto H3). Se monta una escotilla extraíble sobre el motor de la bomba de dragado. Se monta una escotilla de escape en el extremo de popa de la superestructura.



CAPÍTULO C - EQUIPOS DEL CASCO

C1. PRETIL ABIERTO

Los pontones laterales están provistos de un pretil abierto, compuesto por puntales de acero plano interconectados con cable de acero.

C2. VENTILACIÓN NATURAL

La ventilación de la sala de máquinas se realiza a través de dos tubos de ventilación.

C3. PLACAS IDENTIFICATIVAS

Se incluyen placas identificativas de plástico (o un material similar) en las piezas del motor relevantes y en el panel de control. La inscripción de las placas identificativas se ejecutará en el idioma solicitado (solo un idioma). La placa identificativa de IHC se coloca en una posición idónea.



CAPÍTULO D - SISTEMAS DE TUBERÍAS DEL CASCO

D1. TUBOS DE PANTOQUE Y LASTRE

Para vaciar los pontones y para lastrar los pontones laterales se incluye una bomba de pantoque manual con conexión de manguera de caucho. Además, se incluye una conexión de entrada con válvula en la conducción de succión de la bomba de dragado con fines de drenaje. La conducción de descarga de la bomba para lavar los prensaestopas cuenta con una conexión de entrada con válvula y manguera de caucho para lavar la cubierta y, eventualmente, para lastrar los pontones laterales. Se suministra una manguera de caucho para las conexiones citadas. Las operaciones de pantoque y lastre se realizan a través de las cubiertas de los pozos de registro.

D2. TUBOS DE AIRE, LLENADO Y SONDEO

Los depósitos de combustible cuentan con tubos de aire, llenado y sondeo. Los depósitos de reserva y los depósitos secos están provistos de un tubo de aire con cuello de cisne. Los depósitos de lastre de agua están provistos de un tubo de aire con cuello de cisne combinado con un tubo de sondeo.



CAPÍTULO E - INVENTARIO DEL BUQUE

E1. ANCLAS Y CABLES

Se incluyen dos anclas levadizas y dos cables levadizos. Para datos de peso y longitud, véase el punto A4. Se incluirán los cables necesarios para elevar la escala y los pilones.

E2. INSTRUMENTOS NÁUTICOS

A suministrar por el cliente.

E3. DISPOSITIVOS SALVAVIDAS

A suministrar por el cliente.

E4. INVENTARIO DE CONTRAMAESTRE

A suministrar por el cliente.

E5. TOLDOS Y CUBIERTAS

En los cilindros de los pilones y la conducción de descarga de la bomba de dragado se suministran cubiertas de lona para proteger herméticamente los espacios situados por debajo de la cubierta. En caso de entrega franco a bordo de la draga, se entregan cubiertas para los distintos canales de ventilación, etc.

E6. DISPOSITIVOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



A suministrar por el cliente.

CAPÍTULO F - SUPERESTRUCTURA

F1. CABINA DE OPERACIONES

La cabina de operaciones totalmente cerrada está situada para tener una vista óptima en todas las direcciones. Está provista de ventanas en todo su perímetro, una de las cuales se puede abrir. Una puerta de acero con ventana concede acceso a la cabina de operaciones. Esta está situada sobre amortiguadores de vibración. La cabecera de la cabina está aislada con una capa de lana mineral y revestida con paneles estancos «DAMPA».

La cabina de operaciones está provista de una silla de operaciones ergonómica ajustable para el dragador, un panel de instrumentos de dragado y una consola de control. La silla de operaciones cuenta con dos controladores integrados en los reposabrazos. Estos controladores integrados accionan los cabrestantes y los pilones de la draga.

F2. CASTILLETE DE LA ESCALA

El castillete de elevación de la escala es una construcción de pórtico en A de tubo de acero soldado. Está conectado a la proa por medio de pasadores. Dos cables de soporte de acero discurren desde la cubierta hasta la parte superior del castillete.



CAPÍTULO G - INSTALACIÓN DE LOS TUBOS DE SUCCIÓN Y DESCARGA

G1. BOMBA DE DRAGADO

La bomba de dragado es una bomba centrífuga con un impulsor de 3 palas. El diseño de la bomba se basa en los resultados de numerosos ensayos realizados por el laboratorio IHC Merwede, the Mineraal Technologisch Instituut (MTI). La carcasa de la bomba es de «Maxidur 5». La cubierta de succión y la cubierta del eje están provistas de placas de desgaste circulares de «Maxidur 5».

La cubierta del lado del eje tiene una disposición estanca especial para el eje de la bomba, denominada «Liquidyne», con evacuación de agua desde una bomba para lavar los prensaestopas. Para reducir el desgaste en el lado del eje de la bomba, una bomba independiente de evacuación de agua de los prensaestopas descarga el agua entre el impulsor y la placa de desgaste. El revestimiento de la boquilla de succión es de «Maxidur 5». El impulsor de la bomba de dragado es de «Maxidur 5» y está acoplada al eje por medio de la rosca. El eje de la bomba es de aleación de acero y forma parte del bloque combinado/la caja de engranajes de reducción de la bomba (véase el punto G4) y funciona sobre cojinetes de rodillos de grandes dimensiones.

La bomba de dragado también proporciona agua para limpiar el sello del eje «Liquidyne». Los anillos estancos se colocan sobre un casquillo con superficie antidesgaste. El tubo ascendente y la tubería de succión están conectados a la bomba por medio de bridas y pernos. El vacuómetro y el manómetro de la bomba de dragado y el manómetro de la bomba para lavar los prensaestopas están acoplados a la cabina de operaciones. Las piezas de la bomba de dragado pueden elevarse con una grúa de cubierta (véase el punto H3).

G2. ACOPLAMIENTO

Entre el motor de la bomba de dragado y el bloque combinado / la caja de engranajes de reducción de la bomba se monta un acoplamiento flexible.



G3. DISPOSITIVO DE BLOQUEO

En el eje de la bomba de la caja de engranajes de reducción se monta un dispositivo de bloqueo que se acciona por medio de una rueda manual.

G4. CAJA DE ENGRANAJES DE REDUCCIÓN / BLOQUE DE LA BOMBA

La bomba de dragado se acciona mediante un motor diésel a través de un bloque combinado/caja de engranajes de reducción. La caja de engranajes incorpora un embrague integrado que se desembraga automáticamente en caso de que la velocidad de la bomba se reduzca por debajo de un valor predeterminado o de que el impulsor quede bloqueado. Los ejes de la caja de engranajes se sitúan sobre cojinetes de rodillos, que están lubricados mediante un sistema de lubricación que consta de una bomba integrada de aceite lubricante con disposición de filtro y enfriador de aceite.

G5. ESCALA DEL CORTADOR

La escala del cortador está unida con bisagras al pontón principal por medio de deslizaderas de escala. La escala es un tubo de acero soldado. La tubería de succión se acopla debajo de la escala por medio de soportes. Para los cables levadizos se acoplan dos bloques de poleas giratorios en el extremo inferior de la escala.

G6. CORTADOR

El cortador tiene ocho palas con dientes de corte soldados.

G7. MOTOR DEL CORTADOR

El cortador está accionado directamente por un motor hidráulico de pistones de baja velocidad a través de un eje. Las bombas hidráulicas suministran una cantidad fija de



aceite. El eje del cortador se monta sobre un cojinete de rodillos en el extremo inferior y sobre un cojinete de rodillos del motor hidráulico en el extremo superior, y se encierra en una carcasa totalmente llena de aceite.

El par nominal del motor del cortador se puede superar hasta un 110 % durante unos 15 segundos. Durante este tiempo, el operario puede ajustar la velocidad de los cabrestantes abatibles para reducir el par del motor del cortador. De este modo, se puede conseguir un funcionamiento perfecto del motor del cortador utilizando la potencia nominal de este.

G8. CONEXIÓN A LA TUBERÍA SITUADA A BORDO

Una manguera de succión de caucho con una superficie interior lisa conecta la tubería de succión de la escala con la tubería de succión situada a bordo.

G9. TUBERÍA DE SUCCIÓN SITUADA A BORDO

La tubería de succión está conectada a la bomba de dragado por medio de una tubería de expansión corta. Para facilitar el desmontaje de la bomba, el tubo de expansión se conecta a la bomba de dragado y a la tubería de succión por medio de bridas de liberación rápida.

G10. TUBERÍA DE DESCARGA A POPA

La tubería de descarga está conectada a la bomba de dragado por medio de un tubo reductor corto y sujeta por las cuerdas de la cubierta principal. Una pieza de expansión de caucho se acopla entre el tubo de descarga y el tubo reductor. El extremo de popa está provisto de una brida de acero soldado para conectar con una tubería de flotación.

G11. MANÓMETRO Y VACUÓMETRO



El vacuómetro y el manómetro de la bomba de dragado y el manómetro de la bomba para lavar los prensaestopas están montados en un panel de instrumentos de la cabina de operaciones.

G12.PILONES

Dos pilones de acero soldado cilíndricos se montan en el extremo de la draga. La longitud normal es aquella en la que a la profundidad de dragado máxima especificada el pilón es capaz de penetrar lo suficiente en el suelo. La parte exterior es totalmente lisa. La parte inferior está provista de una punta de acero laminado. La parte superior está cerrada y provista de una anilla de elevación. Para fijar los pilones en su sitio, se han soldado mangas de acero a intervalos fijos en las que puede insertarse un pasador. Los pilones se elevan con un cilindro hidráulico con la ayuda de eslingas de cable de acero.

Para datos de dimensiones de los pilones, véase el punto A4.

G13.PUERTAS DE LOS PILONES

En la parte trasera del pontón se sitúan las dos puertas de los pilones, cada una de ellas compuesta por tres soportes interconectados. La construcción de las puertas permite elevar los pilones hasta que su punta se sitúa al nivel de la parte inferior de la draga para facilitar el transporte por aguas poco profundas.

G14.POLEAS DE ELEVACIÓN DE PILONES

Para elevar los pilones se colocan poleas de cable en la parte superior de los cilindros de los pilones.



CAPÍTULO H - ELEMENTOS AUXILIARES DE LA CUBIERTA

H1. CABRESTANTE PARA LA MANIOBRA DE LA ESCALA

El cabrestante para la maniobra de la escala está situado enfrente de la cabina de operación, entre los cabrestantes abatibles. El cabrestante se acciona por medio de un motor hidráulico y una caja de engranajes. Una bomba hidráulica de doble álabe suministra una cantidad fija de aceite a este motor. La velocidad de elevación se puede regular a través del par. La regulación de la velocidad es continuamente variable gracias al retorno de un volumen mayor o menor de aceite al depósito hidráulico, por medio de una válvula de control de flujo accionada desde el puesto de mando del dragador. El cabrestante puede invertirse desde el puesto de mando del dragador, de manera que el tambor también puede accionarse en la dirección contraria. El cabrestante está equipado con un freno de bloqueo a prueba de fallos.

Para datos sobre la velocidad y fuerza de tracción del cable, véase el punto A4.

H2. CABRESTANTES ABATIBLES

Los cabrestantes abatibles (uno en el costado de estribor y uno en el costado de babor) están situados a cada lado del cabrestante para la maniobra de la escala. Cada cabrestante se acciona por medio de un motor hidráulico y una caja de engranajes. Una bomba hidráulica de doble álabe suministra una cantidad fija de aceite a estos motores.

La velocidad de elevación se puede regular a través del par. La regulación de la velocidad es continuamente variable gracias al retorno de un volumen mayor o menor de aceite al depósito hidráulico, por medio de una válvula de control de flujo accionada desde el puesto de mando del dragador. El frenado del cabrestante se realiza hidráulicamente desde el puesto de mando del dragador controlando el flujo de aceite de retorno desde el motor del cabrestante. Los motores de los cabrestantes pueden invertirse desde el puesto de mando del dragador, de manera que los tambores también pueden accionarse en la dirección contraria. Los cabrestantes están asegurados por medio de un pasador de bloqueo accionado manualmente. Para datos sobre la velocidad de elevación y fuerza de tracción del cable, véase el punto A4.



H3. GRÚA DE CUBIERTA

En el pontón lateral de estribor se monta un mástil de acero. El brazo está equipado con un aparejo de accionamiento manual y un cable de cuero para girarlo a mano, para elevar las piezas de la bomba y otras piezas pesadas. Para datos sobre la potencia de elevación y el alcance, véase el punto A4.



CAPÍTULO I - INSTALACIÓN ELÉCTRICA

I1. ALTERNADOR

Se incluye un alternador accionado con motor diésel para cargar una batería de acumuladores. Para datos sobre la capacidad, véase el punto A4.

I2. INSTALACIÓN DE LA BATERÍA DE ACUMULADORES

Se incluye una batería de acumuladores para arrancar el motor y con fines de iluminación. Está situada en un contenedor sintético. Para datos sobre la capacidad, véase el punto A4.

I3. CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

La draga está equipada con los siguientes cuadros de distribución:

- paneles de operación;
- caja de fusibles.

I4. CABLEADO, CABLES Y LÁMPARAS

Los cables eléctricos cumplen los requisitos de Bureau Veritas. Se conectan a la red de 24 V:

- una lámpara para la cabina de operaciones;
- cuatro lámparas para la sala de máquinas;
- una lámpara para iluminar la cubierta de popa y los pilones;
- una lámpara para iluminar la proa y el castillete de la escala;
- una lámpara portátil para la que hay dos enchufes, uno en la cabina de operaciones y el otro en la sala de máquinas;
- dos limpiaparabrisas;
- arranque del motor;



- PLC, pantalla táctil, sistema de control;
- válvulas hidráulicas de control electromagnético;
- sensores de presión de descarga y vacío de la bomba de dragado;
- sensor de presión de la bomba para lavar los prensaestopas.

I5. VÁLVULAS HIDRÁULICAS

Los solenoides de las válvulas hidráulicas de accionamiento eléctrico se conectan al sistema eléctrico de 24 V. Estas electroválvulas se montan en bloques hidráulicos en el interior del pontón principal y se accionan desde la consola de control de la draga a través de cables eléctricos y conectores multipolares. El uso de este sistema permite que la instalación hidráulica permanezca intacta al desmontar la draga para su transporte.

I6. LIMPIAPARABRISAS

La luna delantera y trasera de la cabina de operaciones incorporan un limpiaparabrisas.



CAPÍTULO J - INSTALACIÓN DEL MOTOR

J1. MOTOR DIÉSEL

Para accionar la bomba de dragado, la bomba para lavar los prensaestopas, las bombas hidráulicas y el alternador se instala un motor diésel de 4 tiempos de marca «Caterpillar» con turbocompresión / enfriado por agua, una bomba de agua de refrigeración integrada y un dispositivo de arranque eléctrico (24 V). El motor acciona la bomba de dragado a través de un acoplamiento flexible y una caja de engranajes de reducción / bloque de bomba, con un embrague con placas integradas. El motor está equipado con una bomba de circulación de agua de refrigeración incorporada, que se conecta a un elemento refrigerante, así como el filtro de combustible y de aceite de lubricación y el enfriador del aceite de lubricación.

El motor se puede arrancar y detener en la sala de máquinas. La velocidad del motor diésel se controla a distancia desde la consola de control de la draga. El manómetro del aceite de lubricación, el tacómetro, el termómetro del agua de refrigeración, el manómetro del combustible, el amperímetro, el filtro del aceite de lubricación y el contador horario eléctrico del motor se encuentran en la sala de máquinas. Para ver un diagrama de los aparatos en el panel de operaciones, véase el punto N4.

El motor está equipado con una protección automática, que lo detiene en caso de que la presión del aceite de lubricación sea baja y la velocidad alta, y se incorpora una alarma para:

- presión del aceite de lubricación demasiado baja;
- temperatura del agua de refrigeración demasiado alta;
- nivel del agua de refrigeración demasiado baja.

Para datos técnicos, véase el punto A4.

J2. SILENCIADOR

El silenciador del motor diésel se encuentra en la escotilla sobre la carcasa de la sala de máquinas, y tiene una amortiguación de 35 dB(A).



J3. CONTROLES DE OPERACIÓN DEL MOTOR

El número de revoluciones del motor diésel se controla desde la consola de control de la draga.



CAPÍTULO K - EQUIPOS AUXILIARES

K1. ENFRIADOR

Un enfriador se instala en el motor diésel.

K2. FILTRO DE AGUA DEL PRENSAESTOPAS

En el pontón principal de la popa de estribor se monta un filtro para el agua de los prensaestopas.

K3. ENFRIADORES DEL ACEITE DE LUBRICACIÓN

Se incluyen los siguientes enfriadores del aceite de lubricación:

- uno integrado en la caja de engranajes de la bomba de dragado;
- uno integrado en el motor diésel.

K4. BOMBA DE AGUA DE REFRIGERACIÓN

La bomba de agua de refrigeración del motor diésel está integrada en el motor.

K5. BOMBA PARA LAVAR LOS PRENSAESTOPAS

La bomba para lavar los prensaestopas está accionada por correa por el motor diésel. La carcasa de la bomba y el impulsor son de hierro fundido. La conducción de descarga de la bomba para lavar los prensaestopas está provista de una conexión para lavar y lastrar la cubierta.

Para datos técnicos, véase el punto A4.



CAPÍTULO L - SISTEMA DE TUBERÍAS

L1. SISTEMA DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Tubería de agua

El agua para la bomba para lavar los prensaestopas pasará a través del filtro de agua del prensaestopas (punto K2).

La tubería es un tubo de acero de pared gruesa.

Los sistemas están provistos de los accesorios necesarios, como válvulas de acero fundido, válvulas antirretorno, conexión de manguera de caucho, manómetros y termómetros.

Tubería de combustible

La tubería de combustible es un tubo de acero sin costuras y está provisto de los accesorios necesarios, como válvulas de hierro fundido, manómetros y filtros finos.

Tubería de lubricación por grasa

Cuando es necesario, los centros de rotación y los puntos de bisagra se proveen de boquillas de lubricación por grasa de un tipo.

Tubería de aceite de lubricación

El motor diésel y la caja de engranajes/el bloque de bomba están provistos de un sistema de aceite de lubricación. El sistema cuenta con todos los accesorios necesarios.

L2. AISLAMIENTO

La tubería del gas de salida de la sala de máquinas está aislada por medio de un tejido de fibra fijado con cable de hierro.



CAPÍTULO M - OTROS EQUIPOS

M1. SUELOS Y PROTECCIONES

Las plataformas de trabajo de acero se sitúan cerca del motor diésel, la bomba de dragado y la conducción de succión. Cerca de las piezas móviles se colocan protecciones de acero laminado si es necesario.

M2. HERRAMIENTAS ESPECIALES

Se suministrarán las siguientes herramientas especiales:

- un conjunto de herramientas para montar y desmontar la bomba de dragado;
- un conjunto de herramientas para montar y desmontar los pontones y la escala del cortador;
- un conjunto de herramientas para el motor diésel;
- una rueda manual para girar el impulsor;
- llaves inglesas para el manguito de succión.



CAPÍTULO N - INSTALACIÓN HIDRÁULICA

N1. BOMBAS HIDRÁULICAS

El motor diésel acciona dos bombas hidráulicas de doble álabe con potencia fija por medio de un acoplamiento flexible y una caja de engranajes. Tres secciones de las bombas suministran el aceite al motor hidráulico del transmisor del cortador. Una de estas secciones también suministra el aceite para el motor hidráulico del cabrestante para la maniobra de la escala y para los cilindros de los pilones. La cuarta sección suministra aceite a los motores hidráulicos de los cabrestantes abatibles.

N2. CILINDROS HIDRÁULICOS

Se montan dos cilindros de elevación de pilones, cada uno de ellos con una polea para el cable de elevación del pilón. Cerca del pilón se sitúan dos válvulas de operación manual para bajar lentamente los pilones.

Para datos técnicos, véase el punto A4.

N3. MOTORES HIDRÁULICOS

Todos los motores hidráulicos utilizados para los cabrestantes son idénticos.

Para detalles, véase el punto A4.

N4. TUBERÍA HIDRÁULICA

La tubería hidráulica es un tubo de acero sin costuras y está provista de los accesorios necesarios, como válvulas, válvulas antirretorno, etc.

N5. ENFRIADOR PARA EL SISTEMA HIDRÁULICO



Se incorpora un enfriador de aceite hidráulico a la tubería de retorno del sistema hidráulico.



CAPÍTULO O - INSTRUMENTACIÓN

O1. CONSOLAS DE CONTROL DE DRAGADO

La draga se acciona y se supervisa desde la cabina de operaciones. Desde el puesto del dragador, la draga se puede accionar ergonómicamente utilizando controladores de tipo joystick, una consola de control lateral y un panel de instrumentos de dragado.

Cada reposabrazos del puesto del dragador cuenta con un controlador de tipo joystick multifuncional integrado. Estos dos controladores se utilizan, entre otras cosas, para accionar los pilones, el cabrestante para la maniobra de la escala y los cabrestantes abatibles. Los controles incluyen velocidad de balanceo, dirección de balanceo, modo de balanceo y fuerza de frenado del balanceo.

La consola de control lateral se sitúa junto al puesto del dragador. Esta consola acoge controles, indicadores y una pantalla táctil. Los controladores son:

- interruptor principal del sistema hidráulico (encendido/apagado);
- velocidad de la bomba de dragado y embrague de la bomba de dragado;
- velocidad del cortador.
- Botones varios para los limpiaparabrisas, la iluminación de fondo, las luces de trabajo, la alarma, las paradas de emergencia (hidráulica y motor principal) y polipasto de la escala de emergencia.

La pantalla táctil se monta en la consola de control lateral. En la pantalla táctil se ajustan y se muestran varios parámetros, entre ellos:

- velocidad, carga y temperatura del agua de refrigeración del motor principal;
- velocidad y presión del aceite hidráulico del cortador.

El panel de instrumentos de dragado se sitúa enfrente del puesto del dragador. Se indican las siguientes funciones:

- Presiones del aceite hidráulico del cortador, los cabrestantes abatibles y el cabrestante para la maniobra de la escala / pilón;
- ángulo de balanceo y fin de la fase de balanceo;
- presiones de descarga y vacío de la bomba de dragado;
- presión de agua del prensaestopas;
- anchura y profundidad de dragado.



O2. MEDICIÓN DEL ÁNGULO DE BALANCEO

Para medir el ángulo de balanceo se utiliza un sensor de brújula de navegación eléctrica montado en un mástil de la cabina de operaciones. La información de dirección se envía al sistema de control (PLC).

En la pantalla táctil de la consola de control lateral se configuran y se indican los parámetros y las alarmas. Todos los parámetros del ángulo de balanceo se pueden configurar, como la dirección de la línea de crujía, las alarmas del ángulo de balanceo y el recordatorio de cambio de los pilones. La dirección real se muestra con respecto al centro de crujía de la draga en un indicador de aguja, situado en el panel de instrumentos.

O3. SISTEMA DE MEDICIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE SUCCIÓN

El sistema de medición de la profundidad de succión consta de un inclinómetro situado en la escala del cortador. La información del ángulo de la escala se envía al sistema de control (PLC).

O4. MEDICIÓN DE LA PRESIÓN Y EL VACÍO

El vacuómetro y el manómetro de la bomba de dragado y el manómetro de la bomba para lavar los prensaestopas están montados en un panel de instrumentos de la cabina de operaciones. Las presiones se muestran en un indicador de aguja situado en el panel de instrumentos.



CAPÍTULO P - MISCELÁNEA

P1. SISTEMA DE PINTURA

El casco está construido con placas de acero granalladas con arreglo a SA 2.5 y revestidas de imprimación para soldar antes de la entrega del buque.

El sistema de pintura que se aplica a la draga consta de una capa de pintura epoxi de dos componentes y un acabado de laca de poliuretano aplicada como se indica más adelante.

En la siguiente tabla se muestra el programa de pintura y los espesores totales de película en seco:

Descripción	Acabado	Color	Espesor
Exterior de los pontones: - Fondo, armazón por debajo de la línea de flotación - Armazón por encima de la línea de flotación, pontones laterales - Armazón por encima de la línea de flotación, pontón principal - Cubiertas expuestas	con acabado de laca con acabado de laca con acabado de laca, antideslizante	marrón rojizo rojo blanco hueso gris	300 µm 270 µm 270 µm 240 µm
Interior de los pontones - Depósitos de lastre - Depósitos secos - Sala de almacenaje		negro gris gris	250 µm 100 µm 100 µm
Interior de la sala de máquinas: - debajo del suelo, placas del suelo de la parte inferior - encima del suelo hasta la cubierta, tuberías	con acabado de laca	marrón rojizo blanco hueso	150 µm 140 µm
Cabina de operaciones	con acabado de laca	blanco hueso	250 µm
Escaleras, plataformas, bolardos y pretils	con acabado de laca	gris	200 µm
Escala del cortador		gris	150 µm
Castillete	con acabado de laca	rojo	240 µm
Tubo de descarga, cabrestantes	con acabado de laca	blanco hueso	240 µm
Grúa de cubierta	con acabado de laca	blanco hueso	200 µm

Los depósitos de aceite hidráulico y depósitos de aceite combustible se tratan una vez con aceite hidráulico.

Los pilones se tratan con aceite de lino. Las tuberías de aceite y agua se codifican con cinta de colores.



P2. PROTECCIÓN CATÓDICA

El casco, la escala del cortador, la caja de entrada de agua sin tratar y el enfriador reciben protección catódica para dos años.



CAPÍTULO Q - INFORMACIÓN ADICIONAL

Q1. SISTEMA DE PRESENTACIÓN DEL CURSO DRAGADO (DTPS)

Se incorpora un sistema de presentación del curso dragado (DTPS).

Con este sistema, el dragador puede dragar de forma más precisa y eficiente.

El dragador puede:

- ver la anchura de balanceo
- ver la posición de la herramienta de corte en distintas vistas
- cargar un mapa hidrográfico y ver el modelo de terreno en formato digital
- ver la posición de la draga en el mapa hidrográfico
- supervisar el progreso del trabajo en el mapa actualizado automáticamente
- guardar los datos y elaborar un informe de los mismos

El sistema de presentación del curso de dragado utiliza:

- un controlador de lógica programable (PLC) + software
- un módulo de software de indicación de balanceo y profundidad (módulo SDI)
- un transmisor del ángulo de la escala
- un indicador de calado

Para el sistema de presentación del curso de dragado se añaden los siguientes elementos:

- ordenador con software hidrográfico y pantalla
- sistema de posicionamiento global diferencial (DGPS) - RTK (cinemática en tiempo real)

Controlador de lógica programable (PLC) + software

Se incluye un controlador de lógica programable para controlar el sistema hidráulico y la maquinaria a bordo de la draga. Dicho controlador se sitúa en la consola de control de la cabina de operaciones.

Módulo de software de indicación de balanceo y profundidad (módulo SDI)

Se incluye un módulo de software de indicación de balanceo y profundidad para calcular la anchura del balanceo y la profundidad de la herramienta de corte. Este módulo se añade al software del PLC.

Transmisor del ángulo de la escala

Se incluye un transmisor del ángulo de la escala para medir el ángulo de la escala del cortador con respecto a la línea de flotación. El transmisor se sitúa en la escala del cortador.

Indicador de calado

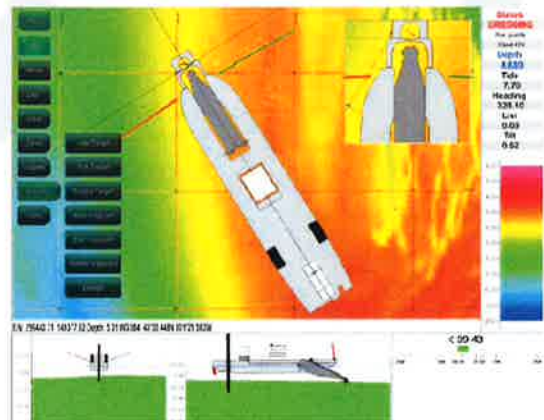
Se incluye un indicador de calado para determinar la altura de la deslizadera de la escala sobre la línea de flotación. El indicador se monta en la posición de la deslizadera de la escala.

Ordenador con software hidrográfico y pantalla

Se incluye un ordenador con software hidrográfico y pantalla para procesar y visualizar los datos.

El sistema consta de:

- Ordenador personal (de vanguardia)
- Software hidrográfico
- Monitor de pantalla plana de 20,1"
- Impresora a color
- Memoria USB
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) montado en rack
- Manual de usuario



El ordenador procesa los datos generados por el DGPS, la calculadora universal y el mapa hidrográfico cargado y los muestra en una pantalla. El dragador puede ver la posición de la draga en el mapa y la vista superior, lateral y posterior de la herramienta de corte en tiempo real. El sistema actualiza automáticamente el mapa y guarda el progreso del trabajo.

Sistema de posicionamiento global diferencial (DGPS) - RTK

Se incluye un sistema DGPS para determinar la posición y la dirección de la draga.

El sistema DGPS de la draga consta de:

- Receptor DGPS-RTK (Rover)
- Kit de montaje
- Transmisor receptor UHF
- 2 antenas GPS (L1/L2)
- Antena del transmisor receptor UHF
- Todos los accesorios de montaje y los cables de conexión de las antenas y los mástiles de montaje
- Fuente de alimentación

Una estación de referencia portátil onshore compuesta por:

- Receptor DGPS-RTK (L1/L2) (Base)
- Transmisor receptor UHF
- Antena GPS (L1/L2)
- Antena del transmisor receptor UHF
- Todos los accesorios de montaje y los cables de conexión de las antenas y los mástiles de montaje
- Funda de transporte (resistente) que incluye batería y cargador
- Portátil (para configuración e inicialización rápida)

El sistema DGPS determina la posición de la draga utilizando los datos enviados desde los satélites y desde una estación de referencia portátil onshore.

La precisión lograda en la dirección horizontal (X e Y) es < 2 cm.

La precisión lograda en la dirección vertical (X e Y) es < 5 cm.

El sistema DGPS determina la dirección de la draga (para determinar el ángulo de balanceo) utilizando dos antenas GPS situadas a 10 metros de distancia en la draga. La precisión lograda será superior a $< 0,05^\circ$. Dependiendo de la dirección de montaje de las dos antenas GPS se generará una corrección de la escora o el trimado.



Q2. GENERADOR

Se incluye un generador diésel como fuente de alimentación a bordo. El generador consta de un motor diésel enfriado por radiador con generador integrado en un bastidor con depósito de aceite combustible. El generador se sitúa en un cerramiento acústico.

Especificaciones técnicas

- potencia de salida principal: 10 kW, 12,5 kVA
- tensión de salida: 1 x 400 V CA
- frecuencia: 50 Hz
- velocidad: 1500 rpm

Q3. BARRAS DEL CORTADOR

Para evitar la entrada de piedras en la bomba de dragado se incluye barras en el cortador.

Las barras del cortador tienen la misma distancia que el paso libre de la bomba de dragado.

Q4. MEDICIÓN DE LA PRODUCCIÓN FUENTE NO RADIATIVA

El sistema de medición de producción indica la producción real de la draga, lo que ayuda al maestro de dragado a tener una mejor visión de la operación. Esto es por medio de un indicador de aguja transversal que muestra la velocidad, densidad y salida en toneladas

Además, este sistema podría ser útil para conocer la producción que recibirá la planta de procesamiento.

También se indica el número total de toneladas y metros cúbicos.

El sistema comprende:



- Transmisor de velocidad electromagnética con un revestimiento de resistencia al desgaste irathane® fijo
- Transmisor de densidad RF (Radio Frequent) con un revestimiento de resistencia al desgaste irethane® fijo
- Unidad de cálculo / indicación, que se integrará en una interfaz de usuario junto con la medición de ángulo de oscilación en el denominado sistema integrado de instrumentación de draga Beaver (IBIS).

Características:

Presión máx. de trabajo : 10 bar

Diámetro interior: Ø 400 mm

El equipo de medición de producción está especialmente desarrollado para el entorno agresivo del dragado



CAPÍTULO R - INFORMACIÓN OPCIONAL

R1. INSTALACIÓN DE DRAGADO MEDIOAMBIENTAL

Se incluye una instalación de dragado medioambiental compuesta por:

- Cubierta de turbidez
- Sistema de control de turbidez

Cubierta de turbidez

La cubierta de turbidez se instala para reducir la cantidad de resuspensión del sedimento durante el proceso de corte.

La cubierta de turbidez se instala en torno a la cabeza del cortador.

Dicha cubierta es de acero con aletas de caucho.

Se ajusta con cilindros eléctricos y se controla desde la cabina de operaciones.

El diseño de la cubierta permite:

- Dragar varias capas
- Dragar a distintas profundidades
- Eliminar fácilmente los escombros

Sistema de control de turbidez

El sistema de control de turbidez se instala para ofrecer al dragador una indicación de la turbidez que existe cerca del cortador. El dragador puede usar esta información para determinar la velocidad de balanceo correcta, la velocidad del cortador y la posición de la cubierta de turbidez.

El sistema de control consta de:

- Dos (2) sensores de turbidez
- Cámara submarina
- Visualización en la cabina de operaciones