

# Kalmar DRF400-450C

## Reachstackers de 40 – 45 toneladas



## Introducción

# Potencia para la manipulación intermodal

Una manipulación intermodal rápida y eficaz requiere una máquina que pueda realizar diversas tareas con potencia, velocidad y precisión.

La manipulación intermodal se caracteriza por la coincidencia de varios modos de transporte en un mismo punto geográfico, como por ejemplo, la transferencia de contenedores, remolques y cajas móviles entre ferrocarril, carretera y vías fluviales ó marítimas. Un reachstacker es la herramienta perfecta para todos los tipos de manipulación que pueden darse en una terminal intermodal con altas exigencias en lo referente a eficacia y bajo coste de funcionamiento.

El reachstacker se adapta bien a todos los tipos de manipulación intermodal, desde las terminales con una sola máquina, hasta las terminales de transferencia medianas con elevadas exigencias en cuanto a versatilidad y flexibilidad.

Un reachstacker puede ser también el complemento perfecto para la flota de maquinaria existente en las grandes terminales. Como es capaz de realizar la mayoría de las tareas de la

terminal, puede adaptarse a cualquier tipo de función en un corto plazo de tiempo y ayudar a reducir las aglomeraciones de trabajo.

Con su avanzado equipo de elevación, pluma y accesorio, este tipo de máquina maneja tanto contenedores como remolques ó cajas móviles; como no se necesita realizar ninguna adaptación en el reachstacker, se evitan pérdidas de tiempo que se producen en otras máquinas para la reconversión.

Cuando se manejan contenedores se utiliza el spreader de toma superior y la máquina actúa como un reachstacker propio para al manejo de contenedores. Además, la máquina es también capaz de manejar remolques ó cajas móviles situados en primera y segunda vía del ferrocarril, para ello utiliza los brazos de elevación para tomarlos por la parte inferior.

El transporte de contenedores por canales y ríos por medio de barcazas, es un modo de transporte medioambientalmente inocuo que cada vez es más utilizado. La gran capacidad de carga de estas máquinas a distantes centros de gravedad y la utilización de un cuerpo de unión pluma-spreader alargado facilita el manejo de contenedores para la carga/descarga de una barcaza. El cuerpo de unión alargado permite tomar contenedores que están por debajo del nivel del suelo, cuando la máquina se encuentra al borde del muelle. En esta posición, la unidad puede alcanzar hasta una profundidad de tres contenedores.

Las pequeñas dimensiones externas de esta máquina en relación con su capacidad y la buena maniobrabilidad combinada con un alto grado de flexibilidad permiten a su equipo de elevación realizar una gran variedad de operaciones por muy pesadas o complicadas que sean. Utilizando el equipo de elevación para conseguir la posición en lugar de ajustar la posición de la máquina, se minimizan el desgaste de la unidad y de la superficie de trabajo.

Cualquier conductor habilidoso que sepa aprovechar la versatilidad de la máquina y su potencia, encontrará una herramienta flexible para la manipulación intermodal con los costes de operación y mantenimiento más bajos posibles.

La información técnica a continuación se refiere principalmente a la serie DRF. La información específica acerca de los elementos técnicos de la serie DRD está disponible previa solicitud.



### Información sobre la designación del modelo

	DRF450-75C5XS
Diesel	_____
Reachstacker	_____
Generación	_____
Capacidad en primera fila en decitoneladas	_____
Distancia entre ejes en centímetros	_____
Accesorio Combinado	_____
Capacidad de apilado de cinco contenedores	_____
Capacidad aumentada	_____
Gatos de apoyo	_____

## Máxima capacidad de elevación en espacios restringidos

El chasis y el equipo de elevación se han desarmado para garantizar el mejor rendimiento posible, robustez y facilidad de uso. Las características del entorno de trabajo y los requisitos de capacidad en los distintos centros de carga determinarán cuál es el modelo más adecuado.

### Pluma de elevación

La pluma de elevación transporta la carga. El diseño se ha optimizado mediante simulaciones por ordenador y pruebas extensas de campo. La calidad de su fabricación en acero de alta tensión permite tener un mínimo número de soldaduras para lograr la mayor resistencia posible. Los puntos de anclaje al chasis de la pluma y de los cilindros de elevación están provistos de rodamientos de empuje de plano esférico. La anchura de la fijación trasera (suspensión de la pluma) aumenta la rigidez y proporciona una buena visibilidad trasera.

La pluma tiene dos secciones: interior y exterior. Las placas de deslizamiento entre las dos secciones no necesitan lubricación. La cadena de cable que conduce a las mangueras hidráulicas y al cableado al accesorio está fabricada de un plástico que no necesita mantenimiento.

### Sistema hidráulico de la pluma de elevación

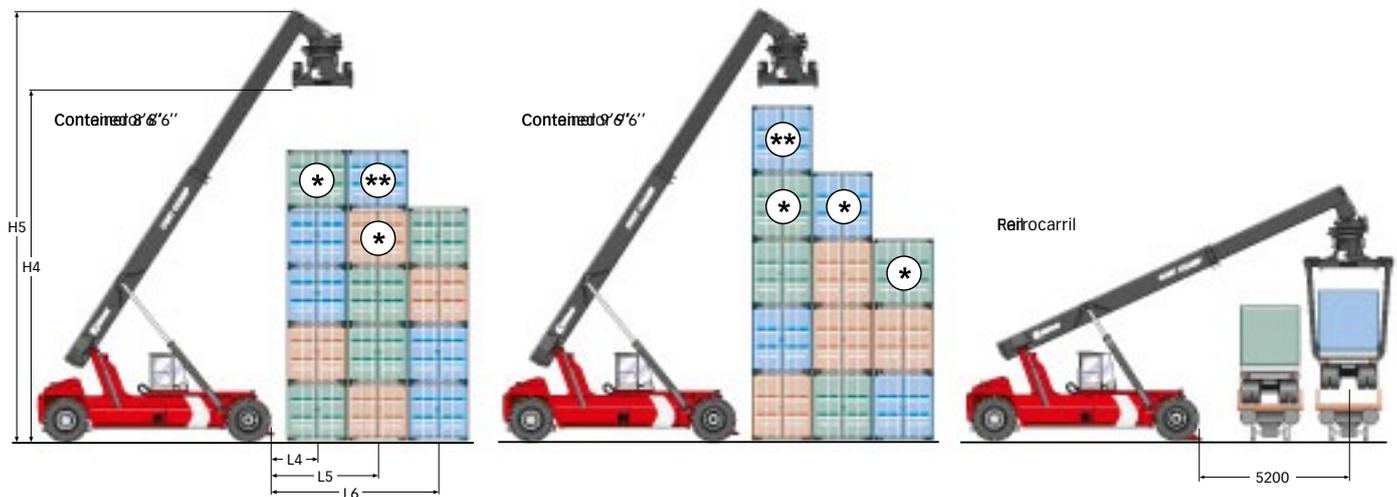
La alimentación de aceite a las funciones de la pluma se realiza por medio de bombas de caudal variable, sensibles a la carga. Para reducir las caídas de presión, se utilizan mangueras hidráulicas anchas para las funciones de la pluma. Una manguera ancha permite un índice de flujo más bajo con el mismo volumen, lo que reduce la fricción y el calentamiento. Las válvulas de bloqueo en los cilindros de elevación y extensión bloquean el flujo de aceite cuando no se utilizan las funciones de la pluma, lo que permite mantener con seguridad su po-

sición. La base de los cilindros de elevación son de nuevo diseño, lo que produce movimientos de arranque y detención suaves.

Las funciones de elevación y extensión de la pluma están amortiguadas en los finales de su recorrido para reducir el desgaste y proporcionar una mayor comodidad.

### Rotador

El rotador está montado en la parte interior de la pluma y permite el giro del contenedor. El rotador está formado por un yugo ahorquillado superior y otro inferior unidos por un potente rodamiento. La rotación se consigue por medio de dos motores hidráulicos que accionan una corona dentada. Dos cilindros antibalaceo evitan que el contenedor se mueva longitudinalmente. Los cilindros de amortiguación también pueden utilizarse para inclinar el accesorio por medio de presión hidráulica.



Capacidad	Contenedor 8'6"			Contenedor 9'6"			Ferrocarril	Altura de elevación del spreader		Load centre		
	1:a fila	2:a fila	3:a fila	1:a fila	2:a fila	3:a fila		2:a Vía	H4 (mm)	H5 (mm)	L4 (mm)	L5 (mm)
DRF400-60C5	38*/40	25**	10	37**/40*	25*	10*	15	14900	18100	1965	3815	6315
DRF450-60C5X	42*/45	32**	14	41**/44*/45	32*	14*	20	15000	18200	1865	3815	6315
DRF450-65C5X	42*/45	33**/34*	16	41**/44*/45	34*	16*	22	15000	18200	1865	3815	6315
DRF450-70C5X	45*	36**/38*	20	43**/45*	37*/38	20*	26	14900	18200	1865	3815	6315
DRF450-70C5XS	45*	36**/38*	20	43**/45*	37*/38	20*	26	14900	18200	1865	3815	6315
DRF450-70C5XS (SJD)	45*	36**/38*	27	43**/45*	37*/38	27*	32	14900	18200	1865	3815	6315
DRF450-75C5XS	45*	40**/42*/43	24	45**	41*/43	24	30	15000	18400	1865	3815	6315
DRF450-75C5XS (SJD)	45*	40**/42*/43	32	45**	41*/44	32*	37	15000	18400	1865	3815	6315

(SJD) = Support jacks down  
For more detailed information please advice the technical Data Sheet

### Accesorio Combinado

Con un accesorio combinado para toma por la parte superior de contenedores e inferior, de remolques y cajas móviles, la máquina es capaz de manejar contenedores y remolques ó cajas móviles sin necesidad de tener que realizar ningún ajuste.

Cuando se manejan contenedores se emplea la función de toma superior. El accesorio se acopla firmemente al contenedor durante la elevación. Esto se realiza por medio de cuatro twistlocks giratorios, que se sujetan a las fijaciones de las esquinas del contenedor. El accesorio se adapta fácilmente a los distintos tipos de contenedores. Un motor hidráulico actúa esta función por medio de cadenas.

Las patas de elevación montadas en el accesorio están adaptadas especialmente para elevar los remolques y cajas móviles tomándolos por la parte inferior, con las posiciones dimensionadas de acuerdo con las normas internacionales. Las patas se pueden bajar fácilmente cuando se necesitan. Las patas delanteras y traseras se pueden bajar independientemente unas de otras durante la manipulación. Sus placas de agarre se acoplan a los huecos de elevación inferiores de los remolques y cajas móviles. Para manejar los remolques y cajas móviles de manera segura, las placas de agarre disponen de sensores y una luz

indicadora en el panel de instrumentos avisa al operador cuando la carga está asegurada.

Independientemente de si se trata de contenedores o remolques/cajas móviles, la carga puede desplazarse lateralmente para facilitar la carga y la descarga o para equilibrar cargas desniveladas. La nivelación hidráulica garantiza que los twistlocks o las placas de agarre se encuentran en la posición correcta si la carga está ladeada. Cuatro cilindros realizan la nivelación hidráulica.

### Sistema hidráulico del accesorio y del rotador

Las funciones hidráulicas se alimentan con una presión constante; esto significa que si las funciones no se usan, tampoco se bombea el aceite. Una válvula atiende a todas las funciones hidráulicas del accesorio. La válvula garantiza que cada una de las funciones hidráulicas recibe exactamente la cantidad de aceite que precisa para optimizar la velocidad de su movimiento. Los movimientos del accesorio se amortiguan en los finales del recorrido.

Los cilindros hidráulicos de las patas de agarre para los remolques y cajas móviles son alimentados por medio de una válvula individual que controla todas las funciones del accesorio a través de dos válvulas direccionales adicionales. Cada una de las válvulas direccionales controla un par de patas de agarre, lados izquierdo y derecho respectivamente. Cilindros hidráulicos realizan las funciones de descenso y apriete.

### Chasis

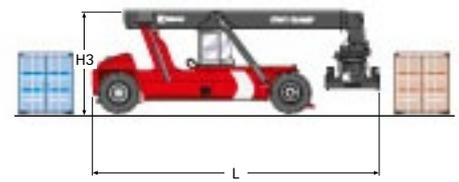
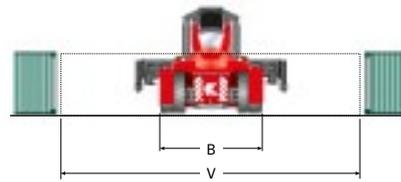
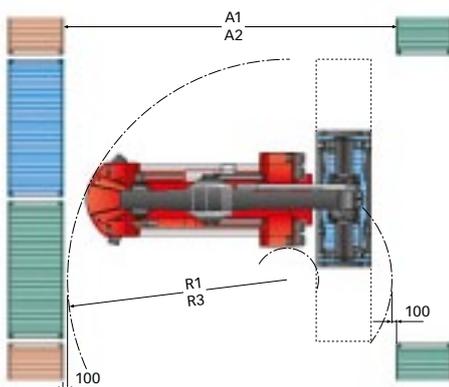
El chasis conforma la base principal para las características de elevación y maniobrabilidad de la máquina. Las vigas que conforman el chasis junto con su anchura hacen que el reachstacker sea estable, resistente a la torsión y facilitan su mantenimiento.

Primeramente se han realizado un amplio número de simulaciones por ordenador para eliminar tensiones críticas bajo distintas condiciones de estrés. Las simulaciones se caracterizaron por su no afectación a las exigencias en los principios fundamentales de estabilidad, maniobrabilidad y visibilidad. Posteriormente, la máquina se ha sometido a exhaustivas pruebas de campo para garantizar completamente su resistencia dinámica.

Este reachstacker está disponible en una gran variedad de distancias entre ejes, que satisfacen completamente todas las demandas de capacidad de elevación, maniobrabilidad y economía de funcionamiento, de la mejor forma.

### Capacidad incrementada

En algunos casos, las exigencias de gran capacidad para operar en segunda o tercera fila de contenedores, o en la segunda vía del ferrocarril, hacen necesario el uso de patas de apoyo. En otros casos, puede ser el restringido espacio disponible para la operación el que determine el modelo más adecuado.



Dimensiones	Ancho del pasillo (mm)		Radio de giro (mm)		Dimensiones principales (mm)						Peso de servicio (kg)
	A1 - 20 pies	A2 - 40 pies	R1 - 20 pies	R3 - 40 pies	B	V	L	H3	Despeje	Ruedas	
DRF400-60C5	11200	13600	8100	9400	4150	6055-12185	11200	4500	250	18.00x25/40	72700
DRF450-60C5X	11200	13600	8100	9400	4150	6055-12185	11200	4600	300	18.00x33/36	81100
DRF450-65C5X	11600	13600	8500	9400	4150	6055-12185	11700	4600	300	18.00x33/36	80500
DRF450-70C5X	12100	13600	9000	9400	4150	6055-12185	12200	4700	300	18.00x33/36	82800
DRF450-70C5XS	12100	13600	9000	9400	4150	6055-12185	12200	4700	300	18.00x33/36	84200
DRF450-75C5XS	12500	13600	9400	9400	4150	6055-12185	12700	4750	300	18.00x33/36	88100

## Entorno del conductor

# Ninguna máquina es mejor que su conductor

El objetivo al diseñar la cabina, ha sido el garantizar para el conductor la mejor seguridad imaginable, ergonomía y visibilidad.

### Ruido y vibraciones

La cabina está suspendida independientemente y aislada del chasis mediante fuertes amortiguadores de goma. La absorción efectiva de los choques reduce las vibraciones. La cabina está equipada con material de aislamiento tanto interior como exteriormente. El nivel de ruido máximo dentro de la cabina es 72 dB (A).

### Ergonomía

Los mandos y los instrumentos están colocados de forma intuitiva y funcionan de la forma que espera el conductor. Las luces en los botones e interruptores facilitan el uso y la identificación de los mismos incluso en la oscuridad.

En el centro, encima del volante, hay una pantalla donde se muestran la información sobre el funcionamiento, los mensajes de aviso, los códigos de error, etc. A la izquierda de esta pantalla hay un panel para las luces de aviso y de indicación.

El asiento del conductor y la palanca de control para las funciones de elevación pueden ajustarse para obtener la posición individual óptima de conducción.

Los pedales están diseñados para un gran confort; el pedal del acelerador está suspendido. El interior de la cabina es amplio y ofrece una amplia zona despejada en el suelo.

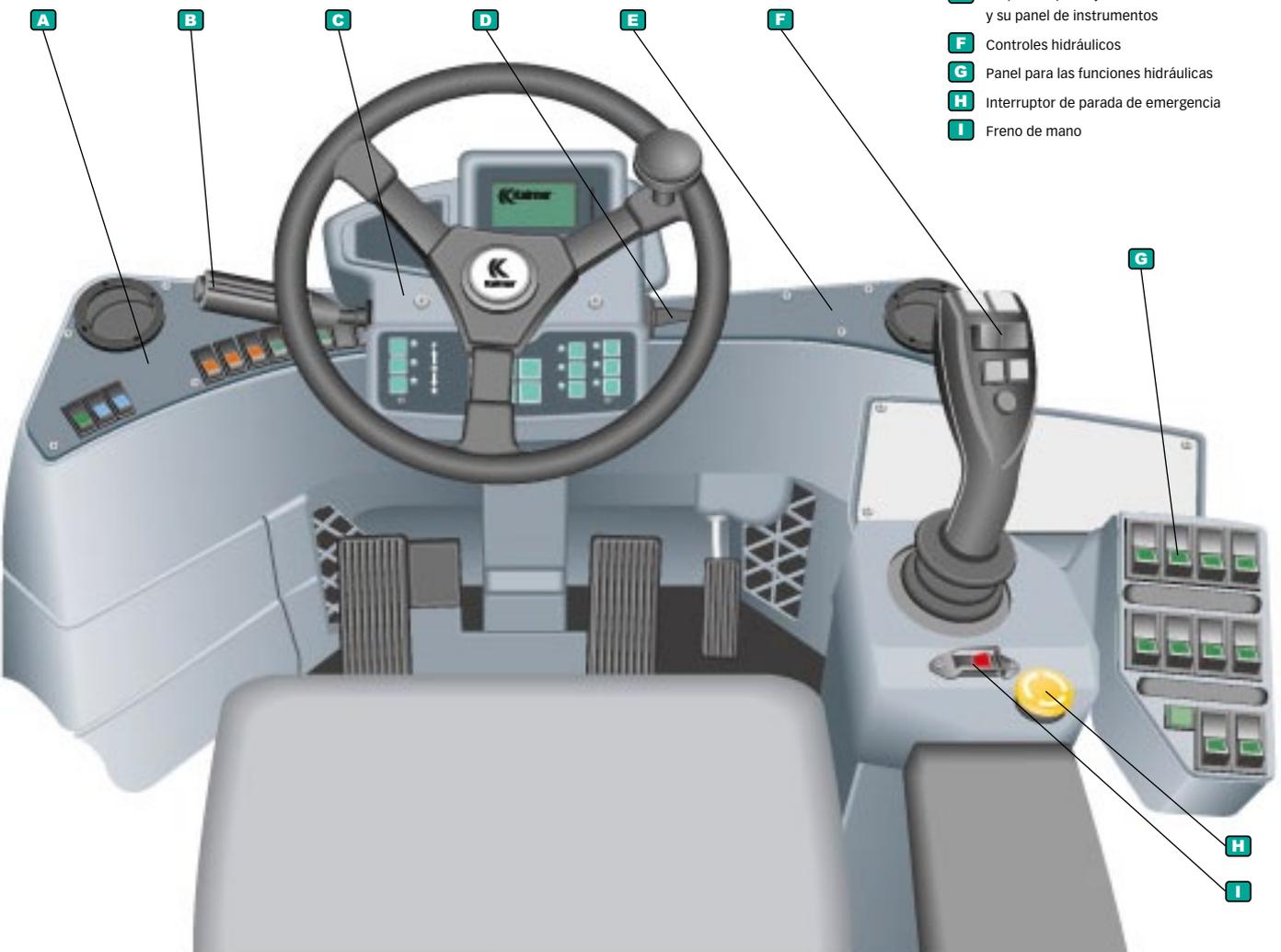
### Climatización

El sistema electrónico de control de la temperatura es estándar, así como los filtros para aire

fresco y de recirculación vienen equipados de serie. También se ofrece como opción un sistema de aire acondicionado. El sistema de acondicionamiento proporciona un buen efecto de refrigeración, incluso cuando las temperaturas son muy elevadas. También hay disponible un filtro de polen como opción.

### Cabina desplazable hidráulicamente

Para mejorar la visibilidad global puede montarse una cabina desplazable como opción. Puede elegirse entre una cabina desplazable mediante sistema hidráulico o una que puede elevarse. Los movimientos de la cabina se controlan desde el panel de las funciones hidráulicas.



- A** Panel de instrumentos izquierdo
- B** Selector de marchas y palanca multifunción
- C** Panel del volante
- D** Intermitentes
- E** Preparado para fijación de terminal y su panel de instrumentos
- F** Controles hidráulicos
- G** Panel para las funciones hidráulicas
- H** Interruptor de parada de emergencia
- I** Freno de mano

## Rendimiento

# El rendimiento es el resultado de una buena asociación entre las distintas funciones de la máquina

En la manipulación intermodal el rendimiento depende completamente de la versatilidad, fuerza y maniobrabilidad. Para pasar fácilmente de un tipo de operación a otro, todas las funciones deben trabajar perfectamente independientemente de la situación. La función de elevación impone grandes exigencias al motor y al sistema hidráulico, pero la elevación es sólo una parte del ciclo de operación. Antes de colocar la máquina en posición para la carga o la descarga, es necesario un control preciso y un radio de giro pequeño, frenos eficaces y una alta potencia de tiro. Naturalmente, todas las funciones deben trabajar óptimamente incluso después de una dura utilización.



### Frenos

El circuito de frenos es independiente del sistema hidráulico y dispone de su propio depósito, enfriador y filtro de alta presión. Un transmisor de temperatura en el depósito independiente regula el ventilador de enfriamiento.

La válvula del pedal de freno, que controla el aceite que alimenta los frenos, es lo suficientemente sensible como para permitir al conductor un frenado óptimo y al mismo tiempo suave. El freno de mano se activa automáticamente al quitar el contacto.

### Tren de tracción

El eje propulsor y el eje motriz transfieren la potencia desde la transmisión a las ruedas motrices. Los soportes del eje propulsor se fijan con bridas ribeteadas para conseguir la máxima resistencia.

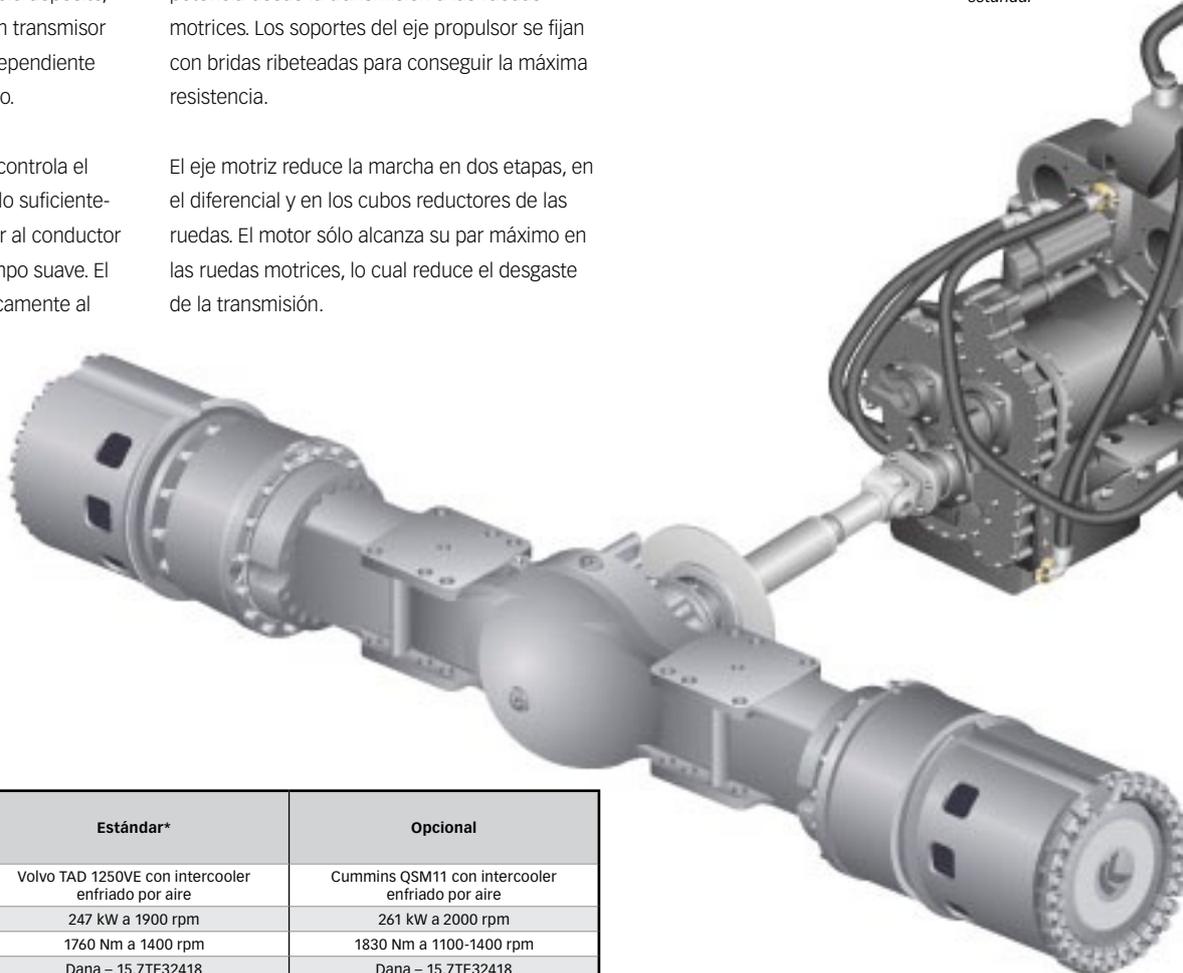
El eje motriz reduce la marcha en dos etapas, en el diferencial y en los cubos reductores de las ruedas. El motor sólo alcanza su par máximo en las ruedas motrices, lo cual reduce el desgaste de la transmisión.

### Transmisión

La transmisión transfiere la potencia desde el motor a las bombas hidráulicas y al eje motriz. Los sistemas de control del motor y la transmisión trabajan conjuntamente para encontrar el equilibrio óptimo entre potencia y ahorro de combustible en todo momento.

El sistema de transmisión está formado por un convertidor de par y una caja de cambios. Se utiliza la misma transmisión cualquiera que sea el motor elegido. El cambio es automático, pero puede actuarse parcialmente de forma manual. El convertidor de par es un acoplamiento hidráulico situado entre el motor y la caja de cambios. La caja de cambios y el convertidor de par trabajan conjuntamente por medio de un sistema de acoplamiento hidráulico.

Tren motriz estándar



Tren motriz		Estándar*	Opcional
Motor	Fabricante	Volvo TAD 1250VE con intercooler enfriado por aire	Cummins QSM11 con intercooler enfriado por aire
	Potencia	247 kW a 1900 rpm	261 kW a 2000 rpm
	Par máximo	1760 Nm a 1400 rpm	1830 Nm a 1100-1400 rpm
Transmisión		Dana – 15.7TE32418	Dana – 15.7TE32418
Eje motriz		Kalmar WDB	Kalmar WDB

\* Étape 2 et Tier 2 en dehors des USA et UE

### Motor

Se monta un motor Volvo como equipo estándar. El motor Cummins está disponible como opción. El motor proporciona potencia para la tracción y el sistema hidráulico. Los motores son turbodiesel de bajas emisiones con inyectores e intercoolers.

El diseño de las cámaras de combustión, junto con un control de inyección de combustible de alta precisión, garantiza una combustión más eficaz. Se disminuyen las emisiones de escape

y aumentan el par y la potencia. Los motores cumplen con los requisitos de 97/68\*2004/26 EC stage 3, US EPA Tier 3.

El enfriador del motor y de la transmisión es una unidad única que utiliza el mismo ventilador. Las cámaras de expansión independientes del enfriador del motor están equipadas con un transmisor de nivel que indica si el nivel de refrigerante es bajo.

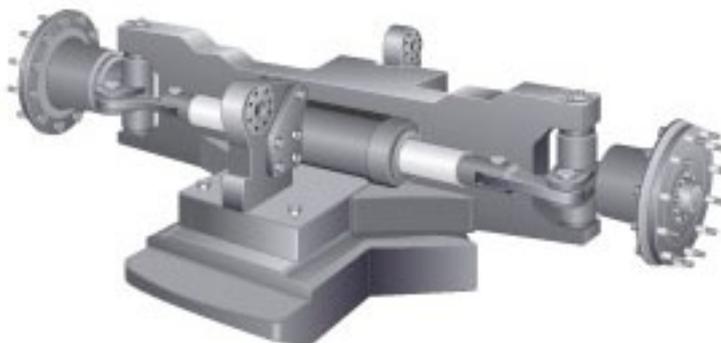
Si la temperatura del motor es demasiado elevada o si el nivel de refrigerante o la presión del aceite son demasiado bajos, se reducirá activamente la potencia del motor. Si la presión del aceite disminuye por debajo de un nivel determinado, se cortará automáticamente la alimentación de combustible al motor.

### Sistema de dirección

El eje de dirección está formado por una única pieza de acero; esto disminuye el número de componentes que necesitan mantenimiento y aporta una elevada resistencia estructural.



Motor Cummins QSM11 con intercooler enfriado por aire puede suministrarse como opción.



El nuevo eje de dirección es robusto y apenas requiere mantenimiento.

El sistema hidráulico, que alimenta de aceite al cilindro de dirección, se optimiza para mejorar la sensación de conducción. El orbitrol y la válvula de prioridad permiten obtener una dirección suave y precisa.

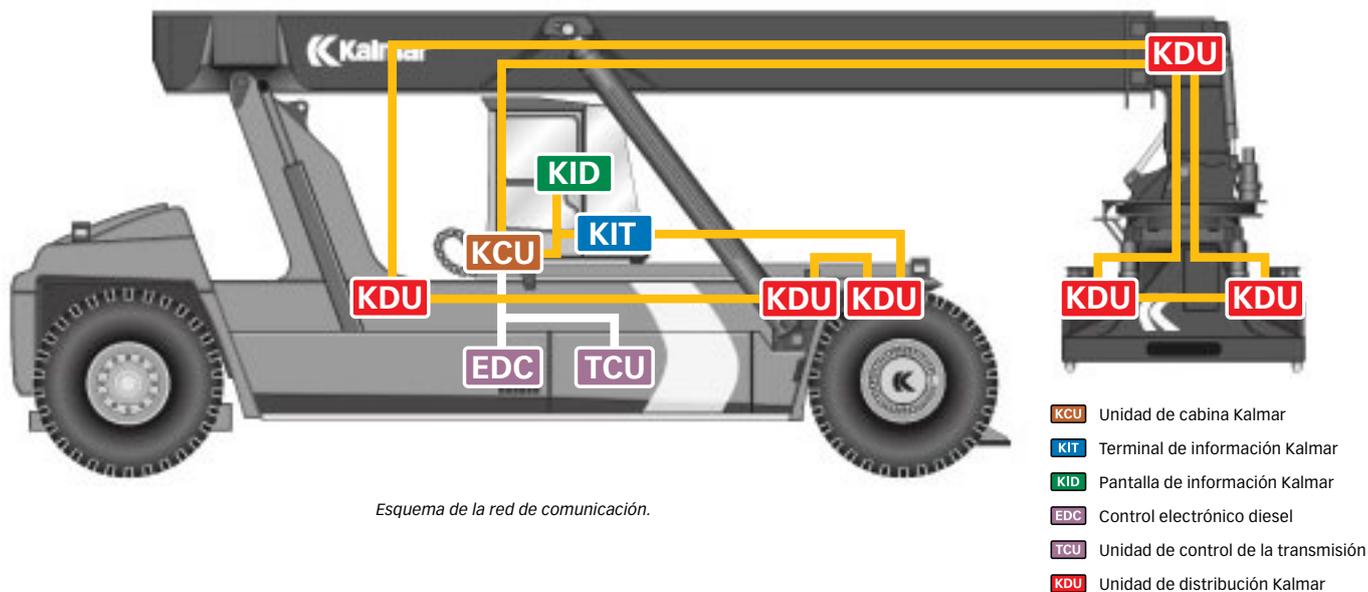
Rendimiento	Velocidad de elevación (m/s)		Velocidad de descenso (m/s)		Velocidad de desplazamiento (km/h)		Trepabilidad (%)			Fuerza de tiro (kN)
	en vacío	a 70% de la carga nominal	en vacío	con carga nominal	en vacío (F/R)	con carga nominal (F/R)	a 2 km/h, en vacío	a 2 km/h, con carga nominal	máx. descargado	Máxima
DRF400-60C5	0,42	0,25	0,36	0,36	25/25	21/21	36	21	39	370
DRF450-60C5X	0,42	0,25	0,36	0,36	27/27	21/21	28	18	40	320
DRF450-65C5X	0,42	0,25	0,36	0,36	27/27	21/21	28	18	40	320
DRF450-70C5X	0,42	0,25	0,36	0,36	26/26	20/20	27	17	39	320
DRF450-70C5XS	0,42	0,25	0,36	0,36	26/26	20/20	26	16	38	320
DRF450-75C5XS	0,41	0,24	0,35	0,35	25/25	19/19	25	15	35	320

## Distribución del sistema de control

Para que el reachstacker funcione a la perfección, se necesita una red de comunicación sólida, junto con un sistema que proporcione la energía a las funciones.

Para que un comando iniciado por el conductor se traduzca en una función en particular, o para que varias funciones trabajen juntas, se necesitan dos cosas: una fuente de energía y un sistema de comunicación.

Las fuentes de energía alimentan las funciones eléctricas y electrohidráulicas de la máquina con voltaje, mientras que el sistema de comunicación controla y comprueba que las funciones se han activado, aguarda en modo de espera o indica una avería.



### Comunicación

El sistema de distribución de energía y la red de comunicación están formados por componentes eléctricos y un sistema de microcomputadores para controlar y supervisar las funciones del reachstacker.

Los componentes más importantes de la red son las unidades de control (nodos), que controlan las funciones de la máquina. Cada nodo cuenta con su propio procesador. Los nodos se integran entre sí y toda la comunicación; se envían señales de control e información a través de buses de datos.

Los nodos transmiten sus señales en forma de mensajes a la red. Cada mensaje contiene varias señales y dispone de su propia dirección. Cualquier unidad que necesite conocer el estado de una información, recibe la misma desde la dirección del mensaje. Todos los nodos de la red se comunican entre sí.

El sistema CAN-bus permite la transferencia de datos mediante dos conductores que se atienen a un estándar definido. La tecnología CAN-bus

se ha seleccionado ya que proporciona una transferencia de datos fiable y segura resistente a interferencias. Los bucles CAN-bus se utilizan en las máquinas Kalmar desde 1995.

La principal ventaja que ofrece la tecnología CAN-bus es la reducción en la cantidad de cableado. Para establecer una comunicación tan sólo se necesitan dos conductores transmisores de datos y dos cables para alimentar los nodos de los procesadores. El bucle de la red para el CAN-bus y la alimentación del procesador de nodos es redundante.

La unidad de cabina Kalmar (KCU) es el nodo de control para toda la red. Hay varios nodos, denominados KDU (unidades de distribución Kalmar) en la red. Cada nodo está colocado cerca de las funciones para las que se ha diseñado. Con algunos equipos opcionales, pueden conectarse más nodos (KDU) a la red existente cerca del lugar donde se ubican las funciones específicas.

La unidad de control de la transmisión (TCU), es decir, el nodo del cambio, se ocupa de la caja de cambios. La unidad se conecta a un bucle CAN-bus independiente con el nodo del motor EDC (control del motor diesel) y la KCU. El nodo del motor controla la inyección de combustible y recibe las señales de control de sus propios transmisores en el motor.

### Suministro de energía

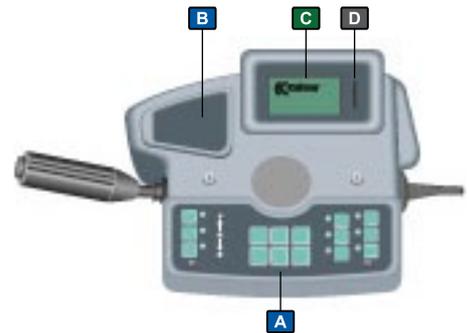
La alimentación de energía para las funciones es distinta a la necesaria para la comunicación y alimentación de los procesadores de los nodos.

Cada unidad de distribución (nodo) en la red de distribución recibe voltaje de una de las cajas de distribución eléctrica. Las cajas de distribución están situadas en el interior de la cabina a un lado del chasis. Las unidades de distribución (nodos) distribuyen la alimentación desde la caja de distribución a las funciones requeridas según las instrucciones de los mensajes de la red de comunicación.

### Funciones de control

El conductor y la máquina se comunican a través de la Terminal de Información Kalmar (KIT) y la pantalla de información Kalmar (KID). Las señales de control iniciadas por el conductor se transmiten a la KCU, que maneja todas las señales de entrada procedentes de los mandos en la cabina y envía los mensajes a la red de comunicación.

El sistema también proporciona información al conductor, por ejemplo, avisos de alarma, datos de funcionamiento e instrucciones. Estos mensajes enviados por uno de los nodos en la red, son capturados por la KCU y presentados en la pantalla KID o en el panel mediante luces de aviso o indicadores. En la pantalla KID se muestra información de las unidades de control mediante mensajes, indicaciones de estado, indicación de averías, etc.



- A** Teclado (KIT)
- B** Lámparas de aviso e indicadores (KIT)
- C** Pantalla (KID)
- D** Indicador de alarma

## Fiabilidad

La alta fiabilidad se obtiene reduciendo el número de componentes y garantizando que cada uno de los componentes individuales tiene una altísima calidad.

Uno de nuestros principios básicos para el diseño del reachstacker ha sido disminuir el número de potenciales fuentes de error. Por ello, la máquina está formada por el menor número posible de componentes y piezas móviles. Las extensivas pruebas realizadas garantizan la fiabilidad funcional y operacional de cada uno de los componentes.



### Estructura de la máquina

Los reachstackers Kalmar están disponibles en el Mercado desde mediados de 1980. Hay muchas máquinas Kalmar en todo el mundo, trabajando en todo tipo de condiciones climáticas. Esto nos ha permitido adquirir una experiencia única en este tipo de máquina. El equipo de elevación de la máquina, el bastidor y la estructura han ido perfeccionándose a lo largo de los años y, hoy en día, podemos ofrecer un equilibrio perfecto entre rendimiento y fiabilidad operacional, tanto en los componentes mecánicos como en la estructura de la máquina.

### Componentes y acoplamientos hidráulicos

El número de componentes y de acoplamientos hidráulicos se ha reducido al mínimo. La válvula principal está equipada de un servo integrado

que ayuda a aumentar el control del flujo de aceite y a mantener el número de componentes al mínimo. Los cilindros de elevación y extensión de la pluma están equipados con juntas dobles. Además la máquina está equipada de serie con acoplamientos extremadamente fiables, sellados con juntas tóricas frontales (ORFS) en todas las mangueras hidráulicas.

### Control de la temperatura y filtrado del circuito hidráulico

Para mantener una funcionalidad óptima en el sistema hidráulico, incluso en condiciones de funcionamiento extremas, es muy importante mantener el aceite limpio y a la temperatura adecuada. El circuito de frenos es independiente del resto del sistema hidráulico y está equipado con su propio sistema de filtrado y refrigeración.

### Red de comunicación redundante

Una red de distribución de unidades de control (nodos) que utiliza un cableado reducido y menos acoplamientos, lo que significa una disminución en las posibles fuentes de errores.

Todos los nodos se alimentan independientemente de los otros nodos. De este modo, si uno deja de funcionar, esto no impide que los demás continúen funcionando. Lo mismo se aplica a la transferencia de las señales de control. La alimentación y la transferencia de información de control son redundantes; la alimentación y la información disponen siempre de dos caminos posibles para mantener la comunicación, lo que resulta en una mayor seguridad y fiabilidad.

## Disponibilidad

# Facilidad de servicio

Menor número de paradas y más breves para el servicio y el mantenimiento, lo que reduce la pérdida en el tiempo de producción.

A largo plazo, la fiabilidad del reachstacker es un parámetro muy importante al considerar la economía global de uso. Al mismo tiempo, el mantenimiento de cada máquina debe ser sencillo, de forma que pueda mantenerse rápida y fácilmente, lo que garantiza una alta fiabilidad.

El mantenimiento y servicio de los productos Kalmar siempre han sido muy sencillos y nos esforzamos continuamente por:

- reducir el número de componentes
- seleccionar siempre los componentes de la más alta calidad
- emplear opciones que no necesiten engrase siempre que sea posible
- mejorar la accesibilidad para el servicio y el mantenimiento

### Accesibilidad para el servicio

Las cubiertas superiores del chasis pueden desmontarse rápida y fácilmente. Para realizar la inspección y el mantenimiento la mayoría de los componentes principales son accesibles desde la parte superior del chasis. La cabina también puede moverse longitudinalmente lo que facilita el acceso.



*La pluma apenas requiere mantenimiento gracias a las placas deslizantes que no necesitan lubricación.*



*Se puede acceder fácilmente a los filtros.*



*Los intervalos de servicio en los nuevos motores son más prolongados.*



*El bastidor ancho facilita el acceso para el mantenimiento.*



*La gran disponibilidad y los puntos de servicio agrupados facilitan las inspecciones diarias y los trabajos de mantenimiento.*

### Identificación de avería

El sistema de control y supervisión ofrece oportunidades completamente nuevas para la identificación de averías. Hay más de 400 códigos de averías y 140 menús de diagnóstico integrados en el sistema.

El objetivo principal es reducir las paradas al mínimo o que éstas sean lo más breves posibles. Con esta máquina, Kalmar ha creado el mejor equilibrio entre rendimiento y economía de funcionamiento, es decir, ha logrado reducir los costes durante toda la vida útil del reachstacker.



**Cargotec** improves the efficiency of cargo flows on land and at sea – wherever cargo is on the move. Cargotec's daughter brands Hiab, Kalmar and MacGregor are recognised leaders in cargo and load handling solutions around the world. Cargotec's global network is positioned close to customers and offers extensive services that ensure the continuous, reliable and sustainable performance of equipment. Cargotec's class B shares are quoted on the NASDAQ OMX Helsinki. [www.cargotec.com](http://www.cargotec.com)



**Cargotec Sweden AB**  
Torggatan 3  
SE-340 10, Lidhult, Sweden  
tel. +46 372 260 00  
fax +46 372 263 90  
**[www.cargotec.com](http://www.cargotec.com)**