

CURSO OPERADOR DE CARGADOR FRONTAL



OTEC ELYON
BECAS CHILE



MÓDULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades

Haciendo un poco de historia el primer Cargador Frontal apareció en EE.UU., en 1939 que consistía en un tractor de ruedas con un lampón (cucharón) en la parte delantera accionados por cables. En la década de los años cuarenta se introdujeron numerosas modificaciones tales como la ubicación del motor en la parte trasera esto para mejorar la tracción y la estabilidad, brazos soportes de la cuchara a ambos lados del equipo, accionamiento hidráulico del lampón y tracción de las cuatro ruedas, posteriormente en los años cincuenta se introdujo en el sistema de transmisión el sistema de servo transmisión y en la época de los sesenta el diseño articulado.

HISTORIA DEL MEJORAMIENTO DEL CARGADOR FRONTAL A LO LARGO DE LOS AÑOS

AÑO 1939	DÉCADA DE LOS AÑOS 40	DÉCADA DEL 50
Apareció el primer cargador accionado por cable a partir de un tractor de ruedas con un lampón en la parte delantera.	Se mejoró en: -Ubicación del motor -Soporte del lampón. -Accionamiento hidráulico del elemento de trabajo. -Atracción en las 4 ruedas.	Se introdujo el sistema servo transmisión. DÉCADA DEL 60 El cargador se fabrica con dirección articulado.
DÉCADA DEL 70	DÉCADA DEL 80	DÉCADA DEL 90
Incursionaron los cargadores bastante en minería y obras civiles.	Hubo paralización en el uso del cargador, porque se introdujo las excavadoras hidráulicas.	Refabrican cargadores hasta de 25 m ³ . Se mejora el sistema hidráulico y convertidor.

Como se podrá apreciar de acuerdo al esquema estos equipos por su gran versatilidad y maniobrabilidad han tenido una gran popularidad, tanto en obras civiles y en la minería a cielo, alcanzando su máxima incursión en la década de los años setenta con la aparición de las unidades de transporte de 125 Tn.

En los años 80 se produjo una paralización en el crecimiento de los cargadores, por la fuerte penetración en el mercado de las excavadoras hidráulicas, tanto en los movimientos de tierra y en la minería a cielo abierto.

1.2 Tipos de cargadores frontales

Existen dos tipos de Cargadores Frontales y que se diferencian más que todo en el tren de rodaje y que son:

A)CARGADORES FRONTALES SOBRE ORUGAS: En su mayoría sus diseños son pequeños y se utiliza en su mayormente en limpieza como equipos auxiliares, y para carguío en terrenos donde el área de trabajo es en material arcilloso y difícil para el trabajo con cargadores frontales a ruedas.



CARGADORES FRONTALES A ORUGAS CAT

MODELO	POTENCIA A LA VOLANTE EN HP	PESO DE OPERACIÓN EN KG	CAPACIDAD DEL LAMPON EN yd ³
939 c	90	91484	1.5
953 c	128	15145	2.4
963 c	158	19589	3.2
973 c	230	26731	4.2

> Mini cargadores sobre orugas.

MODELO	POTENCIA A LA VOLANTE EN HP	PESO DE OPERACIÓN EN KG	CAPACIDAD DEL LAMPON EN Kg
247	57	3024	600
257	62	3429	732
267	70	4250	920

B) CARGADORES FRONTALES SOBRE RUEDAS: Son los cargadores que ruedan encima de llantas, en cuanto a su evolución de mejoras y en tamaño han seguido al tamaño de los volquetes, que llegó en la década pasada o sea 90 a 95 m³, este equipo se utiliza solamente en los grandes proyectos como es la minería, pero en las obras de construcción civil se usan cargadores medianos como es hasta de 6.0 m³.



CARGADORES FRONTALES A RUEDAS CAT

MODELO	POTENCIA A LA VOLANTE EN HP	PESO DE OPERACIÓN EN KG	CAPACIDAD DEL LAMPON EN yd 3
924 G	129	11340	2.2
928 G	143	12310	3.0
930 G	150	13029	3.6
938 G	180	14952	4.0
966 G	260	22748	5.5
980 G	318	31766	8.2
988 G	475	49545	9.8
990 G	525	76484	11.0
992 G	800	94927	15.0
994 F	1438	428400	42.0

> Cargadores portaherramientas

MODELO	POTENCIA A LA VOLANTE EN HP	PESO DE OPERACIÓN EN KG	CAPACIDAD DEL LAMPON EN yd 3
IT-14 G	96	8450	1.57
IT-38 G	180	13541	3.0
IT-62 G	210	18556	4.0

> Mini Cargadores sobre ruedas

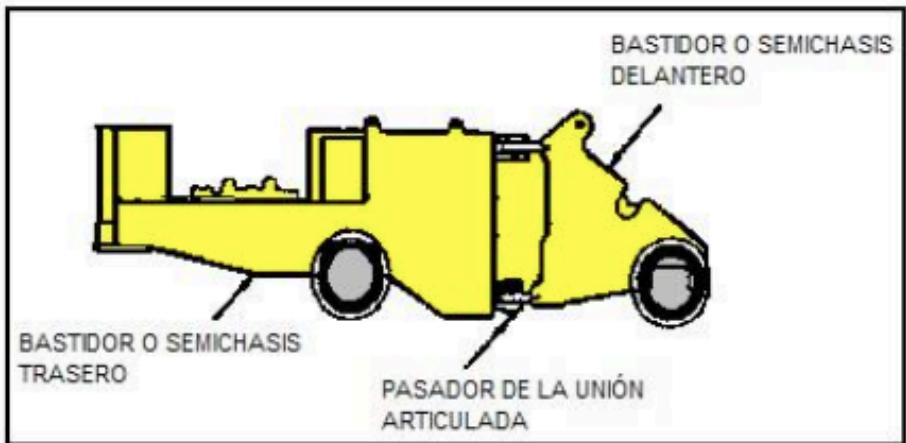
MODELO	POTENCIA A LA VOLANTE EN HP	PESO DE OPERACIÓN EN KG	CAPACIDAD DEL LAMPON EN Kg
216	49	2589	635
232 B	52	3021	793
246 B	78	3239	907

1.3 Partes más importantes de cargador frontal a ruedas

A) EL BASTIDOR O CHASIS.- En su mayoría, más que todo en equipos modernos el chasis está formado por dos semichasis unidos por una articulación con doble eje vertical. En el semichasis delantero con una forma más o menos triangular, donde va anclado todo el equipo de trabajo, las bases de los sistemas hidráulicos y de las ruedas. El semichasis trasero tiene la forma de rectangular y debe soportar además del eje y su diferencial (al igual que el delantero) el peso del motor y de la transmisión, y también generalmente la cabina y mandos del operador.

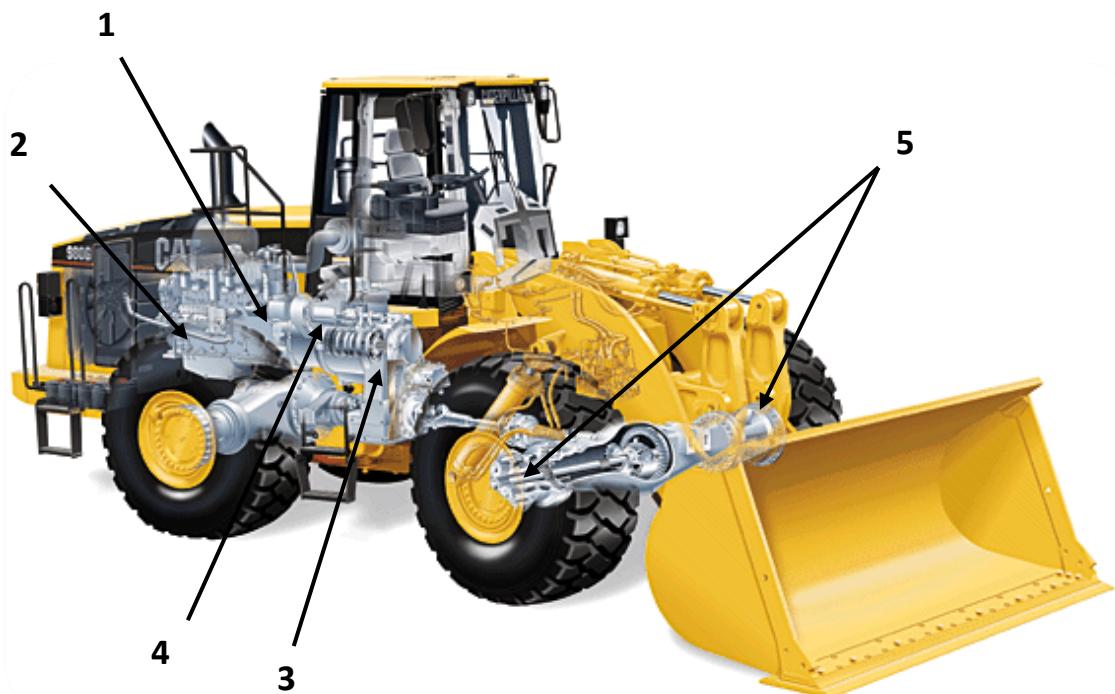
El chasis está construido de acero de altas resistencias especialmente diseñadas para soportar de carácter continuado, tanto de torsión como de flexión. Van unidos mediante dos pasadores de acero endurecido. La distribución de pesos mantiene en equilibrio a la máquina, la articulación se efectúa mediante la acción de los vástagos de dos cilindros hidráulicos, uno a cada lado, giros a la izquierda y derecha con ángulos comprendidos entre 35° a 45°, lo que aumenta los giros en menos distancias.



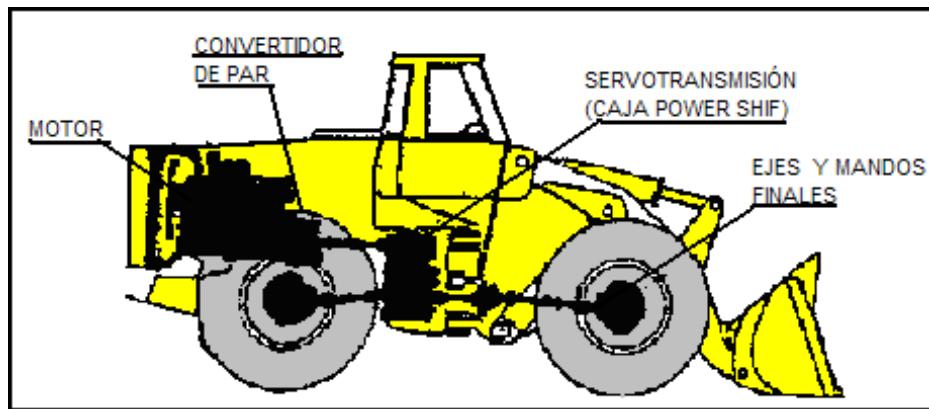


CHASIS DE UN CARGADOR FRONTAL A RUEDAS

B) TRANSMISIÓN: El sistema de transmisión con que están equipados la mayoría de los cargadores frontales por los siguientes elementos: Convertidor de par, servo transmisión planetaria (Caja *Power Shift*), árbol motriz y juntas universales, diferencial y ejes delantero y posterior a continuación describiremos en forma breve cada uno de ellos:

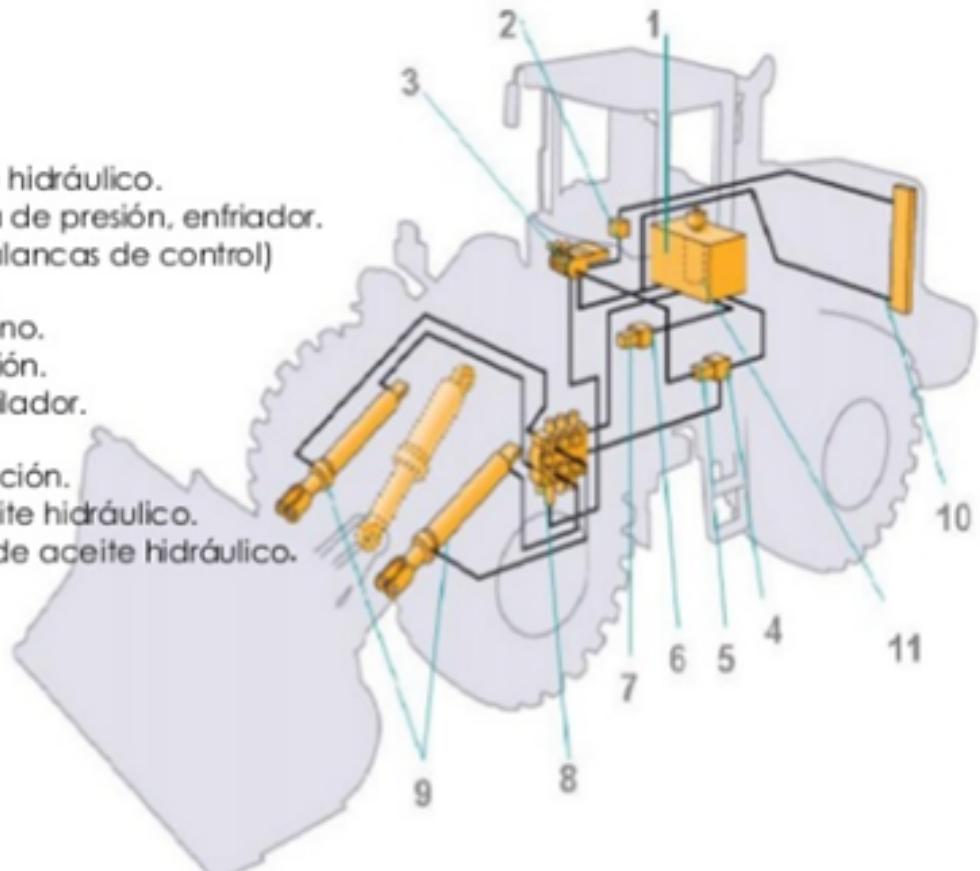


- 1. Convertidor de Par:** Es una forma de acoplamiento hidráulica usado para transmitir potencia desde el motor a una unidad asignada o sea no hay conexión directa entre el motor y la unidad asignada, además el convertidor de par es un elemento multiplicadora del par, provee un mando hidráulica y automáticamente aumenta el par producido por el motor. Una de las ventajas este elemento absorbe bien los golpes y vibraciones en los trenes de potencia e impide al motor que disminuya su velocidad y pare debido a sobrecarga, permitiendo de esta manera que el motor siga haciendo funcionar el sistema hidráulico y también con este sistema no hay necesidad de embrague principal, el cual se ha eliminado.
- 2. Servo transmisión.-** Es un conjunto conformado por paquetes de juegos planetarios o de contra eje, que conectados indistintamente representan las marchas y velocidades. El servo transmisión en los cargadores se llaman también Caja Power Shif. Este sistema de engranajes planetarios está compuesto por: un eje solar, un eje anular, los satélites alrededor del solar, servo transmisión de contra eje, es similar al planetario, solo la diferencia está en que tiene conjuntos de embragues de discos múltiples en los contra ejes accionados hidráulicamente.
- 3. Árbol Motriz (Juntas Universales y flechas propulsoras).-** Esta conformado por yugos, ejes propulsores y juntas universales o llamados también crucetas, estos elementos conforman tanto para transmitir la fuerza motriz al eje delantero y posterior.
- 4. Diferencial.-** desiguala el par de motriz que se entrega a ambas ruedas, una rueda puede girar más lentamente que la otra, la diferencial permite que la rueda interior reduzca su velocidad y hasta se detenga en relación con la rueda exterior en caso de trasladarse en una curva a una velocidad moderada o alta.
- 5. Ejes y Mandos Finales.-** Son los que transmiten la fuerza a las ruedas, constan de un engranaje cónico y los diferenciales de alta resistencia de corte de engranajes y proveen un larga vida útil en aplicaciones para este tipo de servicios pesados y los mandos finales tiene reducción planetaria en cada rueda. El par se desarrolla en la rueda y se crea por esto menos esfuerzo torsional en los ejes.



C) SISTEMA HIDRÁULICO. - El cargador frontal como cualquier equipo pesado consta de circuitos hidráulicos que son: Circuito hidráulico de Inclinación, circuito hidráulico de Levante y Circuito hidráulico de Dirección, que este último generalmente trabaja con otra bomba hidráulica, todos ellos de doble acción. La bomba que acciona los cilindros de la articulación debe producir la presión de aceite suficiente para controlar el cargador, incluso cuando el motor funciona abajo régimen.

1. Tanque de aceite hidráulico.
2. Válvula limitadora de presión, enfriador.
3. Válvula piloto. (Palancas de control)
4. Bomba principal.
5. Bomba servo - freno.
6. Bomba de dirección.
7. Bomba para ventilador.
8. Válvula central.
9. Cilindros de elevación.
10. Enfriador de aceite hidráulico.
11. Filtro de retorno de aceite hidráulico.

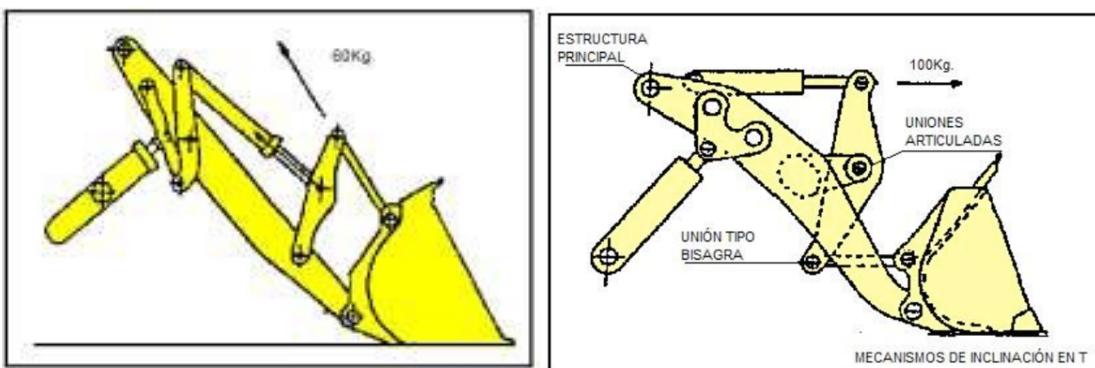


D) EQUIPO O HERRAMIENTA DE TRABAJO.- El equipo de trabajo está constituido por la estructura principal y los mecanismos de levante e inclinación del tampón del cargador frontal. El primero de estos mecanismos está formado por estructura de alta resistencia unidos por un puente central que garantiza la solidez del conjunto, esta estructura en la parte delantera une al tampón con el semichasis mediante los dos cilindros hidráulicos de levante e inclinación, todas estas uniones se realiza con buges y pasadores llamados uniones articuladas que son los puntos de lubricación porque actúan como bisagras en el levante y volteo.



1. Mecanismo De Inclinación o Volteo.- Es el mecanismo que se va encargar de abrir y cerrar el lampón, en cuanto a este mecanismo existe dos configuraciones que son: mecanismo de inclinación en paralelo (C.F. antiguos) y mecanismo de inclinación en "Z" (C.F. Modernos). Actualmente la más utilizada es la que se conoce como cinemática "Z" que multiplica la fuerza y velocidad de volteo gracias a su geometría o configuración. Este mecanismo antiguamente estaba accionado con dos cilindros pero en la actualidad la mayoría es accionada con un solo cilindro.

Ambos mecanismos definen la trayectoria del tampón, amplifican las fuerzas ejercidas por los cilindros y actúan directamente en el posicionamiento y el diseño es adecuado mejorara el llenado del lampón y disminuirá el trabajo hidráulico.



MECANISMO DE INCLINACIÓN EN PARALELO MECANISMO EN 'Z'

Para que sea buena el mecanismo de inclinación y levante requiere básicamente lo siguiente:

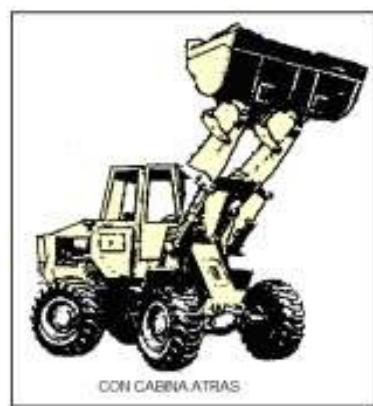
- Resistencia estructural adecuada.
- Articulación en línea sellada.
- Mínimo número de elementos y articulaciones.
- Peso reducido.
- Alto grado de giro hacia atrás del lampón para minimizar los derrames en las maniobras.
- Lo mismo elevado giro hacia adelante para descargar el lampón por completo.
- Control de la orientación del lampón cuando se eleve y se baje.

2. Tipos De Lampones (Cucharones). - Hay tres tipos de lampones según los materiales con que van a trabajar: para materiales ligeros, uso general y rocas. Los primeros son lampones rectos y llevan labios de anti desgaste, la de uso general son para material ligero ó para rocas y el de roca tiene una construcción con borde ataque en forma de 'V' para mejorar la penetración y llevan unas. Los lampones están unidos por uniones articuladas en los extremos de la estructura de elevación. El diseño de los tampones está en base a materiales de baja densidad (arenas y carbón seleccionado).





- E) CABINA.-** La cabina va colocando normalmente encima de la articulación y puede formar parte del SEMICHASIS delantero o posterior.



Las ventajas de la ubicación en el cuerpo delantero son:

- Mejor visión del operador durante la operación.
- Aislamiento de la cabina de los ruidos y vibraciones producidas del motor.

Las ventajas de la ubicación en la parte trasera.

- Mayor confortabilidad
- Mayor seguridad en la operación
- Circuito hidráulico y eléctrico más simple.

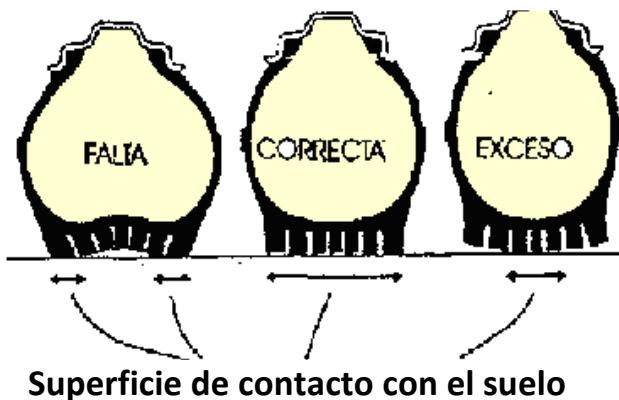
Por último podemos decir que las cabinas son construidas con forros antiestáticos que reducen el sonido y diseños ROPS Roll Over Protección Structure (Estructura Protegida Contra Vuelcos) y FOPS Full Protection Estructure (Estructura de Protección Contra Caídas de Objetos), además se debe manifestar que la cabina es otra estructura que va unido al bastidor mediante pernos de alta resistencia.

F) NEUMÁTICOS.- En los Cargadores se utiliza este término y no de la cubierta o sea llanta porque estos elementos de rodamiento están construidos para ser empleados sin cámara, para ello tiene recubrimiento interior de goma butílica que hace impermeable al aire. Se estima que entre un 10-20 % de los costos de mantenimiento de un cargador frontal están relacionados con los neumáticos, por lo que debe prestársele una gran atención.

Pero como una clasificación general la mayoría de los fabricantes siguen una clasificación comúnmente aceptada que se muestra en el siguiente cuadro:

PRESIONES DE INFLADO QUE AFECTAN EL DESGASTE

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	TIPO DE HUELLA
L-2	TRACCIÓN
L-3	ROCA, PROFUNDIDAD NORMAL
L-4	ROCA, DIBUJO PROFUNDO
L-5	ROCA, DIBUJO EXTRAPROFUNDO
L-3S	LISA,
L-4S	LISA, CUBIERTA PROFUNDA
L-5S	LISA, CUBIERTA EXTRAPROFUNDA



1.4 Características generales de los cargadores

Antes de operar un cargador frontal se debe conocer estas características, de diseño, de servicio y de sus sistemas, estas especificaciones daremos a conocer en forma breve lo que debe conocer todo operador:

1. **Características De Diseño:** Como ejemplo tomaremos un cargador frontal Caterpillar modelo 930.

MARCA	:	CATERPILLAR
MODELO	:	930
MODELO MOTOR	:	3304
POTENCIA MOTOR	:	100 HP.
RPM (indicadas del motor)	:	2200 rpm.No.
CILINDROS	:	04
CILINDRADA	:	425 pulg ³
VELOCIDAD. MAX	:	40.4 Km./HR.
CAPACIDAD LAMPÓN	:	Colmado: 1.53 m ³ al ras: 1.19m ³
DIMENSIONES	:	Alto: 3.10m. Ancho: 2.80m
Largo:6.27m.DIMENSIONES DE TRABAJO	:	(A) Altura libre de descarga 2.79 m. (B) alcance a la máx. elevación 0.86 m.: (C) Alt. bajo bulón 3.65 m.

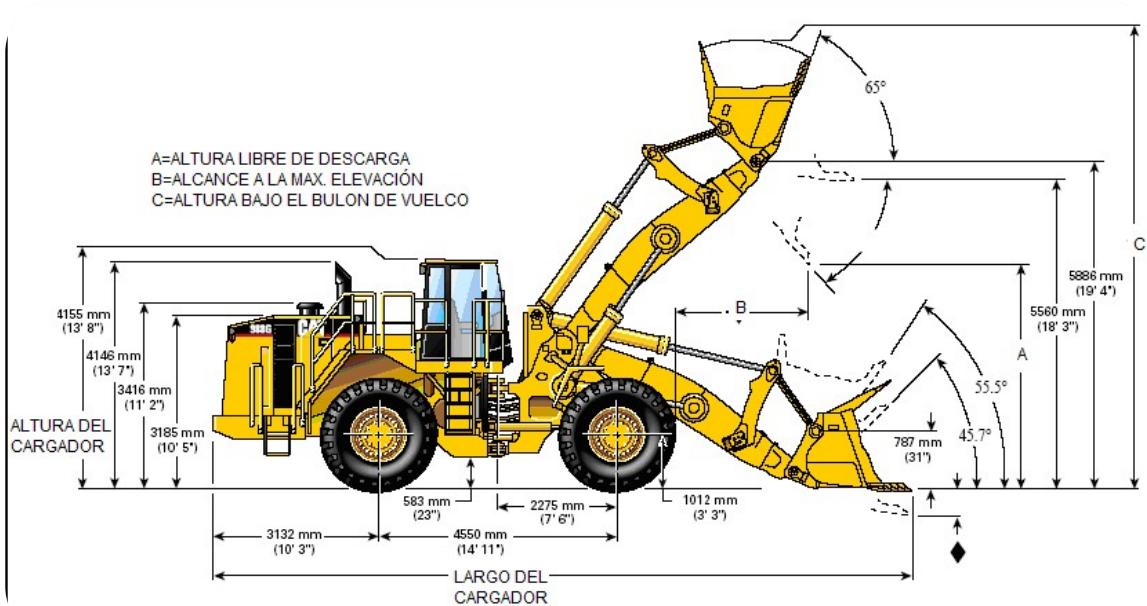
2. **Características De Servicio:**

Capacidad del radiador (agua)	:	7.75 Gls.
Cárter (aceite)	:	5 Gls.
Capacidad Transmisión y convertidor de par	:	6.75Gls.
Capacidades de diferenciales y mandos finales		
:Delanteros:5.5. Gls		
:Traseros: 5.5. Gls.		
Capacidad del Sistema Hidráulico	:	19.5 galones
Capacidad de tanque de combustible: antiguo	:	Solo tanque:15 Gls. 36 Gls. Nuevo: 39 Gls.

3. **Características De Los Sistemas:**

- **Transmisión.**- Servo transmisión para cambios a plena marcha, con cuatro velocidades de avance y tres de retroceso, se efectúa con una sola palanca y otra palanca de seguridad que traba el control de la transmisión en neutro.

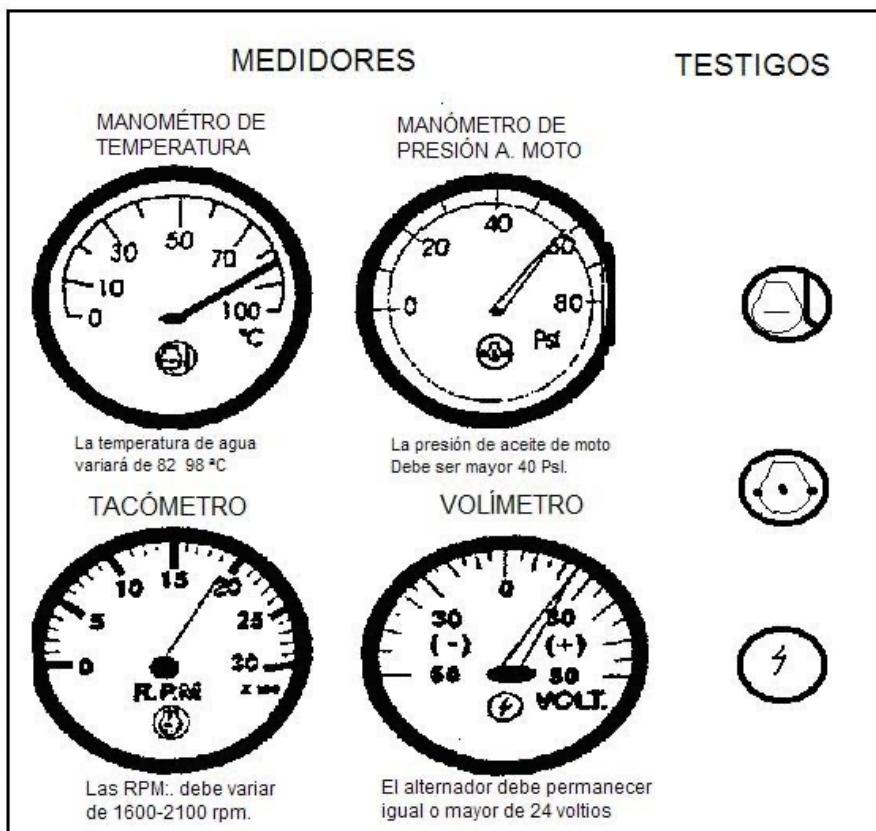
- **Ejes.-** El eje delantero es fijo, el de atrás oscila 15° y todas las ruedas se mantienen en contacto con el suelo, para una óptima tracción. Los semiejes se pueden sacar independientemente de las ruedas y de los conjuntos planetarios.
 - **Sistemas Hidráulico.-** Dos circuitos de dirección y del levante e inclinación del lampón, con presión de bomba cada uno de 1000 lbs/pul² a 2200 rmp, el sistema es sellado con válvulas encerradas.
 - **Sistemas Frenos.-** De servicio de disco simple con sujetador reforzado en las cuatro ruedas, de acción mecánica, instalados en el eje de la transmisión que se aplican a mano.
 - **Sistema Bastidor.-** De bastidor articulado, las ruedas traseras y delanteras siempre siguen el mismo curso. Hay plena fuerza hidráulica.



1.5 Tablero de instrumentos de los cargadores frontales

El tablero de instrumentos se encuentra en la parte delantera del asiento del operador, o sea de fácil visibilidad, en los equipos antiguos y nuevos en su mayoría viene en tres compartimentos, lado izquierdo, central y derecho, la ubicación de los instrumentos medidores, monitor electrónico y interruptores varían de acuerdo a la marca y al modelo del cargador, inclusive en los equipos modernos los interruptores ahora están ubicados en otro tablero al lado lateral derecho del operador. El tablero de instrumentos de los cargadores modernos se diferencia más que todo en el monitoreo de los sistemas que trabajan en el motor, por lo que el operador con esta información permanente puede estar enterado de todas las anomalías en estos sistemas y de esa forma controlar su correcto funcionamiento. Por ultimo podemos recomendar que estos medidores DEBEN TRABAJAR EN RANGO VERDE todas, cualquier variación será una anomalía.

A) TABLERO DE INSTRUMENTOS DE CARGADORES ANTIGUOS MEDIDORES

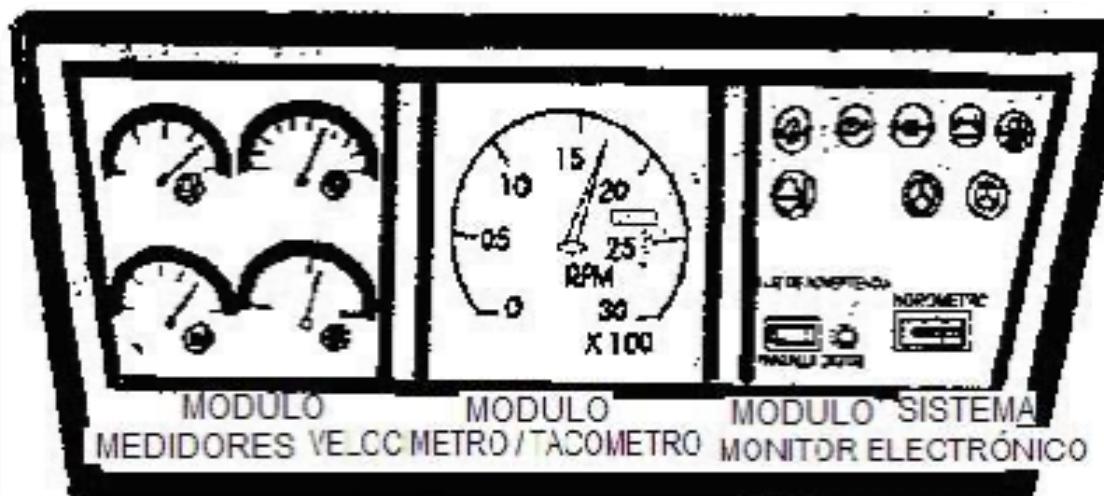


B) TABLERO DE INSTRUMENTOS DE CARGADORES MODERNOS.-

Similarmente estos tableros se dividen en tres compartimentos necesariamente distribuidos uniformemente, esto está de acuerdo a que interruptores y medidores deben estar en posiciones más vistosas del operador, por ejemplo hablaremos del Cargador Frontal 950F en el lado izquierdo se encuentra el módulo de medidores que son cuatro medidores electrónicos de: temperatura de aceite hidráulico y el medidor del nivel del combustible. En la parte central está el módulo velocímetro tacómetros, en el mismo está el velocímetro digital, además el indicador de cambios que muestra la velocidad y sentidos de marcha en que se encuentra la transmisión y a la derecha se entre el módulo del sistema de monitor electrónicos Caterpillar.

- 1) Módulo Monitor Electrónico.-** Que consta de varios indicadores, las cuales muestran condiciones anormales de la máquina, en este mismo lugar puede estar un módulo con pantalla digital para lecturas activando varias veces un interruptor.

TABLERO DE INSTRUMENTOS DE UN CARGADOR TABLERO C. FRONTAL 950F.



MODULOS DE INSTRUMENTOS DE CARGADORES MODERNOS



1. TEMPERATURA DE REFRIGERANTE.- Indica la temperatura de refrigerante del motor. El área roja significa recalentamiento del refrigerante del motor.



2. TEMPERATURA DE ACEITE DE CONVERTIDOS DE PAR.- Indica la temperatura de aceite del convertidor de par, el área roja significa recalentamiento del aceite.



3. TEMPERATURA DE ACEITE HIDRÁULICO.- Indica el área roja recalentamiento del aceite hidráulico.



4. NIVEL DE COMBUSTIBLE.- Muestra la cantidad de combustible en el tanque.

2) Módulo De Velocímetro/Tacómetro.- El tacómetro es un medidor electrónico y un velocímetro digital, además aquí mismo está el indicador de cambios que muestra la velocidad y sentido de marcha en la que se encuentra la transmisión.

3) Prueba Funcional Del Sistema De Monitor.- El módulo sistema Caterpillar desempeña una función de autodiagnóstico cada vez que se mueve el interruptor de arranque con llave del motor de la posición DESCONECTADO a la posición CONECTADO. El autodiagnóstico verifica que tanto el módulo del sistema monitor como los módulos informáticos operen correctamente.

Los circuitos internos y los dispositivos de salida (pantallas, lámpara de acción y alarma de acción) se verifiquen automáticamente, esto el operador debe verificar su correcto funcionamiento de estos módulos, el tiempo de diagnóstico es de aproximadamente tres segundos y durante esta se debe observar: que destellen todos los indicadores, la ventanilla de dígitos indique las unidades y las manecillas del tacómetro y medidores indiquen la lectura más alta, después se mueven a la derecha, después a la izquierda y finalmente a su posición final, debe permanecer la luz de acción del indicador de códigos de acción y también debe sonar la alarma de acción.

4) Niveles De Advertencia Del Monitor Electrónico. El sistema monitor Caterpillar proporciona tres niveles de advertencia. El primer nivel requiere solo que se percate el operador. El segundo nivel requiere una respuesta del operador. El tercer nivel requiere el cierre inmediato de los sistemas de la máquina.

→ **Nivel De Advertencia 01.-**

En este nivel destellarán solo los indicadores. Requiere que el operador se percate que necesita atención un sistema de la máquina. A continuación describiremos cada uno de ellos.



FRENO DE ESTACIONAMIENTO.- Indica el freno de estacionamiento aplicado y transmisión en neutro, debe destellar este indicador durante el arranque, debe apagarse cuando se desconecta este freno de estacionamiento.



SISTEMA ELÉCTRICO que hay un desperfecto en el sistema eléctrico, si está destellando entonces el voltaje es muy alto o muy bajo para la operación normal de la máquina. Si la demanda eléctrica es alta (aire acondicionado, y/o la luces) y la velocidad del motor es baja o casi baja en vacío, aumente la velocidad del motor a alta en vacío; esto aumenta la entrega del alternador, si se apaga el indicador del sistema eléctrico en un minuto, es muy probable que el sistema eléctrico opere normalmente, pero sobrecargado durante los períodos de baja velocidad del motor. Cambie el ciclo de operación para no sobrecargar el sistema eléctrico y descargar las baterías.



NIVEL DE COMBUSTIBLE.- Se encenderá el indicador cuando el combustible alcance el 10% de la capacidad del tanque. Para no quedarse sin combustible y de ser posible, reabastezca la máquina dentro de una hora.

→ Nivel De Advertencia 02

En este nivel, destellaran tanto el indicador como la luz de advertencia. Se requiere cambiar la operación de la máquina para reducir el exceso de temperatura en uno o más de los sistemas. No operar la máquina si continúan destellando el indicador de advertencia y la luz de acción después de investigar la causa.



TEMPERATURA DE REFRIGERANTE.- Indica que el refrigerante está demasiado caliente. Si la manecilla de este indicador está en la gama roja (anormal), pare la máquina en lugar seguro, investigue la causa.



TEMPERATURA DEL ACEITE DE LA TRANSMISIÓN.- Indica que el aceite de transmisión - convertidor de par está demasiado caliente, si la manecilla del medidor está en la gama roja (anormal) reduzca la carga en la máquina, y si continua la manecilla en la gama roja y continua destellando la luz de acción después de aproximadamente cinco minutos, pare la máquina en un sitio seguro, e investigue la causa.



TEMPERATURA DEL ACEITE HIDRÁULICO.-Indica temperatura excesiva del aceite hidráulico. Si la manecilla de este indicador está en la gama roja (anormal), reduzca la carga en el sistema y si esta manecilla permanece en la gama roja (anormal), pare la máquina en un sitio seguro e investigue la causa.

→ Nivel De Advertencia 03.

En este nivel, tanto el indicador como la luz de fallas destellaran y sonara la alarma, esto requiere el cierre inmediato de la operación para evitar danos graves al sistema y/o máquina. No operar la maquina hasta corregir las causas.



PRESIÓN DE ACEITE MOTOR.- Indica baja presión de aceite. Si destella este indicador, pare inmediatamente la máquina. Pare el motor e investigue la causa.



FRENO DE ESTACIONAMIENTO.- Indica que el freno de estacionamiento está conectado. Si destella durante la operación, pare inmediatamente la máquina. Si tanto la transmisión como el freno de estacionamiento están conectados durante el arranque, destellarán el indicador y la luz de advertencia y sonará la alarma. Ponga la palanca de transmisión en NEUTRO para pagar la alarma.



PRESIÓN DE ACEITE DE FRENO.- Indica baja presión de aceite del freno. Si destella este indicador, pare inmediatamente la máquina.

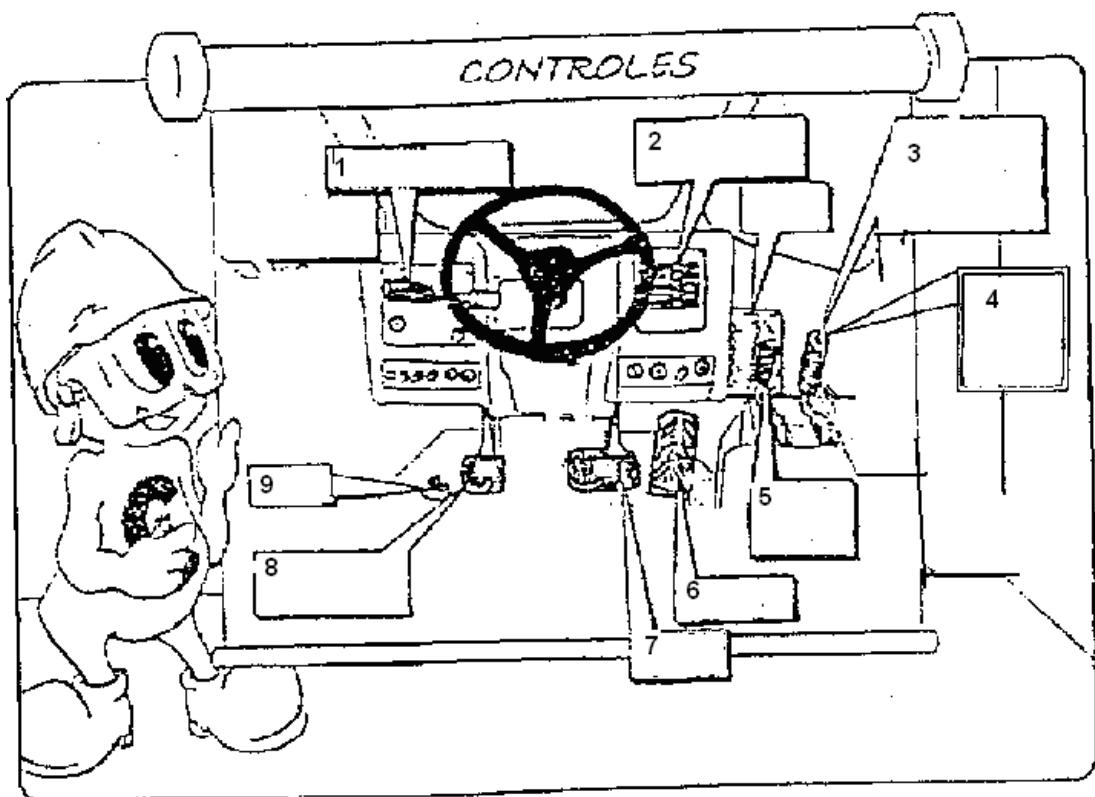


SISTEMA ELÉCTRICO.- Indica daño grave del sistema eléctrico, si este indicador de alarma destella durante la operación pare inmediatamente la máquina e investigue la causa.

DIRECCIÓN PRIMARIA.- Indica que la dirección primaria falló y la dirección suplementaria (si tiene) se activó. Si este indicador de alarma destella durante la operación, pare inmediatamente la máquina. La dirección suplementaria funciona solo con la máquina en movimiento. Cuando la máquina se opera con la dirección suplementaria, no se puede virar en ninguna dirección.

1.6 Controles del cargador

La operación del cargador frontal lo hace posible una serie de accesorios que accionan y controlan como están funcionando cada uno de los sistemas, dentro de estos controles tenemos tales como: pedales, palancas e interruptores. Además parte de los controles es el tablero de instrumentos que ya hemos tratado en el anterior acápite y lo mismo parte de estos controles es el supresor de incendios que a continuación indicaremos cada uno de ellos:



- 1. Interruptores y otros medidores**
- 2. Monitor eléctrico**
- 3. Palanca de Levantamiento de Lampón (Cucharón)**
- 4. Interruptor**
- 5. Palanca de inclinación**
- 6. Pedal de aceleración**
- 7. Freno de servicio**
- 8. Neutralizador freno**
- 9. Claxon**