

RODILLO VIBRANTE

VIBRATING ROLLER

ROULEAU VIBRANT

VIBRATIONWALZE

ROLO VIBRATORIO

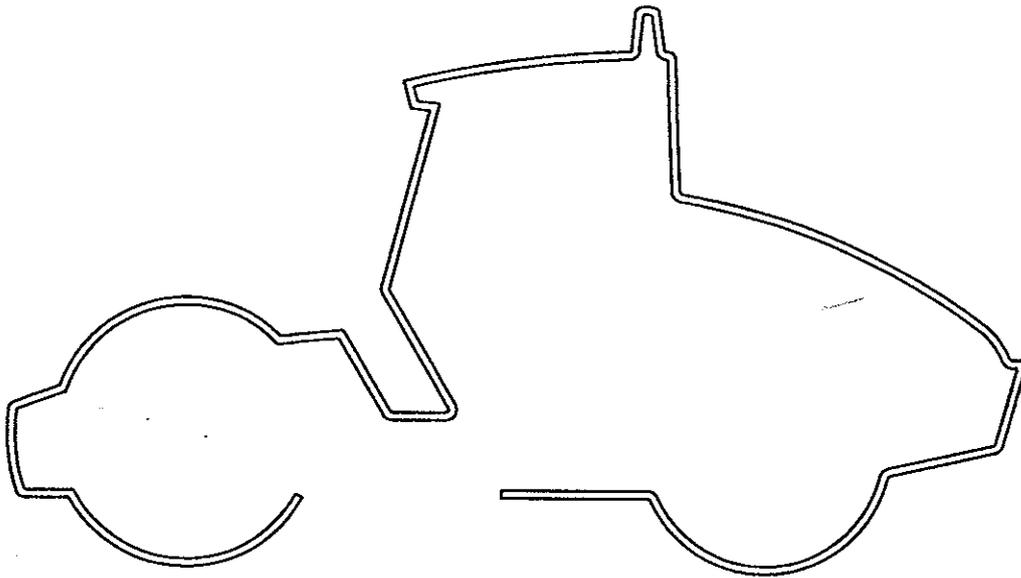
Manual del operador y mantenimiento

Operator's and maintenance manual

Manuel de l'utilisateur et maintenance

Bedienungs und wartungshandbuch

Manual do operador e manutenção



Catálogo nº 484.018.101

RAHILES VM 2 y 3

INSTRUCCIONES BÁSICAS DE FUNCIONAMIENTO

ARRANQUE MOTOR TÉRMICO:

- CONECTAR LA BATERIA
- AMBOS INTERRUPTORES DE VIBRACIÓN EN POSICIÓN «0»
- MANDO TRASLACIÓN EN POSICIÓN NEUTRA «N»
- FRENO DE EMERGENCIA ACTIVADO
- OPERADOR SENTADO EN SU PUESTO
- ACELERADOR AL MÁXIMO
- GIRAR LLAVE ARRANQUE A POSICIÓN «III»
- DESPUÉS DE ARRANCAR COLOCAR EL ACELERADOR AL RALENTI
- DURANTE 5 min.: PARA QUE LA MÁQUINA ALCANCE LA TEMPERATURA DE TRABAJO

TRASLACIÓN Y VIBRACIÓN:

- DESACTIVAR EL FRENO DE EMERGENCIA
- TRASLACIÓN: MANDO EN POSICIÓN «A» o «R»
- VIBRACIÓN: SELECCIONAR VIBRACIÓN, ACTIVAR LOS INTERRUPTORES.

NOTA: Si se acciona el freno y/o el operador abandona el puesto de conducción la máquina se detiene y deja de vibrar.

PARA VOLVER A TRABAJAR:

- COLOCAR INTERRUPTORES DE VIBRACIÓN EN POSICIÓN «O».
- MANDO TRASLACIÓN EN POSICION NEUTRA «N»
- OPERADOR SENTADO EN POSICIÓN DE TRABAJO.
- SELECCIONAR TIPO DE TRABAJO

MUY IMPORTANTE SIEMPRE QUE EL EQUIPO ESTE VIBRANDO LAS R.P.M DEL MOTOR TÉRMICO ESTARÁN AL MÁXIMO.

PARE MOTOR TÉRMICO:

- COLOCAR INTERRUPTORES DE VIBRACIÓN EN POSICIÓN «O».
- MANDO TRASLACIÓN EN POSICION NEUTRA «N»
- ACTIVAR EL FRENO DE EMERGENCIA
- COLOCAR ACELERADOR AL RALENTI
- GIRAR LLAVE ARRANQUE A POSICION «O»
- DESCONECTAR LA BATERIA

INDICE GENERAL

0.- PROLOGO	3
1.- NORMAS DE SEGURIDAD.....	5
2.- IDENTIFICACIONES GENERALES	11
3.- DATOS TECNICOS	13
4.- PRESENTACION DEL DISEÑO	17
5.- INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO	21
6.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACION	37
7.- CONTROL DE FUNCIONAMIENTO	55

0.- PROLOGO

Su equipo **LEBRERO**, le ofrece lo mejor en lo que a rentabilidad, seguridad y confort de trabajo se refiere. En sus manos está, conservar estas características durante mucho tiempo y aprovechar las consiguientes ventajas.

Estas instrucciones, le ayudarán a conocer bien su máquina **LEBRERO**, a saber todo lo referente a su puesta en marcha, modo de conducción, mantenimiento y conservación.

Aténgase a las indicaciones sobre el manejo de la máquina y realice todos los trabajos de mantenimiento siguiendo el plan adjunto.

Llamamos su atención, especialmente sobre las “ **NORMAS de SEGURIDAD** “ para la utilización prevista y correcta de equipos.

Respecto a la participación en el tráfico urbano o en carretera, se exigen medidas especiales según el código de circulación por carretera.

Todo peligro ocasionado por una utilización incorrecta, es responsabilidad del usuario. No se puede realizar ningún tipo de cambio en la máquina, sin previa autorización del fabricante.

Utilice, en caso de reparación, únicamente piezas de recambio originales **LEBRERO**. Sólo así se garantiza que su máquina **LEBRERO** siga conservando el mismo nivel técnico que el que tiene en el momento de la entrega.

Rogamos dirija todas las consultas concernientes de su equipo, así como los pedidos de recambios, exclusivamente a su agente oficial-distribuidor.

LEBRERO trabaja constantemente en el desarrollo de sus productos. Solicitamos su comprensión en cuanto a que las ilustraciones y datos técnicos referentes a forma, equipamiento pueden sufrir modificaciones en aras del progreso.

1.- NORMAS DE SEGURIDAD

LEBRERO fabrica sus equipos de acuerdo con las exigencias de protección intrínseca que fija la legislación actual para los países de la Comunidad Económica Europea, frente a los peligros, de cualquier índole, que puedan atentar contra la vida o la salud, siempre y cuando la máquina sea utilizada y mantenida de acuerdo con estas directrices.

Cualquier peligro motivado por un uso indebido, no acorde con estas disposiciones u otras que se faciliten específicamente junto con la máquina, será imputable al usuario y no al fabricante.

Este documento, de carácter general, da instrucciones sobre la forma en que debe utilizarse el equipo, y forma parte de este Manual de Instrucciones previsto por la Directiva de Seguridad en Máquinas, junto con los específicos para cada modelo de máquina.

Por todo ello, es muy importante que todas las personas en contacto con el equipo, y muy especialmente el operador, lean detenidamente este manual.

Como Operador, piense...

Antes de utilizar un equipo que desconoce, léase atentamente toda la información de los Manuales de Instrucciones y consulte a su superior cualquier duda que se le presente.

El equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.

Solicite los equipos de protección personal que precise para desarrollar su trabajo con seguridad, por ejemplo: casco, protectores auditivos, prendas de abrigo, equipos reflectantes, gafas de seguridad, etc.

No es recomendable operar en el equipo, llevando brazaletes, cadenas, ropas sueltas, cabellos largos no recogidos, etc., por el peligro que presentan de engancharse en mandos, piezas en rotación, aristas, etc.

Según el área de Trabajo, recuerde...

Si en la zona de trabajo existe riesgo de incendio o explosión, ya sea por las mercancías almacenadas o por posibles fugas de fluidos o gases, compruebe que la máquina lleva protección antideflagrante de grado suficiente.

Si ha de trabajar en locales cerrados, asegúrese de que existe una buena ventilación para evitar concentraciones excesivas de los gases de escape. Pare el motor siempre que no lo necesite.

Antes de comenzar a trabajar con el equipo...

Limpie los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir; limpie y desengrase sus manos y las suelas de sus zapatos y no olvide efectuar las siguientes comprobaciones:

- Presión de los neumáticos y estado de la superficie de rodadura.
- Funcionamiento de los frenos.
- Fugas de los circuitos hidráulicos, de combustible, de refrigeración, etc.
- Posición correcta y debidamente fijada de todos los protectores, tapones y topes de seguridad.
- Ausencia de grietas u otros defectos estructurales observables a simple vista.
- El correcto funcionamiento de todos los mandos.
- Los niveles de los fluidos.
- Funcionamiento correcto de los dispositivos de alarma y señalización.
- Limpieza y estado de todas las placas informativas y de seguridad existentes en el equipo.

- Limpieza y funcionamiento del sistema de alumbrado y señalización.
- Conexiones de la batería eléctrica y nivel del electrolito.

Regule el asiento en la posición más adecuada a su compleción física.

No ponga en marcha el equipo ni accione los mandos si no se encuentra sentado en el puesto del operador.

Mantenga el puesto de conducción libre de objetos o herramientas que puedan desplazarse libremente y que pueden bloquearle un mando e impedirle una maniobra cuando le sea necesario.

Si para el arranque a bajas temperaturas utiliza un spray con éter, procure hacerlo en lugares ventilados, no fume durante la operación y vaporice en pequeñas cantidades. Estos envases bajo presión, deben almacenarse lejos de los focos caloríficos, y una vez vacíos, no deben arrojarse al fuego ni aplastarse, pues existe peligro de explosión.

Efectúe el llenado de combustible con el motor parado y no fume durante esta operación.

Maniobrando con el equipo, no olvide...

Si durante la utilización observa cualquier anomalía, comuníquela inmediatamente a su superior o al servicio de mantenimiento.

Mantenga las manos, pies y en general todo su cuerpo dentro del área prevista para el operador.

Ponga máxima atención en el trabajo en pendientes, muévase lentamente, evite situarse transversalmente, no opere en pendientes superiores a las recomendadas.

La pendiente indicada como superable, no significa que en la misma pueda maniobrarse con absoluta seguridad en cualquier condición de carga, o terreno.

En el equipo no se deben transportar personas, aparte del conductor.

Haga las maniobras con suavidad, en especial los cambios de dirección en terreno deslizante.

Procure tener una buena visibilidad del camino a seguir. Circule en marcha atrás extremando las precauciones.

Cuando se acerque a un cruce sin visibilidad, disminuya la velocidad, haga señales acústicas y avance lentamente de acuerdo con la visibilidad de que disponga.

La velocidad del equipo debe adecuarse en todo momento a las condiciones de trabajo y al área de evolución.

Circular sistemáticamente a la máxima velocidad que permita la máquina, puede representar un riesgo para el operador y su entorno.

Compruebe que la resistencia del suelo sobre el que circula es suficiente para el vehículo cargado, en especial cuando acceda a puentes, bordes de terraplén, etc.

Antes de efectuar una maniobra de marcha atrás, el operador debe cerciorarse de que no representa ningún peligro para el propio equipo, ni para personas o cosas existentes a su alrededor.

Dedique toda su atención a su trabajo. De la prudencia del conductor, depende su propia seguridad y la de los demás.

Dependiendo del terreno, procure levantar el mínimo de polvo en sus desplazamientos. El compactador no es una máquina diseñada para remolcar otros vehículos.

Cuando abandone el equipo...

Pare el motor y corte el circuito eléctrico de encendido.

Ponga todos los mandos en posición «O» (punto muerto).

Accione el freno de estacionamiento.

Bloquee todos los mecanismos que impiden la utilización de la máquina por una persona no autorizada; especialmente el circuito de encendido, retirando la llave de contacto.

Si debe abandonar el equipo en una pendiente, además de accionar el freno de estacionamiento, inmovilice las ruedas con calzos adecuados.

Deje el vehículo estacionado en las áreas previstas al efecto, sin obstaculizar vías de paso, salidas o accesos a escaleras y equipos de emergencia.

Una buena conservación es garantía de Calidad. Por ello...

No abandone nunca el mantenimiento del equipo. A este fin debe preverse personal especializado, proveerlo de las herramientas necesarias y las instrucciones pertinentes. Únicamente el personal autorizado debe efectuar operaciones de mantenimiento y reparación.

A menos que sea imprescindible, todas las intervenciones sobre la máquina deben efectuarse con el motor parado, y todos los dispositivos de inmovilización y bloqueo accionados.

Antes de desconectar los circuitos de fluido, tome precauciones para evitar derrames imprevistos y asegúrese de que no existe presión en los mismos. No utilice llamas para comprobar los niveles y fugas de fluidos.

Periódicamente debe revisarse el sistema hidráulico, para evitar que el aumento de fugas o el desreglaje de las válvulas de seguridad provoque situaciones de peligro.

También deben revisarse periódicamente todos los elementos cuyo desgaste o envejecimiento pueda suponer un riesgo, por ejemplo: frenos, banda de rodadura de los neumáticos, tuberías de caucho o plástico, etc.

Las placas de características, instrucciones y advertencias existentes sobre el equipo deben mantenerse en perfecto estado de lectura.

Cualquier modificación que afecte a la capacidad y seguridad del equipo debe ser autorizada por el fabricante o por un industrial responsable, modificando, en cuanto sea necesario, las placas y libros de instrucciones.

El fabricante no asume ninguna responsabilidad en relación con incidencias o accidentes derivados de la utilización de piezas de recambio no originales o de reparaciones efectuadas en talleres no autorizados.

En la sustitución de neumáticos, además de asegurar su intercambiabilidad, deben seguirse las instrucciones de seguridad del fabricante de los mismos. Por razones de seguridad no deben utilizarse llantas partidas (llanta formadas por dos mitades atornilladas).

La suspensión del equipo para su manipulación o inspección deberá efectuarse con dispositivos

suficientemente seguros.

Examine regularmente los frenos.

Si debe remolcar el equipo, utilice preferentemente una barra de remolcado, o si no dispone de la misma, un cable de resistencia suficiente. En todos los casos, fíjelo en los puntos indicados por el fabricante y efectúe la maniobra a velocidad muy reducida. En este caso, preste atención a la posición de sus manos sobre el volante de dirección, de forma que un giro inesperado del volante no pueda dañarle.

En cualquier intervención, preste especial atención a tener los bornes de la batería protegidos, de forma que no pueda producirse un contacto accidental entre ambos con una herramienta, pieza, etc.

Si la máquina es de chasis articulado (dirección por articulación de bastidores), antes de intervenir sobre la misma, coloque el tirante de unión entre los dos bastidores, de forma que la articulación quede inmovilizada.

Antes de efectuar trabajos de soldadura eléctrica sobre el equipo, desmonte los equipos eléctricos y electrónicos, para evitar posibles daños a las instalaciones.

Si el equipo a remolcar es de accionamiento hidrostático, previamente a la operación, siga las instrucciones que se indican en el manual específico de la máquina para desconectar el accionamiento del eje motriz, facilitando el remolcado y eliminando riesgos para el grupo hidrostático.

Al sustituir un neumático, asegúrese de que se monta con el dibujo de cubierta en el sentido correcto.

Antes de efectuar intervenciones en el circuito de refrigeración de un motor térmico refrigerado por fluido, espere a que la temperatura del líquido descienda hasta un valor que le permita retirar el tapón del radiador sin riesgo.

Para prevenir alergias y otros peligros cutáneos, es recomendable efectuar el llenado de combustible y demás fluidos, provisto de guantes.

Por todo ello y para extremar su seguridad se ha colocado una placa informativa en su equipo que hace referencia, en forma resumida, a todos estos aspectos y que Ud. como operador debiera de haber leído y comprendido. Mantenga siempre en perfecto estado dicha placa.

DISPOSITIVO DE SEGURIDAD

Los Equipos LEBRERO están equipados con un sistema de seguridad en el asiento del conductor que inmoviliza la máquina cuando el operador no está sentado en su puesto de trabajo.

Este dispositivo actúa en el momento que el operador se levante del asiento y produce el mismo efecto sobre la máquina que el que tiene lugar al pulsar la seta roja del freno de emergencia del cuadro de mandos.

NOTA.- COMPRUEBE SIEMPRE QUE EL SISTEMA ACTUA CORRECTAMENTE

2.- IDENTIFICACIONES GENERALES

INDICE

- 1.- IDENTIFICACION DE LA MAQUINA.
- 2.- IDENTIFICACION DEL MOTOR DE COMBUSTION.
- 3.- IDENTIFICACION DE OTROS ORGANOS.
- 4.- IDENTIFICACION DE LLAVES

1.- IDENTIFICACION DE LA MAQUINA

El modelo y el número de su máquina están grabados en dos sitios:

Sobre la placa 1, fijada en la superficie exterior del soporte del cuadro de mandos.

En el chasis motor en la parte trasera del larguero derecho en la zona superior .



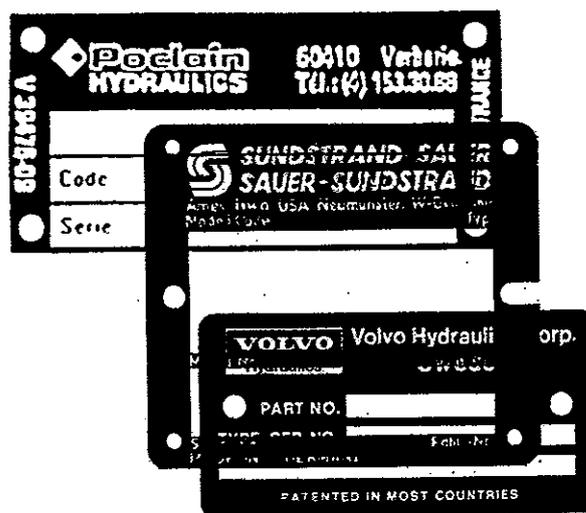
2.- IDENTIFICACION DEL MOTOR DE COMBUSTION

El modelo y el número del motor estan grabados en la placa 2 situada en el costado del motor.

Cummins Engine Company, Inc. Columbus, Indiana 47203-3005 Made in U.S.A. 3625422	Engine Cert. ID	C10/L Pure Cubert	Family Famec	CPA	Model Modelo	FEL	EPA	CAFE
	Certificate of Origin Engine No. Motor No.	Type: TDC Category: PM H	Net Adm.	Esh Ech	Net. No. Motor No.	FEL NOX PM		
Date of eng. Date of Construction	Full name of user Nom. completo	Full HP Pot. completa	Full HP Pot. completa	Full HP Pot. completa	Full HP Pot. completa			

3.-IDENTIFICACION DE OTROS ORGANOS.

Algunos órganos de la máquina (bombas hidráulicas, hidromotor de traslación del rulo, hidromotor accionamiento diferencial, hidromotor de vibración, distribuidores) llevan una placa de fábrica en la que están grabados su referencia y número. Estos datos así como el número de su compactador deben sernos facilitados cuando se requiera una intervención sobre estos elementos.



4.-IDENTIFICACION DE LLAVES

El juego de llaves que se entregan con la máquina, se compone de las siguientes:

- Llave de contacto
- Llave para las puertas de la cabina
- Llave del tapón de llenado del depósito de gas-oil
- Llave de apertura del capot y de la caja de las baterías

NOTA MUY IMPORTANTE

En pedidos de piezas de recambio, indicar :

- Tipo de máquina.
- Fecha de la puesta en servicio.
- Número de horas de trabajo.
- Número de máquina.
- Número de bastidor.
- Número de identificación del motor de combustión.

3.- DATOS TECNICOS

INDICE

- 1.- CARACTERISTICAS GENERALES
- 2.- DIMENSIONES
- 3.- ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.- CARACTERISTICAS GENERALES

Los RAHILES VM LEBRERO son compactadores autopropulsados con articulación central oscilante, con vibración en rulo y traslación en ruedas y rulo .

Específicamente diseñados para múltiples trabajos de compactación al disponer de dos campos de trabajo:

ALTO MOMENTO EXCENTRICO.- Con el que se consigue:

- Impacto mecánico máximo
- Elevados rendimientos
- Grandes penetraciones
- Mayores densidades en fondo de capa

Adecuado para compactación de: Pedraplenes, grandes terraplenes, núcleos de arcilla

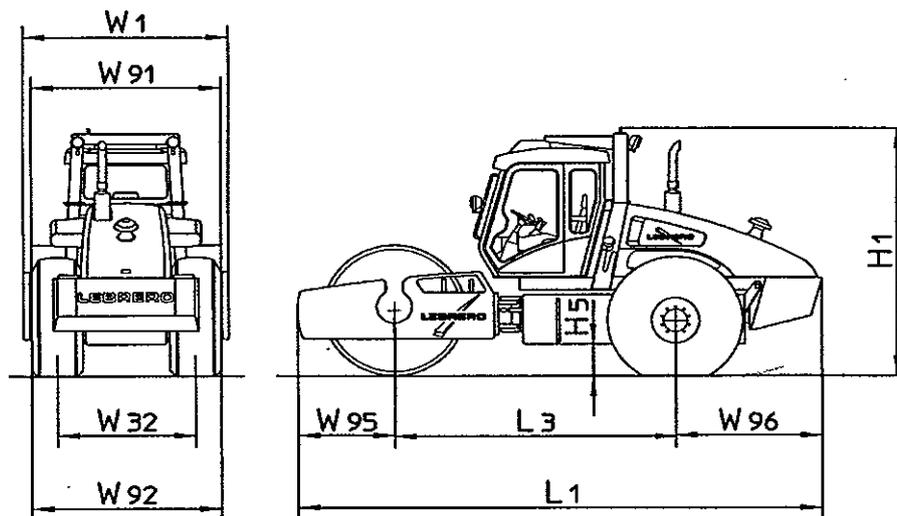
BAJO MOMENTO EXCENTRICO.- Con el que se consigue:

- Concordancia (Trabajo óptimo bajo presión dinámica variable)
- Densificación superficial
- Terminaciones perfectas

Adecuado para compactación de: Acabados de trabajos, capas de poco espesor, suelos de fácil compactación.

Dependiendo del modelo de máquina, su aplicación más adecuada será en obras de mediograndes a grandes volúmenes.

2.- DIMENSIONES GENERALES



RAHILE				VM 2	VM 3
Dimensiones					
Máximas	L1	Largo	mm	4 982	5 459
	W1	Ancho	mm	1 965	2 300
	H1	Alto	mm	2 860	2 933
Rulo	D1	Diámetro	mm	1 200	1 450
	W91	Ancho	mm	1 675	2 135
	E	Espesor	mm	20	25
Detalles	W92	Anchura huella poster.	mm	1 694	1 950
	L3	Distancia entre ejes	mm	2 908	3 113
	H5	Altura libre	mm	384	440

3.- ESPECIFICACIONES TECNICAS

RAHILES			VM2	VM3
MASAS	Total s/UNE 115-434	kg	8000	11700
En ejes	Ruedas	kg	3900	4400
	Rueda	kg	4100	7300
Carga	Lineal estática	kg/cm	24	34
COMPACTACION				
Alto m.e. Clasificación UNE 115-435			VM2	VM3
	Amplitud Nominal	mm	1,42	1,89
Alto impacto	Fuerza Centrífuga	daN	10200	21500
	Frecuencia	r/min	1650	1650
Bajo m.e. Clasificación UNE 115-435			VM1	VM1
	Amplitud Nominal	mm	0,58	0,58
Concordancia	Fuerza Centrífuga	daN	4200	6600
	Frecuencia	r/min	1650	1650
PROPULSIÓN Y DIRECCIÓN				
	Motor	Marca	Cummins	Cummins
	Modelo		4BT 3.9 C	4BTA 3.9 C
	Nº cilindros/refrigerados		4/agua	4/agua
	Potencia maxima	kW	75	82
	Revoluciones potencia maxima	r/min	2200	2200
	Par motor maximo	N.m	404	450
	Revoluciones par maximo	r/min	1500	1500
	Depósito de gasoil	L	220	220
Tracción	Tipo	HIDROSTÁTICA		
	Elementos tractores	DIFERENCIAL RUEDAS. RULO HIDROM. LENTO		
	Medida neumáticos	14.9x24	18.4 x 26	
	Blocaje	AL 45% DE PAR EN RUEDAS		
	Velocidad	km/h	8	9
	Pendiente teórica	%	73	59
Frenos	Servicio	HIDROSTÁTICO		
	Estac. y emergencia	MULTIDISCOS ACCIONAMIENTO NEGATIVO		
Dirección	Tipo	ARTICULACION CENTRAL		
	Accionamiento	HIDROSTÁTICO MEDIANTE ORBITROL		
	Ángulo giro vertical	°	30	30
	Ángulo de oscilación	°	10	10
	Radio de giro interior	mm	4475	4757

NOTA .- Las masas que figuran son del equipo base, pudiendo variar , en función de los equipos auxiliares que se incorporen

4.- PRESENTACION DEL DISEÑO

INDICE

- 1.- DESCRIPCION GENERAL
- 2.- MOTOR DIESEL
- 3.- CHASIS
- 4.- SISTEMA MOTRIZ
- 5.- VIBRACION
- 6.- DIRECCION
- 7.- FRENO DE SERVICIO, ESTACIONAMIENTO Y EMERGENCIA
- 8.- SISTEMA ELECTRICO
- 9.- CALEFACCION (OPCIONAL)
- 10.- AIRE ACONDICIONADO (OPCIONAL)

1.- DESCRIPCION GENERAL

Los RAHILES VM LE BRERO son compactadores vibrantes monocilíndricos autopropulsados, son utilizados para compactación de: pedraplenes, grandes terraplenes, núcleos de arcilla, capas de poco espesor y suelos de fácil compactación.

La compactación se lleva a cabo por vibración del rulo.

El motor diesel mueve las bombas hidráulicas a velocidad constante.

El sistema hidráulico consiste en la transmisión de potencia hidráulica para el sistema motriz, vibración, dirección y freno.

La vibración y el freno, son activadas eléctricamente desde el cuadro de mandos.

Si la corriente eléctrica falla, automáticamente la máquina queda frenada.

2.- MOTOR DIESEL

El motor diesel es de 4 tiempos y refrigerado por agua, con inyección directa, arranque eléctrico. Un alternador con regulador, movido por el motor diesel, genera la corriente para el sistema eléctrico.

El filtro de aceite motor está incorporado en el sistema de lubricación del mismo. La aspiración de aire se efectúa a través de un filtro seco.

3.- CHASIS

Los chasis del compactador son autoportantes.

Son dos unidades. Chasis delantero y chasis trasero, unidos por la articulación oscilante.

El chasis delantero acomoda el rulo con sus hidromotores de vibración y de tracción, estando unido el rulo al chasis mediante amortiguadores que conforman el sistema de amortiguación primario; también dispone de dos rascadores para el rulo que evitan la acumulación del material.

El chasis trasero acomoda el motor diesel, con las bombas y refrigeradores de agua y de aceite, bloques para vibración y traslación, cilindros de dirección, depósitos de aceite y gas-oil, baterías, puente diferencial, plataforma con el asiento y el cuadro de mandos.

4.- SISTEMA MOTRIZ

El sistema motriz consiste en una bomba hidrostática de pistones axiales y caudal variable, movida por el motor diesel, ésta envía la potencia necesaria en cada instante a un motor hidráulico incorporado en la entrada del puente diferencial, y a otro hidromotor en el rulo.

La velocidad es controlada por la palanca situada al lado del conductor por medio de un cable de acero que acciona directamente el servo mando de la bomba hidráulica.

Un dispositivo electrónico impide la puesta en marcha del motor diesel si no están en posición neutra la palanca que accionan el servo mando de la bomba hidráulica y si el interruptor del freno de emergencia no está accionado.

Para remolcar la máquina es necesario colocar la bomba de traslación en by-pass y desfrenar el puente diferencial y el hidromotor de traslación del rulo.

5.- VIBRACION

La bomba hidráulica de vibración, que es accionada también por el motor diesel, suministra la potencia necesaria al motor hidráulico de vibración que acciona las masas excéntricas del interior del rulo, las cuales son soportadas por rodamientos lubricados por baño de aceite.

El accionamiento de la vibración es eléctrico y puede ser manual o automático, por medio de unos interruptores, instalados en el cuadro de mandos y en el de mando de traslación.

El interruptor de vibración situado en el mando de traslación esta conectado en serie con el de selección Manual/Automático por lo cual se puede anular la orden de vibración en cualquier

instante por el operador .

Se dispone de dos campos de trabajo:

- Alto momento excéntrico (Máximo impacto).
- Bajo momento excéntrico (Concordancia).

Al accionar el interruptor de selección del momento excéntrico (Ame o Bme) en una posición o en otra, el solenoide del bloque de control de la vibración es activado, mandando fluido hidráulico al motor de vibración que hace girar el eje de excitación en un sentido ,o en otro, produciendo en las masas el momento excéntrico deseado, para trabajar en alto impacto o en concordancia.

Una vez desactivado, el plato de la bomba se coloca en posición vertical y la vibración se para.

Por precaución y por la larga vida del compactador, NO INVERTIR EL SENTIDO DE GIRO del eje excéntrico si el eje está vibrando.

Esperar que PARE TOTALMENTE DE VIBRAR y, después, invertir el sentido.

6.- DIRECCION

La dirección es hidráulica mediante orbitrol y el caudal y presión de aceite son proporcionados por bomba de engranajes.

El orbitrol envía el aceite a los cilindros de dirección que mueven la articulación en el sentido deseado.

7.- FRENO DE SERVICIO, ESTACIONAMIENTO Y EMERGENCIA

El compactador tiene tres sistemas de freno:

- * El normal o de servicio
- * El freno de estacionamiento
- * El freno de emergencia.

Servicio

La bomba hidráulica y los motores hidráulicos del sistema motriz forman un freno efectivo cuando la palanca de control de velocidad es movida de la posición, adelante/atrás, hasta la posición neutra STOP.

Estacionamiento

El compactador está equipado con un freno de parking que se acciona automáticamente al parar el motor diesel.

Dicha frenada es debida a la actuación del freno de accionamiento negativo y del correspondiente a la retención del sistema hidráulico; en definitiva la suma de la actuación de los frenos de servicio y de emergencia.

Emergencia

El compactador está dotado de un freno de emergencia mecánico (freno multidisco de accionamiento negativo) y puede ser actuado:

- **Manualmente:** Pulsar el interruptor "rojo" colocado en la parte derecha superior del tablero de mandos, acto seguido se enciende la lámpara de freno en la regleta de controles.

- **Automático:** Se conecta automáticamente al existir cualquier fuga importante de aceite (rotura de flexibles, etc,) en el sistema hidráulico motriz y al pararse el motor diesel.

8.- SISTEMA ELECTRICO

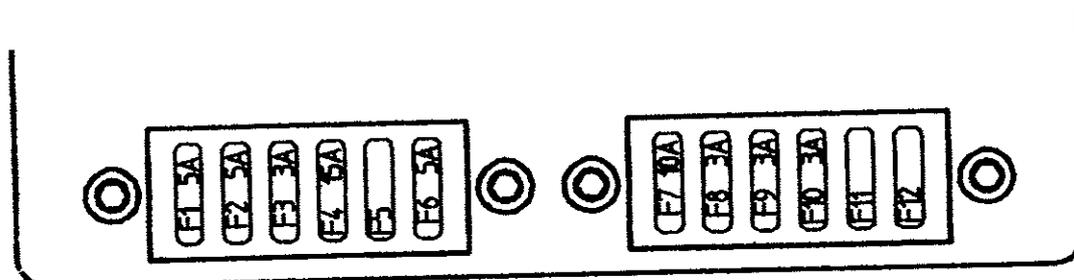
La corriente necesaria la suministra un alternador con regulador, accionado por el motor diesel.

El interruptor de batería está situado en la caja de baterías.

La caja de fusibles está situada en el panel de reles, en el lado derecho de la cabina y con acceso por el exterior.

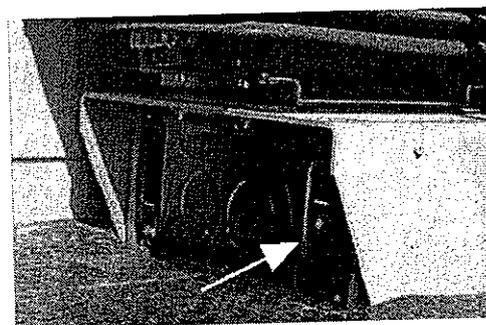
Contiene los fusibles siguientes, de izquierda a derecha, según se ve al abrir la tapa de reles

F1 (5 A)	Calentador
F2 (5 A)	Claxon, luces testigos
F3 (3A)	Mando traslación
F4 (15 A)	Luces
F5	libre
F6 (5 A)	Luz giratoria
F7 (10 A)	Cabina y aire acondicionado
F8 (3A)	Freno de emergencia y vibración
F9 (3 A)	Velocidad
F10 (3A)	Sirena marcha atrás
F11 (5 A)	Tacógrafo
F12 (20A)	Calefacción eléctrica
F12 (5A)	Calefacción de agua



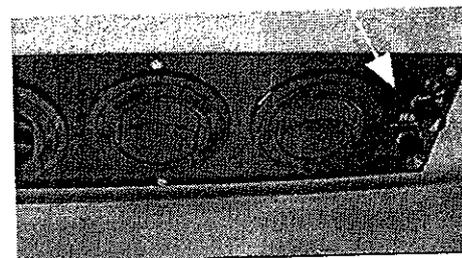
9.- CALEFACION (OPCIONAL)

Calefactor situado debajo del asiento y acoplado al sistema de agua caliente del motor diesel



10.- AIRE ACONDICIONADO (OPCIONAL)

Mecanismo situado sobre el techo de la cabina, accionado por el compresor situado sobre el motor diesel y programables desde el interior de la cabina

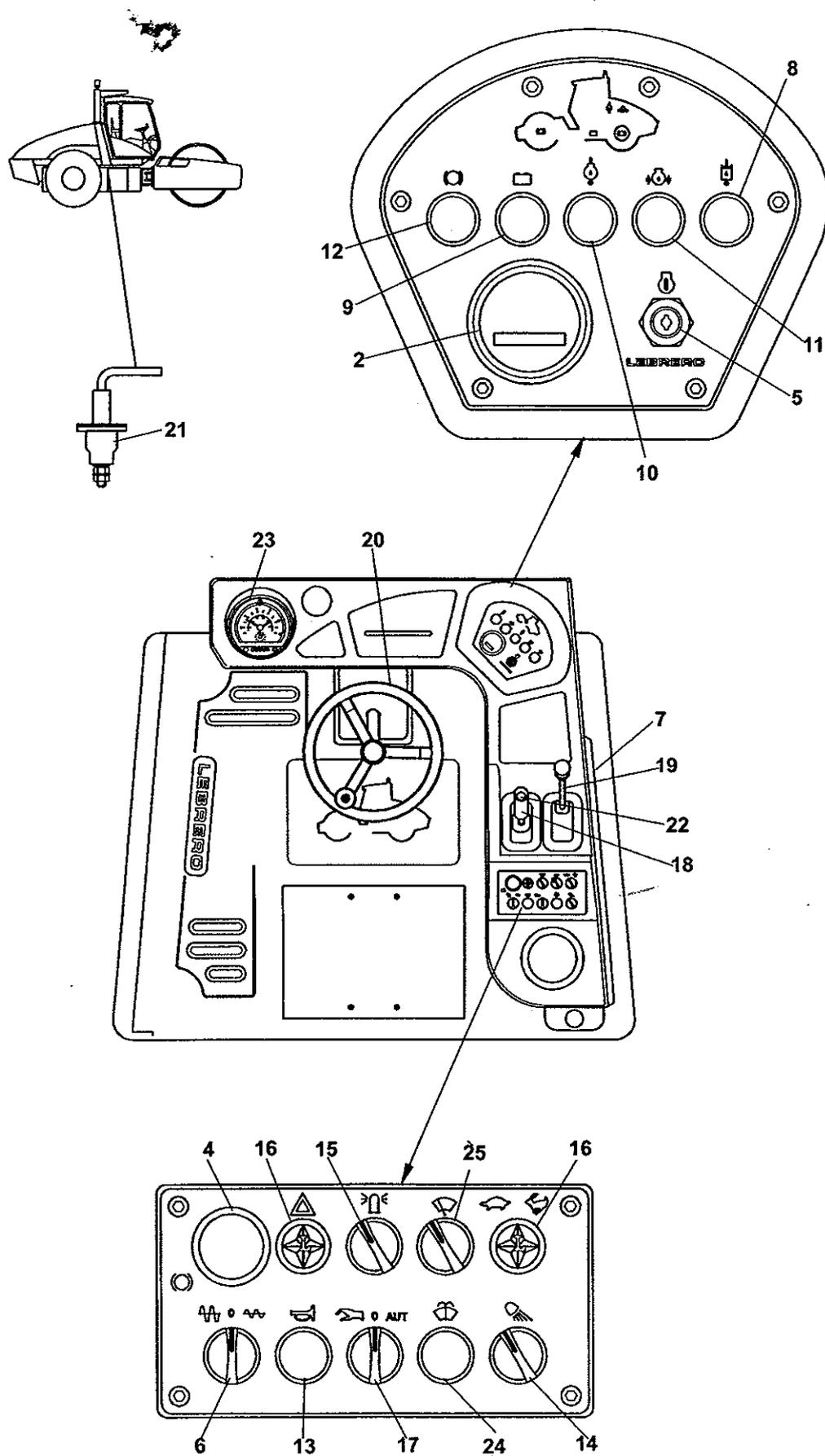


5.- INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

INDICE

- 1.- PANEL DE INSTRUMENTOS Y PUESTO DE CONDUCCION
- 2.- ANTES DEL ARRANQUE
- 3.- ARRANQUE
- 4.- CONDUCCION
- 5.- FRENADO
- 6.- PARADA
- 7.- ESTACIONAMIENTO
- 8.- VIBRACION
- 9.- RECOMENDACIONES DE TRABAJO
- 10.- INSTRUCCIONES DE ELEVACION Y TRANSPORTE
- 11.- REMOLCADO
- 12.- DISPOSICIONES DE SEGURIDAD

1.- PANEL DE INSTRUMENTOS Y PUESTO DE CONDUCCION



PANEL DE INSTRUMENTOS Y PUESTO DE CONDUCCION

NOTA SOBRE LAS LUCES CONTROL CUADRO

En funcionamiento normal, todas las luces de control del cuadro de mandos deben estar apagadas. El control de presión de aceite, el de carga de batería y el de freno se encienden al poner la llave de contacto-arranque en la posición de contacto y deben apagarse al arrancar el motor y desactivar el interruptor de freno (4).

NOTA MUY IMPORTANTE.- Siempre que el equipo este vibrando las revoluciones del motor serán las máximas (acelerador a tope). De esta forma el eje de excitación gira a la frecuencia establecida para que el rendimiento sea óptimo y no haya transferencia de posibles vibraciones que pudieran dañar sistemas estructurales del equipo.

2.- CUENTA HORAS

Indica las horas de trabajo de la máquina. Funciona con el motor en marcha.

4.- INTERRUPTOR FRENO EMERGENCIA-PARKING

Para accionarlo basta con pulsarlo.
Par anularlo girarlo según las flechas marcadas en el interruptor.
Siempre que esté accionado permanece encendida la luz de control de freno.

5.- LLAVE DE CONTACTO ARRANQUE-PARADA

Posición central	Desconectado y pare del motor
Punto I girado a la derecha	Contacto
Punto II girado a la derecha	Calentamiento(OPCIONAL)
Punto III girado a la derecha	Arranque

6.- CONMUTADOR DE SELECCION DEL MOMENTO EXCENTRICO DEL RULO

Posición "0"	Vibración desconectada
Posición 	Seleccionado alto momento excéntrico.- Impacto
Posición 	Seleccionado bajo momento excéntrico.- Concordancia

7.- CAJA DE FUSIBLES

8.- LUZ CONTROL TEMPERATURA ACEITE HIDRAULICO

El control se enciende y suena el claxon cuando la temperatura del aceite del sistema hidráulico es excesiva. Parar inmediatamente y comprobar el sistema de refrigeración.

9.- LUZ CONTROL DE CARGA DE BATERIA

El control se enciende cuando la batería no carga. Puede ser debido a fallo del alternador, rotura o patinado de la correa del alternador. Parar inmediatamente y corregir la avería.

10.- LUZ CONTROL TEMPERATURA MOTOR DIESEL

El control se enciende y suena el claxon cuando la temperatura del motor es excesiva.- Parar inmediatamente el motor y comprobar el sistema de refrigeración del mismo.

11.- LUZ CONTROL PRESION ACEITE MOTOR DIESEL

El control se enciende y suena el claxon cuando la presión de aceite del motor es insuficiente. Parar inmediatamente el motor y determinar la causa de esta anomalía, utilizando el cuadro de averías del manual del motor diesel.

12.- LUZ CONTROL FRENO

El control se enciende cuando el interruptor de freno (4) está pulsado.

13.- PULSADOR CLAXON

Interruptor de acción momentánea, suena mientras está pulsado.

También suena el claxon sin estar oprimido el pulsador en las siguientes condiciones: falta de presión de aceite en el carter del motor, temperatura excesiva del motor o del aceite hidráulico .

14.- INTERRUPTOR LUCES

Girando a la izquierda	Apagado
Girando a la derecha	Se encienden las luces de trabajo delanteras y traseras.

15.- INTERRUPTOR LUZ GIRATORIA

Girando a la izquierda	Desconexión luz giratoria
Girando a la derecha	Conexión luz giratoria

16.- DISPONIBLES

17.- CONMUTADOR DE SELECCION DE VIBRACION AUTOMATICA O MANUAL

Posición 0	Vibración desconectada
------------	------------------------

Posición AUT	La vibración seleccionada por el conmutador comenzará automáticamente su puesta en marcha al desplazarse la máquina hacia adelante o hacia atrás y dejará de vibrar un poco antes de detenerse.
--------------	---

Posición MANUAL	La máquina empezará a vibrar en el momento que se accione el conmutador y dejará de vibrar cuando se ponga dicho mando en posición "0".
-----------------	---

18.- PALANCA REGULACION VELOCIDAD ADELANTE-ATRAS

Posición Neutra	La máquina no se desplaza
Posición Adelante	La máquina se desplaza hacia adelante
Posición Atrás	La máquina se desplaza hacia atrás

La máquina se traslada a mas o menos velocidad según sea mayor o menor el desplazamiento de la palanca.

19.- ACELERADOR

Para acelerar Desplazar la palanca hacia adelante
Para desacelerar Desplazar la palanca hacia atrás.

20.- VOLANTE DE DIRECCION

Girar en uno u otro sentido en función de la dirección deseada
El volante es regulable actuando sobre la palanca situada en la parte inferior dech. de la caña de dirección.

21.- DESCONECTOR DE BATERIA

Girando a la derecha Conecta el sistema a la corriente eléctrica
Girando a la izquierda Desconecta el sistema de la corriente eléctrica

22.- INTERRUPTOR PERMISO VIBRACION MANDO TRASLACION

Posición "ON" Permite la vibración .
Posición "OFF" No permite vibración.

23.- TACÓGRAFO (OPCIONAL)

En la esfera de este aparato pueden distinguirse los siguientes datos:

- Reloj horario
- Velocidad de 0 - 12 Km/h
- Totalizador de Km
- Frecuencia de vibración (aguja roja)

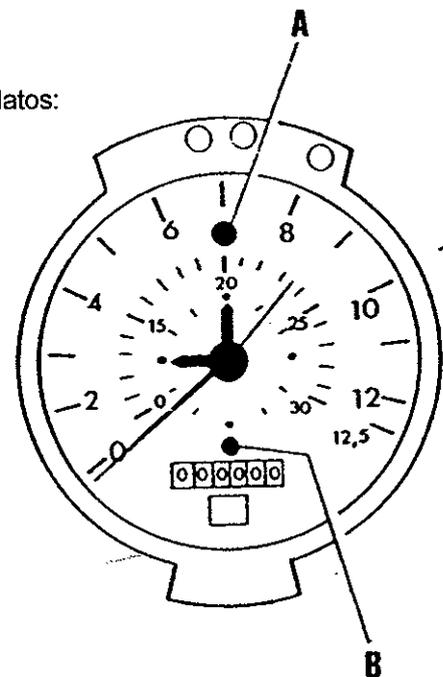
- **Lámpara A:** Se enciende al sobrepasar una velocidad previamente ajustada

- **Lámpara B:** Se enciende en los siguientes casos:
- Falta del disco diagrama
 - Las agujas del registro no gravan correctamente
 - La tapa está mal cerrada

En el disco diagrama hace gráficos de:

- Tiempo de funcionamiento de la máquina
- Velocidad de la máquina
- Tiempo de vibración y frecuencia de la misma

Anotar manualmente sobre el disco los kilómetros al empezar y terminar el trabajo.



24.- PULSADOR RIEGO PARABRISAS

Interruptor de acción momentánea, riega mientras está pulsado.

25.- INTERRUPTOR LIMPIA PARABRISAS

Girando a la derecha Funciona el limpia parabrisas
Girando a la izquierda Desconecta el funcionamiento del limpia parabrisas

2.- ANTES DEL ARRANQUE

Controlar que se haya efectuado el mantenimiento diario. Ver instrucciones de mantenimiento.

★ Pulsar el interruptor de freno de emergencia y parking .

★ Colocar la palanca de marcha adelante/atrás en posición NEUTRA/STOP.

Colocar los conmutadores de vibración en posición "0".

3.- ARRANQUE

Conectar el interruptor o desconector de la batería.

Una vez sentado en el asiento introducir la llave de contacto en el conmutador y girarla desde la posición 0 a la posición I. El sistema eléctrico está conectado.

El claxon empieza a sonar hasta el momento en que el motor arranque y el aceite alcance la presión necesaria.

Observar en la regleta de controles que las luces de carga de batería , de presión de aceite y de freno están encendidas.

Si al poner la llave en la posición I se observara que alguna de las lámparas mencionadas anteriormente no se enciende **sustituirla lo antes posible.**

Presionar a fondo la llave de contacto y girarla hasta la posición III(Arranque).

En cuanto el motor arranque se ha de soltar la llave.

En caso de que el motor no arranque en un máximo de 30 segundos, interrumpir el procedimiento de arranque y repetirlo de la misma manera.

Efectuar una pausa de un minuto entre cada intento de arranque para conservar bien la batería.

Si el motor no arranca después de tres intentos de arranque, lea el manual del operador del motor diesel.

Controlar que después de arrancar se apagan todas las luces de control de la regleta y deja de sonar el claxon.

Sólo debe quedar encendida la del freno de parking y emergencia.

Calentar el motor durante cinco minutos aproximadamente antes de utilizar el compactador, con el acelerador en la posición de reposo.

Antes de comenzar a trabajar situar el acelerador a máximas revoluciones.

Si es necesario efectuar el arranque con una batería auxiliar, deberá asegurarse de que la tensión de la batería auxiliar es la misma que la batería de origen, uniendo + con + y -- con --. Después de arrancar el motor, quitar la batería auxiliar sin desconectar la batería de origen.

ATENCION

Tenga en cuenta en no invertir los terminales de baterías y en no acercar ninguna fuente de calor (cigarrillos, cerillas encendidas, etc),ya que existen riesgos de explosión.

4.- CONDUCCION

Poner el motor diesel a las máximas r.p.m. con el mando del acelerador .

Controle que la dirección funciona girando a izquierda y derecha con el compactador inmóvil.

Desenclavar el freno de estacionamiento y emergencia , girando levemente a la derecha el interruptor .

Se apagará la única luz que estaba encendida en la regleta de controles(freno de emergencia).

Accionar el mando de marcha adelante/atrás en el sentido deseado. Con el mando en posición NEUTRA, se detiene la máquina y moviéndolo suavemente hacia adelante o hacia atrás se regula la velocidad en el sentido deseado.

No actuar nunca sobre este mando con brusquedad.

★ **ES IMPRESCINDIBLE QUE SE CUMPLAN ESTAS DOS CONDICIONES PARA PODER ARRANCAR EL MOTOR DIESEL**

ATENCIÓN

Si durante el funcionamiento se enciende alguno de los controles de la regleta del cuadro de mandos: parar el motor y reparar la avería.

5.- FRENADO

- **El freno de servicio**, por poseer transmisión hidrostática, el freno actúa normalmente con el mando de marcha adelante/atrás. El compactador se para totalmente cuando el mando se encuentra en posición NEUTRA.

- **El freno de parking**, actúa automáticamente al parar el motor.

- **El freno de emergencia**, puede actuar si tiene lugar una de estas situaciones:

a) Al pulsar el interruptor de freno para frenar rápidamente el compactador ante una emergencia. No importa la posición del mando de marcha adelante y atrás. Automáticamente se iluminará la luz de control de freno de la regleta.

b) Al existir cualquier avería en la que hubiera pérdida de presión de prellenado en el sistema hidráulico motriz. Pudiera ser que no se iluminara el control de freno de la regleta.

6.- PARADA

Desconectar los conmutadores de vibración, del tablero y del mando de marcha adelante/atrás.

Colocar el mando marcha adelante/atrás en posición NEUTRA.

Pulsar freno parking-emergencia
Parar motor diesel.

ATENCIÓN:

No parar repentinamente el motor cuando gire a plena carga, sino dejarlo girar algunos instantes en vacío con el fin de equilibrar la temperatura.

Modo de proceder:

- Accionar el mando del acelerador, hasta poner el motor a bajo número de revoluciones "ralentí".

- Girar la llave de contacto hasta la posición "0".

- Quitar la llave de contacto.

7.- ESTACIONAMIENTO:

No deje nunca el compactador con el motor diesel en marcha si Vd. no se encuentra en el puesto de conducción, ni aún teniendo puesto el freno de parking-emergencia.

Si el compactador se aparca sobre una parte inclinada, se calzará con cuñas metálicas, de madera o similar.

8.- VIBRACION:

La máquina dispone de dos modos de trabajo para la vibración:

- A) MANUAL
- B) AUTOMÁTICA

A) VIBRACION MANUAL

1º Seleccionar el momento excéntrico (Alto **Ame** o Bajo **Bme**).

2º Accionar el mando de marcha adelante/atrás en el sentido de marcha deseado, regulando la velocidad con el mismo.

3º Accionar el conmutador de selección de vibración a la posición MANUAL pulsar "ON" en el interruptor de la palanca marcha adelante/atrás. En este momento comenzará a vibrar.

Para parar la vibración, se puede actuar de dos formas: colocando el conmutador de selección de vibración en la posición neutra "0" ó pulsar "OFF" en el interruptor de la palanca marcha adelante/atrás.

En este momento parará la vibración.

B) VIBRACION AUTOMÁTICA

1º Seleccionar el momento excéntrico (Alto **Ame** o Bajo **Bme**).

2º Poner el conmutador de selección de vibración en la posición AUTOMÁTICA y el interruptor de la palanca marcha adelante/atrás en posición "ON".

3º Accionar el mando de marcha adelante/atrás en el sentido de marcha deseado, regulando la velocidad con el mismo.

Al alcanzar la máquina una cierta velocidad, comienza a vibrar automáticamente y deja de vibrar un poco antes de detenerse.

9.- RECOMENDACIONES DE TRABAJO DE LOS COMPACTADORES VM.

INTRODUCCIÓN.-

Los RAHILE VM de LEBRERO son compactadores autopropulsados monocilíndricos de alto impacto especialmente diseñados para la compactación de suelos en general.

Los VM, gracias a sus elevados impactos llegan a obtener rendimientos superiores al 69% (según homologaciones oficiales) de los obtenidos con compactadores convencionales de su mismo peso.

También gracias a sus elevados impactos pueden afrontar y compactar espesores muy superiores a los de máquinas convencionales.

Estas dos circunstancias deberán ser tenidas en consideración, y podrán ser beneficiosamente utilizadas, a la hora de planificar y establecer los métodos de los trabajos de compactación con estas máquinas.

CAMPOS DE TRABAJO.-

Los compactadores de alto impacto VM poseen dos campos de trabajo bien diferenciados, adecuado, cada uno de ellos, a un diferente tipo de aplicación. Estos campos de trabajo se consiguen con dos momentos excéntricos (amplitudes nominales) y dos frecuencias de vibración para cada uno de los momentos excéntricos.

Todos los campos de trabajo son fácilmente seleccionables desde el puesto de operador mediante el simple accionamiento de conmutadores.

Con el momento excéntrico grande se obtiene el **alto impacto**. Este tipo de trabajo es el más potente de la máquina y por tanto el más adecuado para obtener los máximos rendimientos o compactar en las condiciones más difíciles.

Cuando un compactador VM trabaja en **alto impacto** el resultado es similar al que se obtendría usando una máquina convencional de un peso muy superior.

Con el **alto impacto** se consigue la máxima eficacia en profundidad posibilitando la compactación de espesores de capa relativamente muy elevados, con el consiguiente ahorro global en la obra.

El trabajo en **alto impacto** será el que normalmente se usará para alcanzar rápidamente el grado de compactación deseado.

Finalmente, con el bajo momento excéntrico se obtiene el trabajo por presión dinámica o **concordancia**. Este tipo de trabajo es el adecuado para el cierre superficial de las capas y en espesores extremadamente reducidos, en los que no sea beneficioso utilizar la compactación por impacto.

La utilización del trabajo por **concordancia** queda normalmente limitada a las dos últimas pasadas finales (ida y vuelta) de cada capa y tiene por objeto mejorar el gradiente de densidad de la parte superior de las capas compactadas por impacto.

APLICACIONES.-

Los compactadores de alto impacto VM están especialmente indicados para la compactación de los siguientes tipos de materiales:

- Cualquier tipo de suelo granular.
- Toda clase de suelos cohesivos. Para las arcillas más plásticas deberán usarse rulos pata de cabra, opcionales en las mayores de estas máquinas.
- Cualquier tipo de suelos, preparados artificialmente, aptos para ser utilizado en núcleos de terraplenes, coronaciones, subbases y bases.
- Suelos estabilizados con cemento, cal, escorias o cenizas volantes.
- Suelos estabilizados con emulsión asfáltica.
- Pedraplenes.
- Núcleos de arcilla de presas heterogéneas de materiales sueltos, con rulo pata de cabra.

CLASIFICACIÓN DE SUELOS EN FUNCIÓN DE SU COMPORTAMIENTO FRENTE A LA COMPACTACIÓN

No todos los suelos se comportan de igual forma frente a la compactación en obra. Así se tiene que aunque a diferentes suelos se les exigiese en obra la misma densidad PROCTOR de referencia, lo que en principio presupone idéntica energía de compactación en laboratorio, con casi seguridad, en unos se obtendría la densidad exigida con menor esfuerzo que en otros.

Esto nos obliga a que, para poder dar unas recomendaciones de trabajo, debemos previamente hacer unas consideraciones respecto a la facilidad de compactación de los materiales utilizados.

En el Laboratorio Oficial Francés de ROUEN, a parte de una extensa y detallada clasificación de suelos en función de su naturaleza y propiedades se consideran, desde el punto de vista de su dificultad de compactación tres categorías de suelos, denominadas DC1, DC2 y DC3, ordenados en orden creciente de dificultad.

Los terrenos incluidos en la categoría DC3 serían los más difíciles de compactar.

Los terrenos tipo DC1 serían considerados como de compactación más sencilla mediante rodillos vibratorios.

La categoría DC2 incluiría a todos aquellos terrenos intermedios entre los dos anteriores.

En obras reales de carreteras, la mayoría de los suelos que se utilizan en la formación de terraplenes, por las propias exigencias de calidad del proyecto, quedan incluidos con casi generalidad entre los tipos DC1 y DC2, aunque dada la actual tendencia a utilizar, cada vez con más frecuencia cuanto material esté disponible, empieza a no ser rara la utilización de suelos muy plásticos de muy difícil compactación o, en el extremo opuesto, productos de canteras muy fracturados similares al suelo de laboratorio tipo DC3 utilizado en los ensayos de ROUEN.

Como cuantas recomendaciones siguen se basan en la dificultad de compactación en obra de los suelos, clasificados en las tres categorías citadas, veamos algunas normas orientativas que nos puedan servir, aún a riesgo de caer en una generalización excesiva, para clasificar los suelos reales que pueden encontrarse en obra.

CRITERIOS GENERALES PARA LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS, EN FUNCIÓN DE SU COMPACTABILIDAD

Con excepción de los suelos con elevado porcentaje de arcillas muy plásticas, típicos de núcleos de presas heterogéneas de materiales sueltos, que son muy difíciles de compactar y para los cuales es necesario usar rulo pata de cabra, el resto de los suelos pueden ser compactados con rulo liso.

- Dentro de los suelos con finos, a medida que aumenta el porcentaje de éstos o su plasticidad aumenta la dificultad de compactación, pudiendo ser considerados todos los que poseen un porcentaje de finos (0,080 mm) superior al 35% como de dificultad equivalente a DC3.

- Los áridos muy fracturados producen suelos más difíciles de compactar que los áridos rodados.

- Suelos con gran porcentaje de áridos gruesos son en general más difíciles de compactar que aquellos en los que el contenido de gravas es menor.

- Suelos con curva granulométrica discontinua presentan más dificultades que los bien graduados.

- Las mezclas de suelos en las que la mayor parte del mismo lo constituyen gravas se corresponderán, normalmente, con:

• Tipo DC3: para gravas totalmente fracturadas

• Tipo DC2: para un índice de fracturación entre 60 a 100%

• Tipo DC1: para un índice de fracturación inferior al 60%.

En estos terrenos el aumento de finos, el aumento de agua o un desplazamiento de la curva granulométrica hacia arriba puede mejorar el terreno haciéndolo pasar de DC3 a DC2 o incluso a DC1.

Por el contrario ciertas mezclas de grava, clasificables a priori como DC2, debido a la especial forma de sus granos resultan difíciles de compactar siendo más adecuado clasificarlas como DC3.

- Los suelos arenosos bien graduados serán normalmente del tipo DC1, mientras que si el contenido de arenas fracturadas es relativamente importante el material podrá ser clasificado como DC2.

- Las arenas finas, limpias y de tamaño uniforme son clasificadas como DC2.

- En los suelos muy arenosos, un pequeño aumento del contenido de agua (respecto a la humedad óptima Proctor) puede mejorar notablemente su compactabilidad.

- Por el contrario en suelos con gran contenido de finos, son aconsejables humedades ligeramente inferiores a la óptima Proctor.

- Los suelos estabilizados con cemento, cenizas volantes o cal suelen clasificarse dentro del tipo DC2 solamente cuando el índice de fracturación es elevado (> 80%), en los demás casos quedan normalmente incluidos en el tipo DC1.

- Sobre grava-emulsión existen pocos ensayos realizados y varían mucho los resultados en función de ciertos parámetros (ruptura de la emulsión, variación del contenido de agua en el espesor, procedimiento de puesta en obra o ejecución de la mezcla, etc.). No obstante puede afirmarse que suelen ser difíciles de compactar quedando clasificados como DC2 con carácter general y como DC3 si el índice de fracturación es superior al 80% sobre todo si los elementos arenosos son también fracturados.

En cualquier caso, los anteriores criterios sólo podrán servir como estimación previa y la propia experiencia o las pruebas que se realicen con el material a utilizar darán unas normas mucho más correctas sobre los casos concretos que se presenten.

RECOMENDACIONES DE TRABAJO

Si difícil resulta clasificar en cualquier aspecto un material tan heterogéneo como pueda serlo un **suelo** no menos habrá de serlo el dar unas recomendaciones precisas para compactarlo con plenas garantías de éxito. Son, pues, las siguientes recomendaciones, eso, simples recomendaciones, que deberán ser contrastadas y corregidas para lograr los máximos rendimientos posibles y por tanto la mayor economía de la obra.

Un hecho general, no obstante, hemos de poner de manifiesto, los compactadores de alto impacto están especialmente capacitados para compactar espesores de capa muy superiores a los de máquinas de peso equivalente, y el disponer espesores mayores siempre es económicamente beneficioso para la globalidad de la obra.

A partir de determinados espesores mínimos, cuando se aumenta el espesor de la capa debe aumentarse en mayor proporción la energía de compactación, lo cual repercute en un descenso del rendimiento del compactador considerado él aislado.

Pero teniendo en consideración que el coste del compactador en sí es quizás de los más bajos de una obra y que al aumentar el espesor se reducen en la misma proporción los otros costes asociados a cada capa (preparación, extendido, nivelación, acabado, comprobación, etc.) se llega fácilmente a la conclusión de que el espesor económicamente óptimo es casi siempre el máximo que puede compactar con éxito la máquina utilizada, aunque dicho espesor no se corresponda con el de su máximo rendimiento.

La conclusión es la de que, por razones claramente económicas, siempre se deberá intentar disponer los máximos espesores posibles que una máquina determinada en unas condiciones determinadas sea capaz de compactar.

Los compactadores de alto impacto VM, gracias precisamente a su capacidad para poder compactar mayores espesores, ayudarán en gran medida al abaratamiento de las obras.

Las recomendaciones que seguidamente incluimos, obtenidas de múltiples experiencias realizadas, están enfocadas precisamente a

este abaratamiento de la obra, más que a la obtención del máximo rendimiento de los compactadores.

· **Elección del campo de trabajo:**

El mayor impacto, y por tanto la mayor penetración y mayores espesores posibles de capa, de los compactadores VM se obtiene con su campo de trabajo en **alto impacto**, es decir con el gran momento excéntrico. Este será el punto normal de trabajo en el que se obtendrá los mayores rendimientos de la máquina y las máximas economías.

Caben sin embargo hacer algunas puntualizaciones:

- Si al darse la primera pasada se observara que trabajando con dicho campo de trabajo la máquina encontrase dificultades para la traslación, querría decir que el terreno está demasiado suelto, siendo necesario hacerle un *planchado* previo con un campo de trabajo menos potente o incluso en estático. Este *planchado* debe hacerse a la máxima velocidad, siendo normalmente suficiente con un solo pase.

- Si la densidad en fondo de capa es suficiente pero la media baja, lo que a veces ocurre con espesores de capa delgados, o cuando al hacer mediciones de densidades medias sólo se tienen en cuenta zonas muy superficiales de la capa, la explicación de este fenómeno habría que buscarla en la descompresión superficial causada por el trabajo por impacto, al haberse alcanzado ya la densidad requerida en el fondo y haberse sobrecompactado. La actuación correcta consiste en terminar antes la compactación dando los últimos pases en **concordancia**.

En estos casos también puede replantearse la conveniencia de aumentar el espesor de la capa, pues el síntoma apuntado demuestra precisamente que el compactador es capaz de compactar espesores superiores, lo cual, como ya hemos dicho es siempre económicamente beneficioso.

- Con carácter general cabe decirse que suele ser muy ventajoso dar siempre unos pases finales en **concordancia**, ya que con ello se consigue aumentar la densidad de la zona superior y mejorar el aspecto superficial de la capa. Si el terreno es arenoso o con pocos finos y el tiempo es seco, puede ser aconsejable

efectuar antes de estas últimas pasadas un ligero riego superficial de agua para recuperar la humedad perdida del material.

· **Espesores y velocidades recomendadas.**

MÁQUINA	DC3	
	Espesor cm	Velocidad km/h
RAH. VM2	25 a 40	3,0 a 5,0
RAH. VM3	30 a 40	3,0 a 5,0

MÁQUINA	DC2	
	Espesor cm	Velocidad km/h
RAH. VM2	35 a 50	5,0 a 7,0
RAH. VM3	40 a 50	5,5 a 7,0

MÁQUINA	DC1	
	Espesor cm	Velocidad km/h
RAH. VM2	40 a 60	7,0 a 8,0
RAH. VM3	45 a 60	7,0 a 8,0

En el cuadro anterior las velocidades más bajas se corresponden con los espesores más elevados.

En obras de carreteras rara vez se encuentran suelos del tipo DC3, salvo en la formación de bases y capas de mucha calidad en las que el espesor está limitado por el diseño.

Habitualmente la máxima dificultad de los suelos usados en la construcción de terraplenes serán la equivalente al DC2 y en base a las recomendaciones dadas para estos materiales se deberán adoptar los criterios de compactación, sobre todo a falta de otros datos, experiencias o pruebas que justifiquen lo contrario.

No obstante, también será muy frecuente en este tipo de obras encontrarnos terrenos fáciles de compactar, asimilables al DC1, por lo que nunca estará de más intentar probar *in*

situ con las recomendaciones dadas para estos tipos de materiales, sobre todo si se comprueba que es fácil alcanzar las densidades y calidad exigida con los métodos anteriores.

. Variantes a los valores recomendados.

Las recomendaciones anteriores se refieren claro está a unas condiciones de humedad óptima y unas exigencias de densidad normales, sin embargo pudiera suceder que las calidades exigidas para la obra fuesen diferentes o que las condiciones de humedad se desviaran de la óptima, ello nos llevaría a la necesidad de modificar nuestro método de trabajo para tratar de obtener el máximo rendimiento económico global de la obra. Otro tanto podemos decir si al probar unas normas de trabajo determinadas observamos que el número de pases necesarios para conseguir las densidades exigidas son o muy numerosos o muy escasos.

En ambos casos las variaciones a seguir son las siguientes:

- Si el gradiente de densidades es satisfactorio (relación entre la densidad en fondo de capa y densidad media suficientemente elevada) lo más adecuado será actuar sobre la velocidad de trabajo, disminuyéndola si las condiciones son difíciles y aumentándolas en caso contrario.

- Cuando el gradiente de densidades es elevado, dando densidades bajas en fondo de capa, habrá que comprobar en primer lugar si la capa de asiento está suficientemente compactada, pues en ocasiones sucede que el terreno sobre el que se intenta compactar el material de aporte actúa como un auténtico colchón por falta de compacidad, si este es el caso la única solución es corregir dicho asiento.

Si, por el contrario, no estuviese en el terreno de base la causa del problema, habría que buscar la misma en una mala clasificación del suelo que se ha supuesto de menor dificultad de la que realmente tiene, actuando por tanto en este sentido.

- Si la densidad en fondo de capa es igual o incluso superior a la media tendríamos que el suelo sería más fácil de compactar a lo previsto inicialmente, pudiéndose aumentar los espesores para conseguirse mayores rendimientos.

- En suelos extremadamente difíciles suele re-

sultar más adecuado el trabajar con los límites inferiores de velocidad siendo preferible esta solución a la de escoger los espesores más pequeños.

• Compactación de arcillas.

La compactación de suelos muy plásticos, arcillas puras o suelos con elevado contenido de éstas, suelen requerir para su compactación el uso de compactadores especiales, capaces de producir, de un lado, sobrepresiones puntuales muy elevadas y de otro, oquedades que faciliten la expulsión de aire. que con el uso exclusivo de rodillos lisos quedaría aprisionado bajo la película superficial, de muy baja permeabilidad, que provoca el paso del rodillo, actuando como colchones neumáticos en los que se disipa, por compresiones y expansiones sucesivas del aire ocluido, la energía de compactación aplicada.

Los compactadores dotados con **rufo de pata de cabra** solucionan satisfactoriamente ambos problemas.

Efectivamente, al apoyarse todo el peso del rodillo sobre la superficie relativamente pequeña de las protuberancias o patas de cabra que están en contacto con el suelo, las presiones producidas son muy elevadas; por otra parte esta elevada carga es incapaz de resistirla el suelo por lo que se produce el hundimiento de la pata de cabra creando vías para la expulsión del aire y favoreciendo dicha expulsión.

Tiene la pata de cabra otro efecto más que es el del impacto mecánico que produce en el suelo al entrar en contacto con él, razón por la cual en los rodillos patas de cabra estáticos se recomienda trabajar a unas elevadas velocidades, con lo que se aumenta el valor de dicho impacto.

Nuestros compactadores VM, equipados con pata de cabra son pues máquinas adecuadas para la compactación de arcillas, con la ventaja adicional de estar dotados de una vibración de alto impacto lo que les confiere un efecto compactador potentísimo en estos materiales, y por supuesto independientes de la velocidad de traslación.

El método de trabajo en arcillas es tan variable como puedan serlo las propias arcillas (límites de Atterberg, índice de plasticidad, etc.) por lo que en cada caso concreto se deberá ensayar el más adecuado. No obstante y a título meramente indicativo, incluimos en el siguiente

cuadro valores de espesores y velocidades habituales.

MÁQUINA	ARCILLAS	
	Espesor cm	Velocidad km/h
RAH.VM2	20 a 30	5,0 a 6,0
RAH.VM3	25 a 30	5,0 a 6,0

Finalmente añadiremos que en muchas obras reales se han obtenido espectaculares resultados con la combinación de un rodillo pata de cabra y un rodillo liso, siguiéndose el siguiente plan de trabajo:

- Primera pasada con rodillo pata de cabra.
- Pasadas intermedias alternando el rodillo pata de cabra con el liso, a razón de entre igual número de pasadas cada uno y el doble de pasadas del de patas de cabra respecto al liso (según la plasticidad del suelo).
- Última pasada o dos últimas pasadas con el rodillo pata de cabra exclusivamente, a fin de crear la rugosidad superficial necesaria para el perfecto agarre de la siguiente capa.

Con este método de trabajo se han conseguido rendimientos muy superiores al doble de los obtenidos con un solo rodillo pata de cabra, siendo por tanto de mayor productividad y economía que el clásico de empleo de una sola máquina. El estudio de su empleo en obras de grandes volúmenes no deberá nunca ser olvidado.

• Recomendaciones finales.

Las juntas entre capas son siempre el punto más débil de las obras de materiales sueltos, y ello por un triple motivo:

- De un lado cuando se compacta una tongada de tierras, en su parte superior siempre se produce una descompresión a causa de las ondas reflejadas que no encuentran peso de material capaz de convertir dichas ondas en trabajo eficaz de compactación.
- De otra parte a la capa superior es a la que le afectan de forma más rápida las condiciones ambientales adversas, sobre todo desecación en tiempo caluroso o con viento.
- Finalmente el vertido de una nueva tongada sobre otra inferior ya compactada, crea bolsas de aire en la zona de contacto muy difíciles de eliminar, sobre todo en los suelos más plásticos.

Para actuar contra la primera de las causas es, entre otras razones, por lo que nuestras máquinas incorporan el trabajo en concordancia que reduce al mínimo la importancia de la descompresión superficial.

El segundo aspecto debe ser combatido con una adecuada organización de la obra, no dando tiempo a que se produzca la desecación superficial, e incluso regando ligeramente si fuese necesario.

Y para todos los casos una recomendación fundamental: **reducir al mínimo necesario el número de juntas**, lo que se traduce en dar a las capas el máximo espesor posible de acuerdo con el tipo de suelo que se vaya a compactar. La reducción innecesaria del espesor de las capas, puede aparentemente repercutir en un mayor rendimiento del compactador, pero como ya hemos dicho disminuirá tanto el rendimiento económico global de la obra como su calidad final.

Para terminar insistiremos en algo que a pesar de ser suficientemente conocido suele ser frecuentemente olvidado: **es casi imposible conseguir una compactación adecuada con un grado de humedad del suelo inadecuado** y, por supuesto, nunca se conseguirán sin una humedad correcta los rendimientos máximos que son posibles obtener con un compactador, por tanto no debe olvidarse la regla de oro de toda compactación:

VIGILAR LA HUMEDAD DEL SUELO Y MANTENERLA SIEMPRE DENTRO DE LOS LÍMITES ADECUADOS

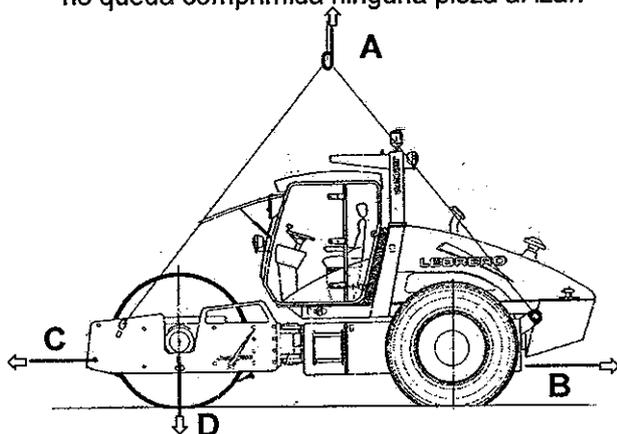
Tampoco debe olvidarse que tratar de solucionar un problema de falta de humedad global del suelo mediante un simple regado superficial de la capa ya extendida, la mayoría de las ocasiones sólo conduce a pasar de tener un problema a tener dos problemas: De un lado a poca profundidad el material suele seguir igual de seco que antes del riego y por lo tanto igual de difícil de compactar, y de otro la superficie suele quedarse encharcada y por tanto imposible de compactar. El uso de riego superficial sólo está justificado como medida preventiva para evitar la desecación del material o para humedecerlo superficialmente si, debido a condiciones desfavorables, se hubiese desecado en exceso dicha zona, pero rara vez se conseguirá por este método, salvo en arenas muy permeables corregir la humedad en la masa del material.

10.- INSTRUCCIONES DE ELEVACION Y TRANSPORTE

.- Elevación

Antes de proceder a izar la máquina es necesario bloquear la articulación central para impedir el giro de los chasis uniendo ambos chasis con la barra situada en la zona de la articulación.

Acoplar las cadenas de elevación en los alojamientos correspondientes y asegurarse de que no queda comprimida ninguna pieza al izar.



- A.- Elevación
- B.- Remolcado marcha atrás
- C.- Remolcado marcha adelante
- D.- Amarre durante el transporte

LOS CABLES DE ACERO, CADENAS, ETC. HAN DE ESTAR DIMENSIONADOS PARA CUMPLIR LAS DISPOSICIONES VIGENTES.

.- Transporte:

Carga:

- Colocar el compactador enfrente de las rampas.
- Poner el motor diesel a pleno régimen.
- Subir en velocidad media.
- Poner rigidizador de la articulación.
- Calzar y amarrar el compactador.

Descarga:

- Retire calces, amarres y rigidizador de la articulación.
- Arrancar y poner el motor a pleno régimen.
- Maniobrar lentamente para el descenso.

11.- REMOLCADO

Debe de tomar todas las medidas de seguridad necesarias para evitar posibles accidentes provenientes de falta de control de la máquina

La operación de remolcar, una máquina, sólo debe efectuarse en casos excepcionales, utilizándose una barra de enganche a velocidades muy bajas, tanto por razones de seguridad como por la posibilidad de generación de averías.

Esta solución, además, sólo debe ser utilizada para cortas distancias.

Para remolcar el compactador es imprescindible:

A) Desfrenar el hidromotor de traslación del rulo y el puente diferencial.

B) Poner la bomba de traslación en by-pass.

A) Para desfrenar el hidromotor de traslación y el puente diferencial proceder de la forma siguiente:

Localizar la línea general de presión de alimentación de los frenos.

En esta línea general de presión conectar una bomba manual provista de manómetro .

Accionar la bomba manual lentamente hasta conseguir entre 20 y 25 bar.

Con esta presión se consigue desfrenar los hidromotores de traslación y el puente diferencial.

B) Para poner la bomba de traslación en by-pass proceder como se indica a continuación:

Localizar en la bomba de traslación las dos válvulas de seguridad.

Girar los tornillos hexagonales, de ajuste de ambas válvulas, tres vueltas en sentido contrario a las agujas del reloj.

Una vez finalizada la operación de remolcado, volver a colocar en su posición inicial el tubo flexible que se ha soltado para desfrenar los hidromotores y apretar los tornillos de la bomba de traslación.

Controlar a través de los minimex que la presión está comprendida dentro de los márgenes indicados en el cuadro de funcionamiento (capítulo 7).

12.- DISPOSICIONES DE SEGURIDAD

Sean cuales sean las condiciones y los lugares de trabajo, obras privadas o públicas, las medidas de seguridad que se imponen son las que corresponden a la reglamentación vigente en cada país.

Las indicaciones dadas en este capítulo constituyen un resumen de las precauciones elementales que deben observarse.

Durante el trabajo: el conductor debe:

- Accionar los mandos con máxima suavidad, para evitar brusquedades.
- No tolerar persona alguna en la zona de evolución del compactador.
- Estar vigilante de su entorno: camiones, obstáculos, etc.
- Hacerse guiar en trabajos difíciles.
- En obras abiertas al tráfico, SEÑALIZAR la zona de evolución del compactador.
- La subida y la bajada de la máquina deben hacerse estando parada. Utilice los estribos, asideros y pasamanos al efecto.
- No llevar nunca pasajeros.
- Antes de modificar el sentido de marcha, controlar que no aparezcan obstáculos.

Desplazamientos:

- No hacerlo con el sistema de vibración en funcionamiento.
- Asegurarse que la visibilidad es suficiente.
- Hacerse guiar por pasos difíciles.
- No transitar por elevadas pendientes.
- Efectuar los descensos de fuertes pendientes con el motor térmico a pleno régimen.

Máquina parada:

- Estacionar sobre un suelo horizontal, lejos de zonas blandas o de excavaciones mal entibadas.
- Frenar la máquina.
- Parar el motor diesel.
- Desconectar la batería.
- Asegurarse, si la máquina tiene cabina, de cerrar con llave.
- Si la máquina no tiene cabina colocar la protección del cuadro de mandos con su candado.

- Cerrar también las ventanas o puertas laterales y las cajas de batería.

NOTA MUY IMPORTANTE

SI POR CUALQUIER CIRCUNSTANCIA SE TUVIERA QUE EFECTUAR ALGUN TIPO DE SOLDADURA, DESCONECTAR LAS BATERIAS.

EMPLÉ TODO EL TIEMPO NECESARIO EN LA FORMACION DE LOS CONDUCTORES EN CUANTO A:

* SEGURIDAD

* MANTENIMIENTO

* FUNCIONAMIENTO DE LAS MAQUINAS.

6.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACION

INDICE

1.- INDICACIONES GENERALES.

2.- CUENTA-HORAS

3.- LUBRICANTES .

- ACEITE MOTOR.
- ACEITE HIDRAULICO.
- LUBRICANTE RULO.
- GRASA USOS MULTIPLES.

4.- REFRIGERANTE

5.- CUADRO DE ABASTECIMIENTOS Y CAPACIDADES.

6.- CUADRO DE MANTENIMIENTO.

7.- OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

-MANTENIMIENTO SEGUN NECESIDAD

- MANTENIMIENTO CADA 10 HORAS O DIARIAMENTE.
- MANTENIMIENTO CADA 50 HORAS O SEMANALMENTE.
- MANTENIMIENTO CADA 100 HORAS O QUINCENALMENTE.
- MANTENIMIENTO CADA 200 HORAS O MENSUALMENTE.
- MANTENIMIENTO CADA 1.000 HORAS O SEMESTRALMENTE.
- MANTENIMIENTO CADA 2.000 HORAS O ANUALMENTE.

1.- INDICACIONES GENERALES

Sólo es posible conservar su compactador en un perfecto estado de utilización si se realizan regularmente unos pocos trabajos de mantenimiento y de control, según las indicaciones dadas en este catálogo.

Para todos los trabajos de mantenimiento hay que colocar la máquina sobre una superficie plana, asegurarla contra un desplazamiento involuntario.

Efectuar las tareas establecidas, dejando en último lugar el control del nivel de aceite motor, para dar tiempo a que el aceite se escurra hasta el carter después de parar el motor.

ADVERTENCIA

Si la máquina debe trabajar en condiciones extremas (como p. ej. más turnos de los usuales, frío o calor extremos, mucha acumulación de polvo, etc.) se deben dividir en dos los tiempos dados en el cuadro de mantenimiento.

Antes de realizar trabajos de lubricación, de cambio de filtros o de intervenciones en el sistema hidráulico, hay que limpiar a fondo los alrededores de la pieza en cuestión.

Para la carga de combustible, utilizar sólo recipientes limpios.

RODAJE

El período de rodaje necesita una mayor atención en las operaciones de mantenimiento.

Respete los intervalos de mantenimiento y obtendrá longevidad para su máquina.

MUY IMPORTANTE

Para las operaciones de mantenimiento del motor consúltese el manual de instrucciones del mismo.

2.- CUENTA-HORAS

El cuenta-horas de su máquina, situado en el cuadro de mandos, permite determinar el momento de las operaciones de mantenimiento.

3.- LUBRICANTES

Emplear lubricantes de primera calidad y en las cantidades indicadas en los datos técnicos y de mantenimiento.

Excesiva cantidad de aceite produce calentamientos innecesarios y el consiguiente desgaste de la máquina y órganos de la misma.

ACEITE MOTOR

En el servicio del motor no sólo se quema (<usa>) una parte del aceite de lubricación de los pistones, sino que por exigencias de temperatura, los productos de combustión llevan a un desgaste de los aditivos químicos del aceite. Por ello se debe renovar toda la cantidad de aceite con determinados espacios de tiempo.

Ya que la temperatura cambia la viscosidad del aceite, la temperatura ambiente en donde va a trabajar el motor es decisiva para la elección de la viscosidad del aceite (clase SAE).

También es determinante la calidad del aceite. Nuestro LEBREROIL MULTIGRADO satisface la calidad API CH-4 y está diseñado para la potente maquinaria de obras públicas y minería. Se especifica para nuestros motores, que requieren aceites con bajos contenidos en cenizas.

Para los intervalos de cambio de aceite es importante considerar el tipo de trabajo efectuado y las directrices de seguridad que le entregamos.

LEBRERO recomienda usar :

LEBREROIL MULTIGRADO

codigo.905 001 010

ACEITE HIDRAULICO

Para la transmisión hidráulica debe de usar aceites especiales para electroválvulas con aditivo antidesgaste,

LEBRERO recomienda usar :

LEBREROIL HIDRAULICO

Código 905 005 005

Se deberán obtener temperaturas medias del aceite entre 60 y 80 grados con trabajo continuo.

LUBRICANTE PARA RULO

En el interior del rulo, para lubricar los rodamientos que soportan el eje de vibración LEBRERO recomienda usar :

LEBREROIL RULO

Código 905 001 008

ACEITE PARA EL PUENTE DIFERENCIAL

Tanto para el grupo cónico como en los grupos epicicloidales extremos del puente diferencial LEBRERO recomienda usar :

LEBREROIL TRANSMISIONES

Código 905 002 001

GRASA DE USO MULTIPLE

En las rotulas y corona de la articulación así como en las rotulas de los cilindros de dirección puede usar grasa con base de litio y aditivo EP .

4.- REFRIGERANTE

El uso del refrigerante adecuado le ayudara a evitar la oxidación del radiador así como la formación de incrustaciones.
LEBRERO recomienda

ANTICONGELANTE 50 %

Código 905 007 005

Por su elevado poder refrigerante alta protección anticongelante y su formulación de aditivos.

5.- CUADRO DE ABASTECIMIENTOS Y CAPACIDADES

ABASTECIMIENTOS	TIPO	Capacidad en litros	
		Rahile VM 2	Rahile VM 3
ACEITE MOTOR	LEBREROIL MULTIGRADO 905 001 010	11,5	11,5
ACEITE HIDRAULICO	LEBREROIL HIDRAULICO 905 005 005	220	220
ACEITE RULO	LEBREROIL RULO 905 001 008	10	13
ACEITE PUENTE DIFERENCIAL	LEBREROIL TRANSMISIONES 905 002 001	Grupo cónico 9 Reductores 1,5 X 2	Grupo cónico 9 Reductores 1,5 X 2
COMBUSTIBLE	Gas-oil A	220	220
LIQUIDO REFRIGERANTE	ANTICONGELANTE 50% LEBRERO 905 007 005	35	35

Nota.- La cantidad de aceite hidráulico que se indica, son los litros que caben llenando el depósito.