

Foreword

This manual contains instructions for the operation and preventive maintenance of Paccar winch model PA57G.

Please read and understand this entire manual BEFORE operating or servicing your Paccar winch. Retain this manual for future reference.

Some illustrations in this manual may show details or attachments which may be different from your winch. Also, some components may have been removed for illustrative purposes.

Continuing product improvement may cause changes in your winch which may not be included in this manual. Whenever a question arises regarding your Paccar winch or this manual, please contact your nearest Caterpillar dealer or the Paccar winch SERVICE DEPARTMENT at 1-918-251-8511, Monday - Friday, 0800 hrs - 1630 hrs CST or by FAX at 1-918-258-4822. Provide the complete winch MODEL NUMBER and SERIAL NUMBER when making inquiries.

Safety and informational callouts used in this manual include:

[Ver imagen](#)

WARNING

WARNING — This emblem is used to warn against hazards and unsafe practice which **COULD** result in severe personal injury or death if proper procedures are not followed.

[Ver imagen](#)

CAUTION

CAUTION — This emblem is used to warn against potential or unsafe practices which **COULD** result in personal injury, and product or property damage if proper procedures are not followed.

General Safety Recommendations

Safety for operators and ground personnel is of prime concern. Always take the necessary precautions to ensure safety to others as well as yourself. To ensure safety, the tractor and winch must be operated with care, concern by the operator for the equipment and a thorough knowledge of the machine's performance capabilities. The following recommendations are offered as a general safety guide. Local rules and regulations will also apply.



FAILURE TO OBEY THE FOLLOWING SAFETY RECOMMENDATIONS MAY RESULT IN PROPERTY DAMAGE, INJURY OR DEATH.

1. Read all warning tag information and become familiar with all controls BEFORE operating winch.
2. Never attempt to clean, oil or perform any maintenance on a machine with the engine running, unless instructed to do so in the Service Manual.
3. Before starting tractor, be certain all controls move freely and are placed in the "Brake-On" (neutral) position.
4. Never operate winch controls unless you are properly seated at the operators station on the tractor and you are sure personnel are clear of work area.
5. Operate winch line speeds to match job conditions.
6. Assure that personnel who are responsible for hand signals are clearly visible and that the signals to be used are thoroughly understood by everyone.
7. Never attempt to handle winch cable when the hook end is not free.
8. Leather gloves should be used when handling winch cable.
9. Ground personnel should stay in view of tractor operator and clear of winch drum. Do not allow ground personnel near winch line under tension. A safe distance of at least 1 1/2 times the length of the cable in use should be maintained.
10. When winding cable on the winch drum, never attempt to maintain tension by allowing cable to slip through hands. Always use "hand-over-hand" method.
11. Use correct size ferrule for cable and pocket in winch drum. Never use knots to secure or attach cable.
12. Inspect rigging, winch and tractor at the beginning of each work shift. Any cable with broken strands or rigging worn or damaged should be replaced.
13. Position tractor for straightest line of pull. Use fairlead if side pulls are frequently encountered.
14. The cable anchor or ferrule pocket in the cable drum is designed to provide a self release in the event a back-sliding load must be released from the tractor in an emergency situation. The cable anchor or ferrule alone will **NOT** support rated linepull. Therefore, a minimum of five (5) complete wraps of cable must be maintained on winch drums.

winch drum.

15. Be sure of tractor ground stability before winching in load.

16. Store unused chokers, slings and rigging in a neat and orderly fashion to prevent damage to equipment or injury to personnel.

17. The maximum rated bare drum line pull of the PA57G is 103,000 lb (457.8 kN).^{*} Do not operate the winch under loads that exceed the maximum rated bar drum line pull. If excessive loads are encountered, use a multi-part line and sheave blocks. Any attempt to exceed the capabilities of one winch (such as coupling 2 or more tractors together) is extremely hazardous.

^{*}Breaking strength of 1 in. (25.4 mm)

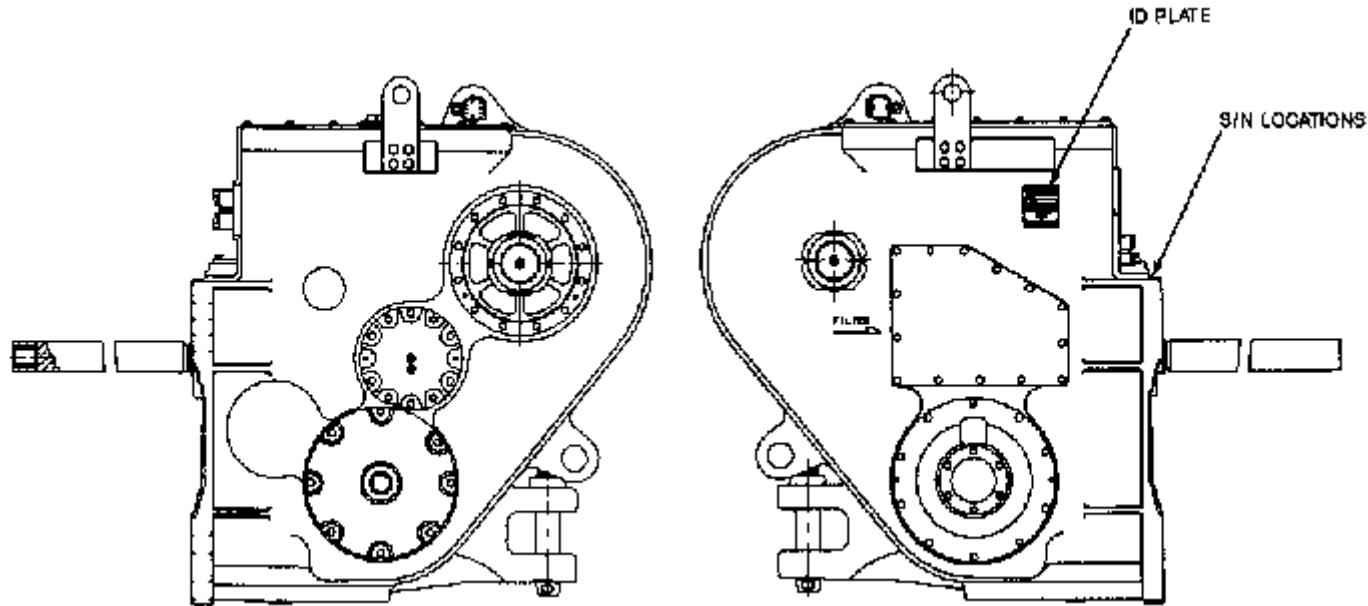
18. The factory approved adaptations for Paccar winches are designed and intended for use on specific models of crawler tractors. Changing winches between tractors is not possible in some cases because of differences in tractor models. Some changes cannot be approved by Paccar winch because of safety limitations. Call a Paccar winch dealer or the Factory prior to attempting winch modifications or before mounting on a different tractor.

19. On machines having hydraulically, mechanically and/or cable controlled equipment, be certain the equipment is either lowered to the ground or blocked securely before servicing, adjusting and/or repairing the winch. Always apply tractor parking brakes and lower equipment before dismounting the tractor.

Model Description

The PA57G powershift winch is a single drum unit which mounts on the rear of a crawler tractor. It is driven by engine power through a PTO (power take-off). The winch may be operated independently or with the tractor transmission engaged. When operated properly, it is capable of utilizing maximum engine horsepower. The winch has equal speed gearing, reel-in and reel-out, using multiple-disc friction clutches. The winch is shown below in Fig. 1.

[Ver imagen](#)



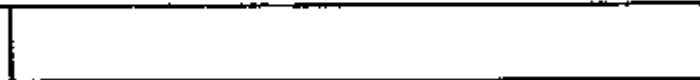
[Ver imagen](#)

The winch model number contains the following configuration data:

MODEL

PA57G	C	0	0	0	0	0	0
-------	---	---	---	---	---	---	---

Bevel Gear Ratio



Reserved For Future Model Identification Purposes

Important: Always refer to the serial number and model number when requesting information or service parts.

Winch Operation

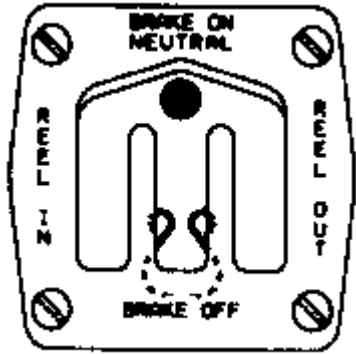
Hydraulic System

Winch hydraulic pressure is supplied by an engine driven hydraulic pump. The winch housing serves as a reservoir. Oil is drawn through a suction strainer in the winch case and is routed through a pressure filter (also in the winch case) between the pump and the winch hydraulic control valve. Oil pressure is regulated in the valve and ported two directional and input clutches according to winch control position.

Control Operation

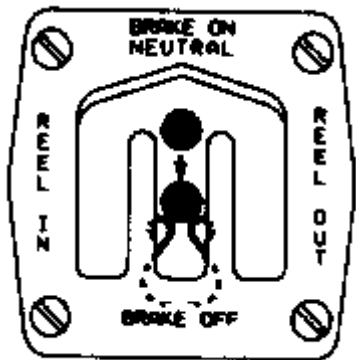
1. Brake-On (neutral). Control lever is spring centered to brake-on. Brake is spring applied. Use this position when towing or holding a load and when the winch is not in use.

[Ver imagen](#)



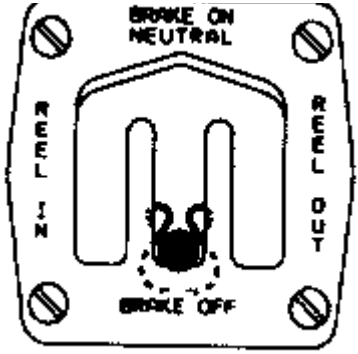
2. Brake-Off. This lever position releases the winch brake. The machine may move away from the load. Partial brake release may be achieved by slowly moving the lever into the gate; the amount of brake release is proportional to the distance the lever is moved into the gate.

[Ver imagen](#)



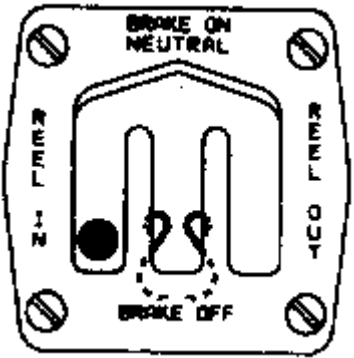
3. Brake-Off Detent. The lever will remain in this position until moved manually. The machine operator may use both hands for machine operation while the brake is released. The tractor may walk away from the load. Gear train resistance prevents cable removal from the drum by hand. Always return the control lever to the brake-on position.

[Ver imagen](#)



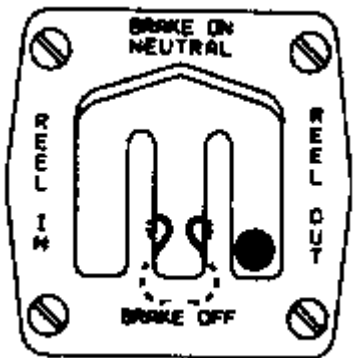
4. Reel-In. Move the lever to this position to reel-in cable. The lever will return to brake-on when released.

[Ver imagen](#)



5. Reel-Out. Move the lever to this position to reel-out cable. The lever will return to brake-on when released.

[Ver imagen](#)



Preventive Maintenance & Specifications

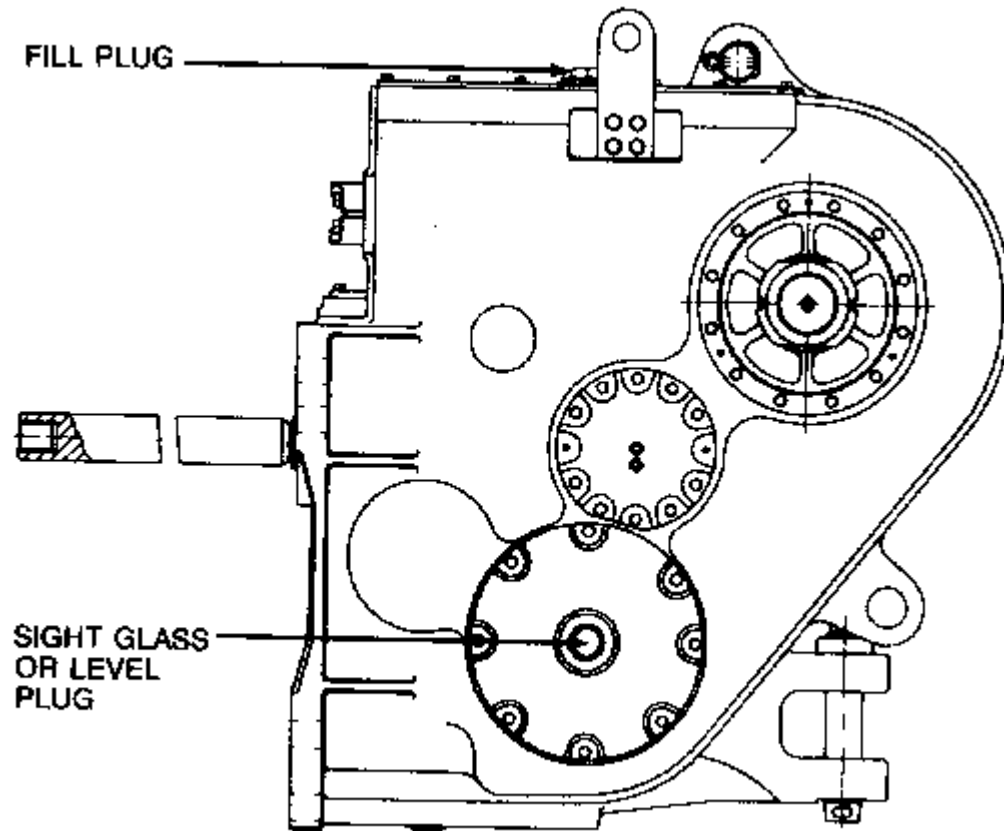
A regular program of preventive maintenance for your Paccar winch will minimize the need for emergency servicing and promote long product life and trouble free service.

The service intervals suggested in this manual will optimize component service life. The intervals may be gradually increased or decreased with experience of a particular lubricant and evaluation of your application.

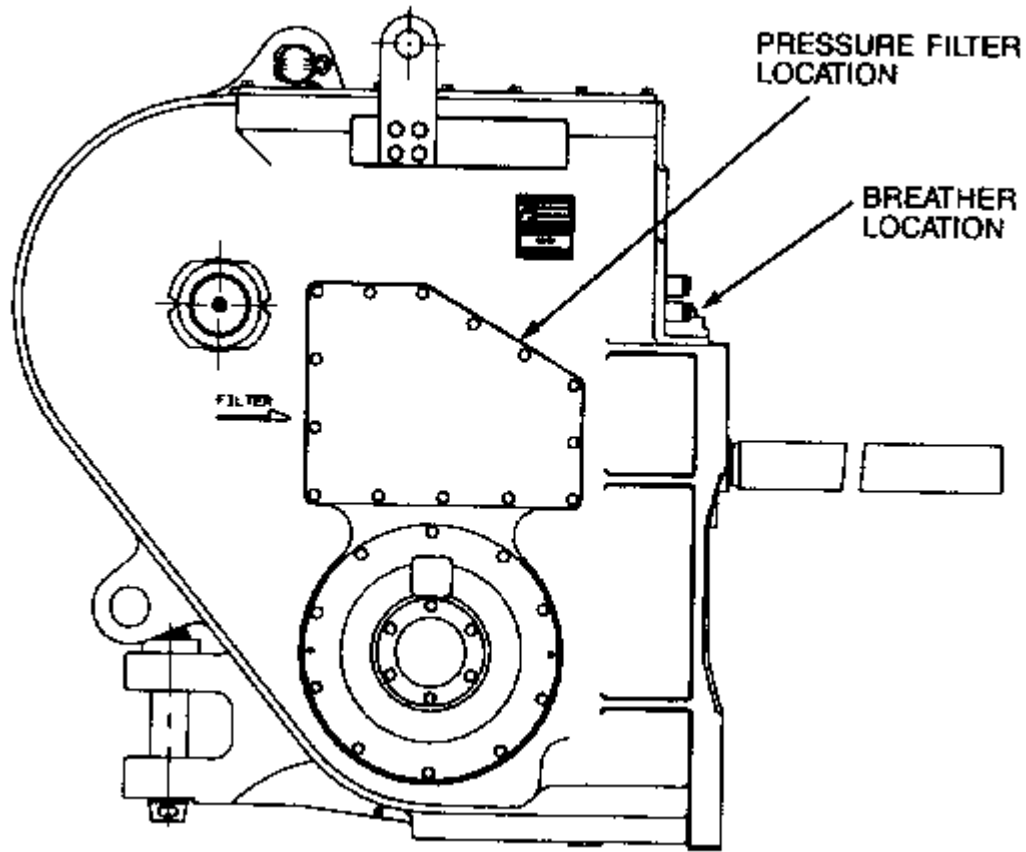
1. Oil Level & Filter Change

Check oil level daily or every 10 hours, with the tractor and winch in a level position. Oil must be visible in the upper half of the sight guage. If a level plug is used in place of the sight guage, the oil level should be at the bottom of the level plug hole. Add oil as required through the fill plug at the top of the winch case.

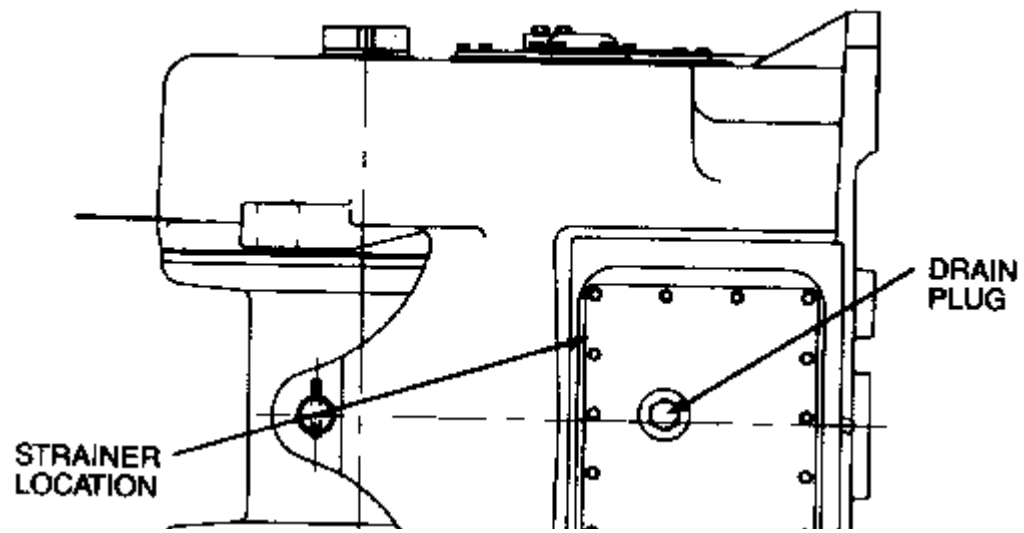
[Ver imagen](#)

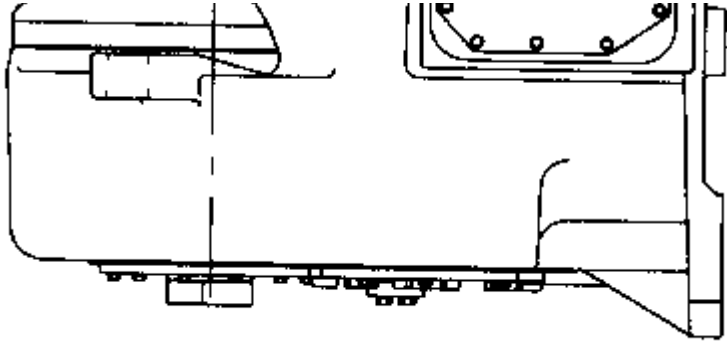


[Ver imagen](#)



[Ver imagen](#)





Under normal operating conditions, the oil and pressure circuit filter should be changed and suction strainer cleaned after the first 100-250 service hours. Following this break-in change, the pressure filter should be changed and the suction strainer cleaned every 500 service hours or 3 months and the winch sump oil should be changed every 1000 service hours or 6 months.

WARNING

Hot oil may cause injury. Make certain oil has cooled to a safe temperature before servicing.

To drain oil, place tractor and winch in level position and remove drain plug located on the bottom of the winch case. Drain oil into a suitable container and recycle or dispose of oil in an environmentally responsible manner. Install plug securely after oil has been drained. Remove suction strainer cover fasteners and remove cover. Remove suction strainer from winch case and then remove metal band and magnetic rods from suction strainer. Thoroughly wash strainer in clean safety solvent and blow dry with compressed air; inspect wire mesh for damage or clogging with debris. Do not reuse a damaged suction strainer. The pressure filter is located behind the RH access cover. Remove the cover, locate the spin-on pressure filter and remove the element with a strap wrench. Lubricate the filter gasket and adapter threads with hydraulic oil and install new filter element onto filter head. Tighten 1/2-3/4 turn after seal ring makes contact with filter head.

Start tractor and operate engine at low idle. Correct any leaks.

2. Winch Breather

The winch breather, located on the top cover, should be removed and washed in safety solvent when the winch sump oil is changed. It is very important that the breather be kept clean and unobstructed. Do not replace the breather with a solid plug.

3. Winch Cable (wire rope)

Inspect entire length of wire rope, chokers and hooks according to wire rope and rigging manufacturers recommendations.

4. Mounting Fasteners

Check/tighten all winch mounting fasteners to recommended torque after the first 100-250 hours of operation, then every 1000 service hours or 6 months, whichever

occurs first. Torque value is 1200 lb-ft (1610 N-m).

5. Warm-Up Procedure



WARNING

A warm-up procedure is recommended at each start-up and is essential at ambient temperatures below +40°F (4°C). Failure to warm-up winch hydraulic system may result in erratic clutch/brake operation which may result in property damage, personal injury or death.

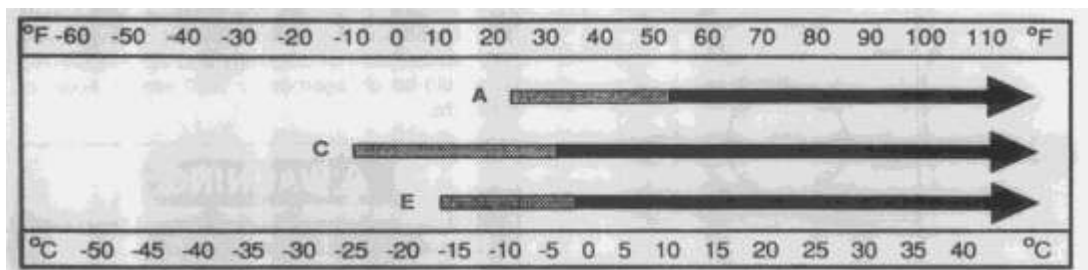
Start tractor engine and operate at low idle for five minutes. Operate the winch alternately in reel-in and reel-out with no load to warm the oil.

Recommended Oil

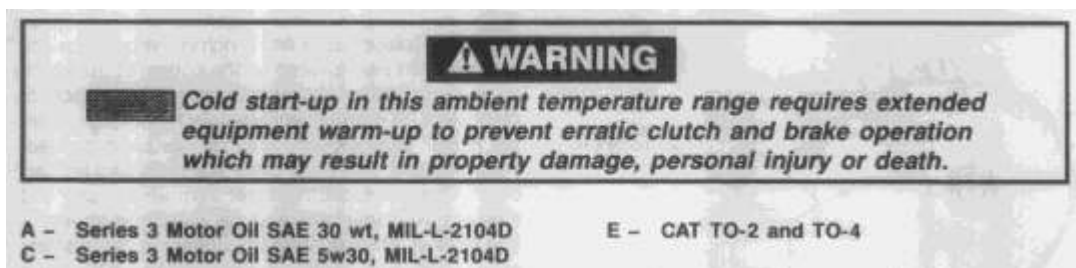
We have published the following specification to help you determine which lubricant is best suited to your application. Your lubricant supplier should assure you that his product meets this specification. If there is still any doubt as to the suitability of a lubricant, contact the Paccar Winch Service Department, providing a detailed copy of the product specifications.

Prevailing Ambient Temperature

[Ver imagen](#)



[Ver imagen](#)



WARNING

Cold start-up in this ambient temperature range requires extended equipment warm-up to prevent erratic clutch and brake operation which may result in property damage, personal injury or death.

A - Series 3 Motor Oil SAE 30 wt, MIL-L-2104D
C - Series 3 Motor Oil SAE 5w30, MIL-L-2104D
E - CAT TO-2 and TO-4

Basic Oil Requirements

20 000 SUS maximum allowed viscosity at cold start-up; requires extended equipment warm-up. 3,500 SUS maximum allowed viscosity at cold start-up; requires normal equipment warm-up. 60 SUS minimum allowed viscosity at maximum winch operating temperature assuming ambient plus 80°F (27°C).

Oil must possess high temperature oxidation stability, rust and corrosion protection, good dispersant and detergent characteristics, anti-wear additives and remain compatible with nitrile base seals.

Specifications

[Ver imagen](#)

Unit Weight w/o oil, cable or specific tractor adapters 3650 lb

Gear Ratio

Cable Drum Dimensions

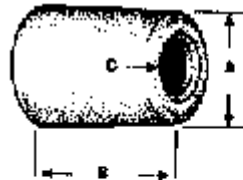
Barrel Diameter 12 in. (232 mm)
Flange Diameter
Barrel Length
Throat Clearance

Cable Storage Capacity

1 in. 239 ft (73 m)
1½ in. 190 ft (58 m)

Cable Ferrule Part Number - J Series

1 in. 29427
1½ in. 29428



A — 2.38 in. (60 mm)
B — 2.75 in. (70 mm)
C — To match cable dia.

Hydraulic System

Oil Capacity 21.5 gal. (81 l)
Operation Pressure 300 PSI (2067 kPa)
Typical Operating Oil Temperature 80°F (26.7°C)

Recommended Fastener Torque

The general purpose torque shown in the chart applies to SAE Grade 5 bolts, studs and standard steel full, thick and high nuts.

Higher or lower torques for special applications will be specified such as the use of spanner nuts, nuts on shaft ends, jam nuts and where distortion of parts or gaskets is critical.

Lubricated Torque values based on use of SAE 30wt engine oil applied to threads and face of bolt or nut.

Avoid using thread lubricants as the applied torque may vary by 10-40% depending upon product used.

[Ver imagen](#)

BOLT DIA. INCHES	THD PER INCH	TORQUE (N·m)	
		DRY	LUBED
1/4	20 28	9 (12)	6 (8)
5/16	18 24	18 (24)	13 (18)
3/8	16 24	31 (42)	23 (31)
7/16	14 20	50 (68)	37 (50)
1/2	13 20	75 (102)	55 (75)
9/16	12 18	110 (149)	80 (109)
5/8	11 18	150 (203)	115 (156)

To convert lb ft to kg·m, multiply lb ft value by 0.1383.

[Ver imagen](#)

BOLT DIA. INCHES	THD PER INCH	TORQUE (N·m)	
		DRY	LUBED
3/4	10 16	265 (359)	200 (271)
7/8	9 14	420 (569)	325 (441)

1	8 14	640 (868)	485 (658)
1 $\frac{1}{8}$	7 12	790 (1071)	590 (800)
1 $\frac{1}{4}$	7 12	1110 (1505)	835 (1132)
1 $\frac{3}{8}$	6 12	1460 (1980)	1095 (1485)
1 $\frac{1}{2}$	6 12	1940 (2630)	1455 (1973)

Metric Conversion Table

[Ver imagen](#)

MULTIPLY:	BY:	TO GET:	MULTIPLY:	BY:	TO GET:
LINEAR					
inches (in.)	× 25.4	= millimeters (mm)	× 0.03937		= inches (in.)
feet (ft)	× 0.3048	= meters (m)	× 3.281		= feet (ft)
miles (mi)	× 1.6093	= kilometers (km)	× 0.6214		= miles (mi)
AREA					
inches ² (sq in.)	× 645.15	= millimeters ² (mm ²)	× 0.000155		= Inches ² (sq in.)
feet ² (sq ft)	× 0.0929	= meters ² (m ²)	× 10.764		= feet ² (sq ft)
VOLUME					
inches ³ (cu in.)	× 0.01639	= liters (l)	× 61.024		= inches ³ (cu in.)
quarts (qt)	× 0.94635	= liters (l)	× 1.0567		= quarts (qt)
gallons (gal)	× 3.7854	= liters (l)	× 0.2642		= gallons (gal)
inches ³ (cu in.)	× 16.39	= centimeters ³ (cc)	× .06102		= inches ³ (cu in.)
feet ³ (cu ft)	× 28.317	= liters ³ (l ³)	× 0.03531		= feet ³ (cu ft)
feet ³ (cu ft)	× 0.02832	= meters ³ (m ³)	× 35.315		= feet ³ (cu ft)
fluid oz (fl oz)	× 29.57	= milliliters (ml)	× 0.03381		= fluid oz (fl oz)
MASS					
ounces (oz)	× 28.35	= grams (g)	× 0.03527		= ounces (oz)
pounds (lb)	× 0.4536	= kilograms (kg)	× 2.2046		= pounds (lb)
tons (2000 lb)	× 907.18	= kilograms (kg)	× 0.001102		= tons (2000 lb)
tons (2000 lb)	× 0.90718	= metric tons (t)	× 1.1023		= tons (2000 lb)
tons (long) (2240 lb)	× 1016.05	= kilograms (kg)	× 0.000984		= tons (lg) (2240 lb)
PRESSURE					
inches Hg (60°F)	× 3800	= kilopascals (kPa)	× 0.2961		= inches Hg
pounds/sq in. (psi)	× 6.895	= kilopascals (kPa)	× 0.145		= pounds/sq in. (psi)
pounds/sq in. (psi)	× .0703	= kilograms/sq cm (kg/cm ²)	× 14.22		= pounds/sq in. (psi)
pounds/sq in. (psi)	× .069	= bars	× 14.50		= pounds/sq in. (psi)
inches H ₂ O (60°F)	× 0.2488	= kilopascals (kPa)	× 4.0193		= inches H ₂ O
bars	× 100	= kilopascals (kPa)	× 0.01		= bars
POWER					
horsepower (hp)	× 0.746	= kilowatts (kW)	× 1.34		= horsepower (hp)
ft-lb/min	× 0.0226	= watts (W)	× 44.25		= lb-ft/min
TORQUE					
pound-inches (lb-in.)	× 0.11298	= newton-meters (Nm)	× 8.851		= pound-inches (lb-in.)
pound-feet (lb-ft)	× 1.3558	= newton-meters (Nm)	× 0.7376		= pound-feet (lb-ft)

pound-foot (lb·ft) x .1383 = kilograms/meter(kg/m) x 7.233 = pound-foot (lb·ft)

VELOCITY

miles/hour (m/h) x 1.6093 = kilometers/hour (km/hr) ... x 0.6214 = miles/hour (m/h)
feet/sec (ft/sec) x 0.3048 = meter/sec (m/sec) x 3.281 = feet/sec (ft/sec)
feet/min (ft/min) x .3048 = meters/min (m/m) x 3.281 = feet/min (ft/min)

TEMPERATURE °Celsius = 0.556 (°F - 32) °F = (1.8°C) + 32

COMMON METRIC PREFIXES

mega (M)	= 1 000 000	or 10 ⁶	deci (d)	= 0.1	or 10 ⁻¹
kilo (k)	= 1 000	or 10 ³	centi (c)	= 0.01	or 10 ⁻²
hecto (h)	= 100	or 10 ²	milli (m)	= 0.001	or 10 ⁻³
deka (da)	= 10	or 10 ¹	micro (μ)	= 0.000 001	or 10 ⁻⁶

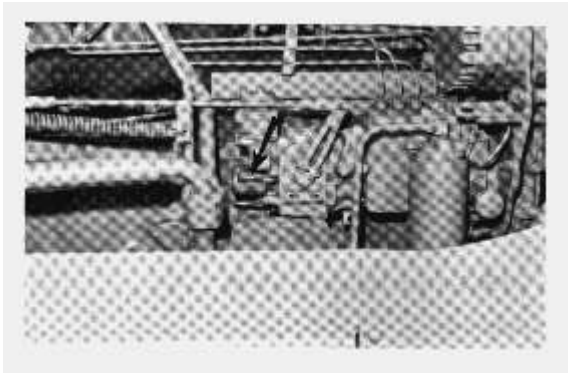
Foreword

This book is a guide to equipment care. The illustrated, step-by-step instructions are grouped by servicing intervals; items without specific intervals are listed under "When Required". Circled numbers in the Lubrication and Maintenance Chart are to key the charted items to the instructions in the book.

Use the service meter to determine servicing intervals. Calendar intervals (daily, weekly, 2 weeks, etc.) shown may be used instead of service meter intervals if it provides more convenient servicing schedules; and approximates the indicated service meter reading.

Perform previous interval items at multiples of the original requirement. For example, at 100 service hours or 2 weeks, also perform those items listed under "Every 50 Service Hours or Weekly" and "Every 10 Service Hours or Daily".

[Ver imagen](#)



Service Meter

Some photographs in this publication may show details or attachments that may be different from your unit. Also, the ROPS, for some photographs, has been removed for illustrative purposes.

Continuing improvement and advancement of product design may cause changes to your machine which may not be included in this publication. Each publication is reviewed and revised, as required, to update and include these changes in later editions.

Whenever a question arises regarding your Caterpillar product, or this publication, please consult your Caterpillar dealer for the latest available information.

Safety

WARNING

**BEFORE SERVICING THE MACHINE LOWER ALL EQUIPMENT,
STOP ENGINE AND LOCK PARKING BRAKE, UNLESS
OTHERWISE SPECIFIED.**

[Ver imagen](#)



Block blade before changing cutting edge or end bits.

[Ver imagen](#)



Use caution when removing radiator cap, drain plugs, grease fittings or pressure taps.

WARNING

To avoid possible weakening of the ROPS [Rollover Protection structure], consult a Caterpillar dealer before altering the ROPS in any way. The protection offered by the ROPS will be impaired if it has been subjected to structural damage or has been involved in an overturn incident.

Do not attempt adjustments while tractor is moving or the engine running.

Wear gloves when handling cable.

Use the proper tools. Replace or repair broken or damaged equipment.

Wear safety glasses, safety face shield or safety shoes as the job requires.

Do not attempt repairs you do not understand.



WARNING

**When using pressure air, wear safety face shield and protective clothing.
Use 30 PSI [2 kg/cm²] maximum pressure air for cleaning pressure.**

Store oily rags or other combustible material in a safe place.

Operate engine only in well ventilated area.


Promote good housekeeping. Keep tools and work area clean.

Do not allow unauthorized personnel on tractor when it is being serviced.

Do not smoke while refueling.

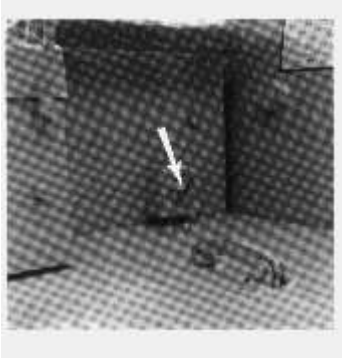
[Ver imagen](#)





Attach warning tags to controls while tractor is being serviced.

[Ver imagen](#)



Turn disconnect switch OFF and remove key before servicing electrical system.

[Ver imagen](#)



Read and understand all warning and caution information provided on the tractor. Follow servicing instructions carefully.

Maintenance Recommendations

Cooling

WARNING

Always check system with engine off. Remove filler cap slowly to relieve pressure, steam may cause personal injury.

WARNING

Inhibitor contains alkali, avoid contact with skin and eyes.

NOTICE

Never add coolant to an overheated engine, allow engine to cool first.

NOTICE

Check specific gravity of antifreeze solution frequently in cold weather to assure adequate protection.

NOTICE

When permanent antifreeze and water solutions are used in the cooling system, the solution should be drained and replaced every 2000 hours, or yearly. However, when additions of inhibitor are made to the cooling system every 500 hours, or three months, it is not necessary to drain and refill yearly.

NOTICE

If machine is to be stored in, or shipped to, an area with below freezing temperatures, the cooling system must be drained completely, or protected to lowest expected ambient temperature.

NOTE: The engine cooling system is protected to -20°F (-29°C), with permanent-type antifreeze, when shipped from the factory.

Use clean water that is low in scale forming minerals, not softened water.

Add Caterpillar Corrosion Inhibitor or equivalent. Follow recommendations given on container.

Whenever draining and refilling cooling system, always recheck the coolant level when the engine reaches normal operating temperature.

Filling at over 5 gal. (3.8 liters) per minute rate can cause air pockets in the cooling system.

Premix antifreeze solution to provide protection to the lowest expected ambient temperature. Pure undiluted antifreeze will freeze at -10°F (-23°C).

Operate with a thermostat in the cooling system all year round. Cooling system problems can arise without a thermostat.

Fuel



Fumes from fuel are flammable. Do not smoke while refueling.

NOTICE

Fill fuel tank at the end of each day of operation to drive out moisture laden air and to prevent condensation. Don't fill the tank to the brim. The fuel expands when it gets warm and may overflow.

Check fuel level with dipstick in filler opening.

Drain fuel tank of moisture and sediment as required by prevailing conditions

Drain fuel tank of moisture and sediment as required by prevailing conditions.

After changing fuel filters, always bleed fuel system to remove air bubbles from system.

Air Intake

Check precleaner screen daily for accumulation of dust and debris.

Service air cleaners when RED band in indicator locks in visible position.

General

WARNING

Batteries give off flammable fumes. Do not smoke when checking battery electrolyte level.

WARNING

If track is sealed and lubricated type, secure track with chain before separating links. Sealed and lubricated track is very flexible. When disconnected it can move and cause injury.

WARNING

To prevent personal injury always lower all equipment, stop engine, set parking brake and block or restrain machine before servicing it.

WARNING

If engine is not running, do not release emergency or parking brake systems unless machine is blocked or restrained.

 **WARNING**

Whenever draining lubricant extreme caution should be used, lubricant may be hot and can cause personal injury.

NOTE: Track should be run as loose as possible in actual working conditions. If packing is occurring (material between bushing O.D. and sprocket tooth), track sag should be 1 1/2 to 2 inches (40 to 50 mm) with packed material present.

Drain moisture and sediment from air reservoirs at the beginning of each day of operation.

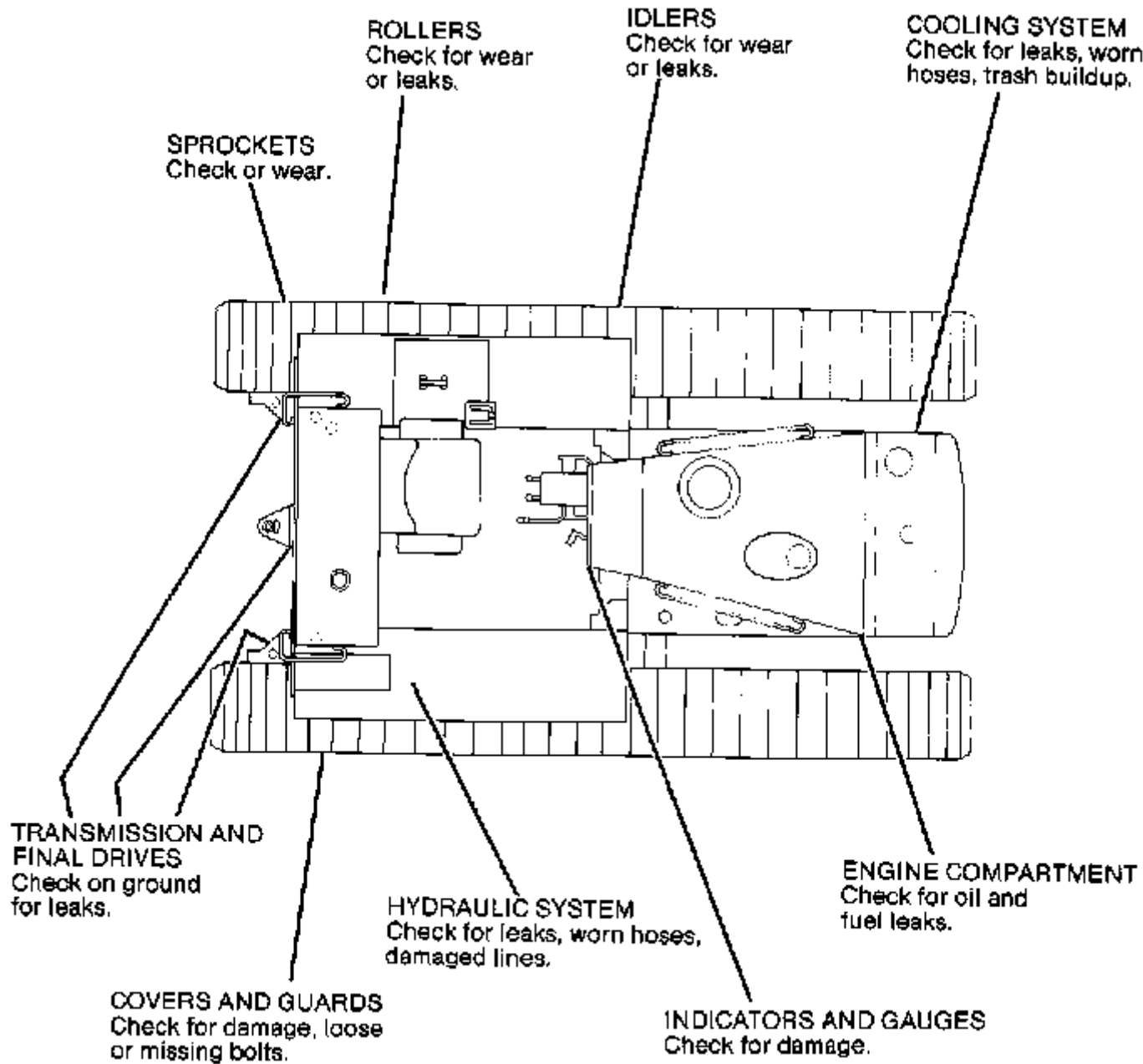
Wipe all fittings, caps and plugs before servicing.

Check precleaner cup daily for accumulation of dust or dirt.

Walk-Around Checks

For maintenance and operator personnel safety, and maximum service life of the machine, make a thorough walk-around inspection when doing lubrication and maintenance work. Check under and around for such items as loose bolts, trash build-up, oil or coolant leaks.

[Ver imagen](#)



Fuel And Lubricant Specifications

NOTE: The abbreviations listed below follow S.A.E. J754 nomenclature. The classifications follow S.A.E. J183 classifications. The MIL specifications are U.S.A. Military Specifications. These definitions will be of assistance in purchasing. The specific classifications for this engine are found on the "RECOMMENDED LUBRICANTS" chart.

Diesel Fuel

Use only distillate fuels (ASTM No. 1 or No. 2 Fuel Oil or No. 1D or No. 2D Diesel Fuel Oil) with a minimum cetane number of 35. Heavier oil is generally preferable because of its higher energy content. Contact your Caterpillar dealer regarding fuels marketed in your area.

Engine Oils (EO)

CD - Use oils that meet Engine Service Classification **CD** or MIL-L-2104C.

CC - Use oils that meet Engine Service Classification **CC**, MIL-L-2104B or MIL-L-46152.

EO - **CD** or **CC**.

Lubricating Grease (MPGM)

Use Multipurpose-type Grease (**MPGM**) which contains 3-5% molybdenum disulfide conforming to MIL-M-7866, and containing a suitable corrosion inhibitor. NLGI No. 2 Grade is suitable for most temperatures. Use NLGI No. 0 or No. 1 Grade for extremely low temperatures.

Hydraulic Oil (HYDO)

Use (**EO**) or industrial-type hydraulic oils (**HYDO**) which are certified by the supplier as having anti-wear, anti-foam, anti-rust and anti-oxidation additive properties for heavy duty use.

Multipurpose-type Gear Lubricant (MPL)

Use Gear Lubricant Classification GL-5, or MIL-L-2105B.

[Ver imagen](#)

RECOMMENDED LUBRICANTS AT STARTING TEMPERATURES FROM -10°F (-23°C) TO $+120^{\circ}\text{F}$ ($+48^{\circ}\text{C}$) ⁽¹⁾		
COMPARTMENT OR SYSTEM	STARTING TEMPERATURES	
	ABOVE 32°F (0°C)	BELOW 32°F (0°C)
	CD	

Engine Crankcase	SAE 30	SAE 10W ⁽²⁾
Transmission, Bevel Gear and Steering Clutches	SAE 30	SAE 10W
Towing Winch Oil Sump	SAE 30	SAE 10W
Cable Control Gear Case	SAE 30	SAE 10W
Track Rollers and Idlers	SAE 30	SAE 30
HYDO		
Hydraulic System	SAE 10W	SAE 10W
EO		
Final Drives	SAE 50	SAE 30
MPL		
Sealed and Lubricated Track	SAE 90	SAE 90

⁽¹⁾Below -10°F (-23°C) consult your Caterpillar dealer for Cold Weather Recommendations.

⁽²⁾SAE 10W oil may be used in the diesel engine even if daytime ambient temperature rises to 70°F (21°C). Below -10°F (-23°C) it may be necessary to warm the engine oil so the engine can be cranked and the oil will circulate freely.

Key to Lubricants:

- CD** - Engine Service Classification CD, or MIL-L-2104C
- CC** - Use oils that meet Engine Service Classification CC, MIL-L-2104B or MIL-L-46152
- EO** - CD or CC
- MPL** - GL-5 or MIL-L-2105B
- HYDO** - EO, or certified Industrial-type Hydraulic Oils
- MPGM** - Multipurpose-type Grease with 3 to 5% Molybdenum Disulfide.

Lubrication And Maintenance Chart

[Ver imagen](#)

LUBRICATION AND MAINTENANCE CHART

ITEM	SERVICE	LUBRICANT	MAINTENANCE	PAGE NO.
EVERY 10 SERVICE HOURS OR DAILY				
① Engine crankcase	Check lubricant level	CD		11
② Radiator	Check coolant level		●	11
EVERY 50 SERVICE HOURS OR WEEKLY				
③ Track roller frame outer bearings	Lubricate 2 fittings	MPGM		12
④ Track roller frame inner bearings	Lubricate 2 fittings	MPGM		12
⑤ Bulldozer cylinder support and upper trunnion bearings	Lubricate 6 fittings	MPGM		12
⑥ Ripper linkage and cylinder bearings	Lubricate 20 fittings	MPGM		12
EVERY 100 SERVICE HOURS OR 2 WEEKS				
⑦ Cable control sheave bearings	Lubricate 6 fittings	MPGM		13
⑧ Hydraulic control system ^(M)	Check oil level	HYDO		13
⑨ Batteries	Check electrolyte level		●	13
Do Item 40 at first 100 Service Hours on a new or reconditioned unit.				
EVERY 250 SERVICE HOURS OR MONTHLY				
⑩ Engine crankcase	Change lubricant ⁽¹⁾ and filter element — wash breather	CD	●	14
⑪ Transmission, bevel gear and steering clutch compartment	Change filter element and wash magnetic strainer	CD	●	14
⑫ Fan and adjusting pulley bearings	Lubricate 2 fittings	MPGM		15
⑬ Bulldozer tilt brace	Lubricate 1 fitting	MPGM		15
⑭ Bulldozer tilt brace ball and socket	Lubricate 2 fittings	MPGM		16
⑮ Bulldozer tilt brace (7A only)	Lubricate 4 fittings	MPGM		16
⑯ Cable control shroud bearings	Lubricate 6 fittings	MPGM		16
⑰ Cable control clutch lever rollers	Lubricate 2 fittings	MPGM		16
⑱ Cable control lever shaft and brake lever bearings	Lubricate 4 fittings	MPGM		16
⑲ Parking brake lever	Check to see if it engages		●	17
⑳ Steering clutch brakes	Check — adjust if necessary		●	17
㉑ Fan and alternator belts	Check — adjust if necessary		●	17

Adjust track Every 250 Service Hours or Monthly. See Item (42) on Page 30.

Do Item (41) at first 250 Service Hours on a new or reconditioned unit.

EVERY 500 SERVICE HOURS OR 3 MONTHS

(22) Hydraulic control system ¹⁵	Change filter elements	HYDO	●	19
(23) Towing winch filter	Change filter		●	19
(24) Towing winch magnetic strainer	Wash magnetic strainer		●	19

EVERY 1000 SERVICE HOURS OR 6 MONTHS

(25) Transmission, bevel gear and steering clutch compartment ¹²	Change lubricant and breather	CD	●	20
(26) Final drives	Change lubricant and breathers	EO	●	20

[Ver imagen](#)

LUBRICATION AND MAINTENANCE CHART

ITEM	SERVICE	LUBRICANT	MAINTENANCE	PAGE NO.
EVERY 1000 SERVICE HOURS OR 6 MONTHS (Cont'd)				
(27) Towing winch oil sump	Change lubricant	CD		21
(28) Towing winch breather	Change breather		●	21
(29) Cable control	Wash breather		●	21
(30) Cable control fairlead sheave bearings	Lubricate 2 fittings	MPGM		21
(31) Universal joints	Lubricate 2 fittings	MPGM		21
EVERY 2000 SERVICE HOURS OR 1 YEAR				
(32) Hydraulic control system	Change oil — wash filler screen	HYDO	●	22
(33) Cable control gear case	Change lubricant	CD		22
(34) Cooling system	Renew coolant antifreeze solution		●	23
(35) Engine valve lash	Check — adjust if necessary		●	24
(40) Sprocket hub bearings	Check adjustment		●	29
WHEN REQUIRED				
(36) Transmission, bevel gear, and steering clutch compartment	Check lubricant level if leakage develops or is suspected	CD		25
(37) Torque divider suction screen	Clean when lubricant becomes thick, or at time of repairs on brakes, transmission or torque divider		●	25

38 Cable control	Check lubricant level if leakage develops or is suspected — adjust brake and clutch if necessary — check condition of cable	CD	●	26
39 Towing winch	Check lubricant level if leakage develops or is suspected — check condition of cable	CD	●	28
40 Sprocket hub bearings	Check adjustment if sprocket is loose, or leakage develops or is suspected		●	29
41 Final drives	Check lubricant level if leakage develops or is suspected	EO		30
42 Track	If track was adjusted with the sprocket tooth area clean — readjust if packing is present		●	30
43 Prescreen	Check — clean if necessary		●	31
44 Engine air inlet system	Clean when RED band in indicator locks in visible position		●	32
45 Cooling system	Drain and clean when engine overheats or solution is dirty		●	35
46 Fuel tank	Drain moisture and sediment and wash cap and filler screen whenever engine misfires, or frequent fuel filter replacement is required		●	35

[Ver imagen](#)

LUBRICATION AND MAINTENANCE CHART

ITEM	SERVICE	LUBRICATION MAINTENANCE PAGE NO.		
WHEN REQUIRED (Cont'd)				
47 Fuel system	Change filter element when fuel gauge registers OUT with engine running		●	36
48 Cab air filters	Inspect periodically for dust build-up. Daily cleaning may be required if machine is operated in severe dust.		●	37
49 Ripper tips	Change ripper tip if damaged or worn		●	37
50 Hydraulic cylinders	Make rod packing adjustment		●	38

	If leakage develops or is suspected			
⑤ Bulldozer ball sockets	Make adjustment if brace is too loose		●	38
⑥ Cutting edge and end bits	Change cutting edge and use new end bits, if worn		●	39

①The percentage of sulfur in the fuel will affect the engine oil recommendations. If the fuel has over 0.6% sulfur content, the CD engine oil must have a TBN of 20 times the percentage of fuel sulfur (TBN as measured by the ASTM D-2896 method). Your oil supplier should be able to furnish the correct oils.

②Change oil any time it becomes thick and dark.

③Change earlier if filter indicator shows RED with engine running and oil at operating temperatures.

④Check frequently if any signs of leakage develop or are suspected.

Key to Lubricants:

CD - Engine Service Classification CD, or MIL-L-2104C

CC - Engine Service Classification CC, MIL-L-2104B or MIL-L-46152

EO - CD, CC

HYDO - EO or certified Industrial-type Hydraulic Oils

MPGM - Multipurpose-type Grease with 3.0% to 5.0% Molybdenum Disulfide

MPL - GL-5, MIL-L-2105B

Every 10 Service Hours Or Daily

(1)Engine Crankcase

[Ver imagen](#)



1. Check oil level. Machine must be level and brake lock applied. Check can be made ...
2. ...before starting. Level must be in SAFE STARTING RANGE on ENGINE STOPPED side of dipstick, or ...
3. ...with engine warm and running. Maintain level between ADD and FULL marks on ENGINE RUNNING side of dipstick.

[Ver imagen](#)



4. Add oil as necessary, through crankcase fill pipe.

(2)Radiator

[Ver imagen](#)





1. Check coolant level with engine stopped. Remove cap slowly to relieve pressure.

[Ver imagen](#)



2. Maintain level to within 1/2 inch (1 cm) of bottom of fill pipe.

3. Use clean water that is low in scale forming minerals, not softened water.

Every 50 Service Hours Or Weekly

(3)Track Roller Frame Outer Bearings

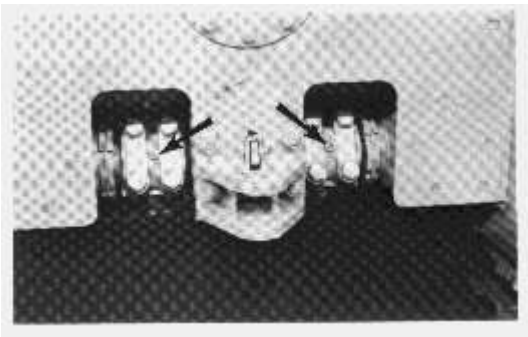
[Ver imagen](#)



Lubricate 1 fitting on each side of tractor. Total 2 fittings.

(4)Track Roller Frame Inner Bearings

[Ver imagen](#)



Lubricate 2 fittings.

(5)Bulldozer Cylinder Support And Upper Trunnion Bearings

[Ver imagen](#)

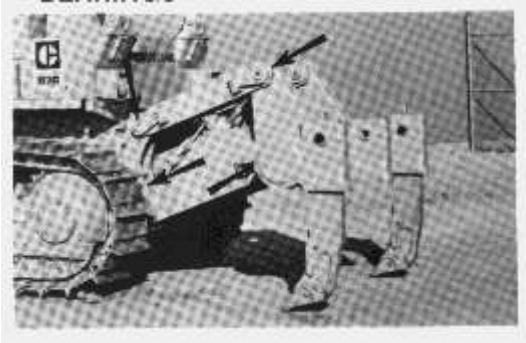




1. Lubricate 3 fittings on each side of tractor. Total 6 fittings.

(6)Ripper Linkage And Cylinder Bearings

[Ver imagen](#)



Lubricate 20 fittings.

Every 100 Service Hours Or 2 Weeks

(7)Cable Control Sheave Bearings

[Ver imagen](#)



Lubricate 6 fittings.

(8)Hydraulic Control System

[Ver imagen](#)



Check oil level with equipment lowered (engine running at low idle, transmission in NEUTRAL, brake lock engaged). Oil should be visible in sight gauge.

(9)Batteries

[Ver imagen](#)





Maintain electrolyte level at triangle in fill plug opening.

NOTE: At proper charging rate, batteries will not require more than 1 ounce (30 cc) of water per cell per week. Keep batteries clean.

Every 250 Service Hours Or Monthly

(10)Engine Crankcase

[Ver imagen](#)



1. Run engine long enough to warm oil. Park on level ground. Stop engine. Open drain valve and drain oil.

[Ver imagen](#)



2. Remove old filter.

3. Clean filter base. Make sure all of old gasket is removed.

[Ver imagen](#)





4. Apply thin film of clean oil to gasket of new filter.
5. Install filter, tighten until gasket contacts base. Tighten filter an additional 3/4 turn. Do not overtighten.
6. Close drain valve.

[Ver imagen](#)



7. Remove breather. Wash breather in clean solvent.
8. Inspect seal, install new seal if necessary. Install breather. Tighten bolt.
9. Fill crankcase. See REFILL CAPACITIES.
10. Start engine and run at low idle to fill filter housing. Check oil level. Add oil if necessary.
11. Check for leaks.

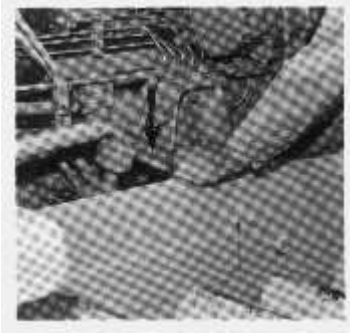
(11)Transmission, Bevel Gear And Steering Clutch Compartment

[Ver imagen](#)



1. Remove filter plug and allow oil to drain.

[Ver imagen](#)



2. Remove cover and old elements.

[Ver imagen](#)



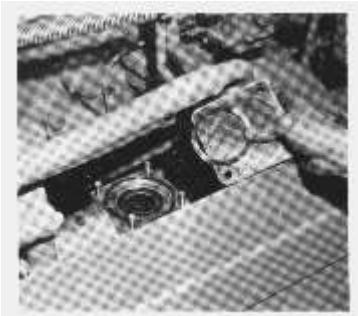
3. Clean cover and inspect seal. Install new seal if necessary.

[Ver imagen](#)

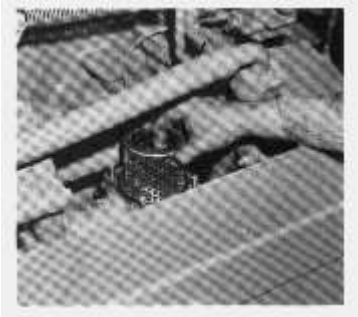


4. Secure new element to cover. Install element, cover and drain plug.

[Ver imagen](#)



[Ver imagen](#)



5. Remove cover, spring, screen and magnets from magnetic strainer. Wash screen in clean solvent. Clean magnets with a stiff brush, a clean cloth or pressure air. Do not drop or rap magnets.

[Ver imagen](#)



6. Clean cover and check seal. Install new seal if necessary.

7. Install magnets, screen, spring and cover.

 **WARNING**

**When using pressure air, wear safety face shield and protective clothing.
Use 30 PSI [2 kg/cm²] maximum pressure air for cleaning pressure.**

[Ver imagen](#)



8. Start and run engine at low idle to fill filter. Add oil to bring level to FULL mark on dipstick.

[Ver imagen](#)



9. If tractor is equipped with a modular cab, the transmission level dipstick and filler tube are located above batteries on outside of cab.

(12)Fan And Adjusting Pulley Bearings

[Ver imagen](#)





1. Lubricate 1 fitting.

[Ver imagen](#)



2. Lubricate 1 fitting.

(13) Bulldozer Tilt Brace

[Ver imagen](#)



Lubricate 1 fitting.

(14) Bulldozer Tilt Brace Ball And Socket

[Ver imagen](#)

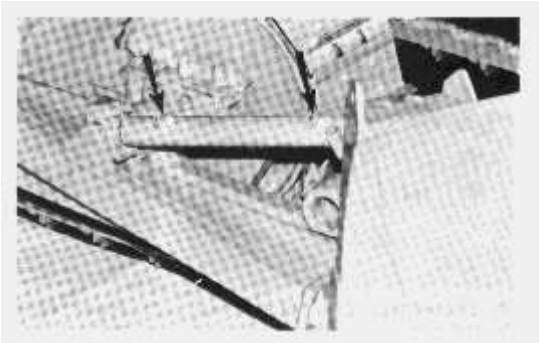




Lubricate 1 fitting on each side of tractor. Total 2 fittings.

(15)Bulldozer Tilt Brace (7A Only)

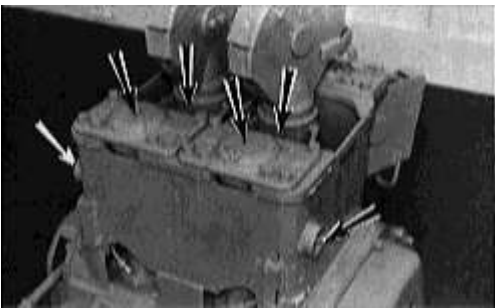
[Ver imagen](#)



Lubricate 2 fittings on each side of tractor. Total 4 fittings.

(16)Cable Control Shroud Bearings

[Ver imagen](#)



Lubricate 6 fittings.

(17)Cable Control Clutch Lever Rollers

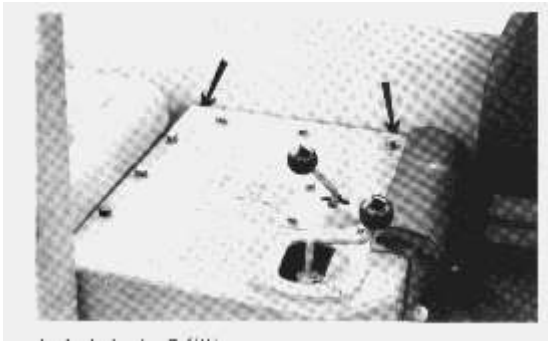
[Ver imagen](#)



Lubricate 1 fitting on each side of cable control. Total 2 fittings.

(18)Cable Control Lever Shaft And Brake Lever Bearings

[Ver imagen](#)



1. Lubricate 2 fittings.

[Ver imagen](#)



2. Lubricate 1 fitting on each side of cable control. Total 2 fittings.

(19)Parking Brake Lever

[Ver imagen](#)



Depress brake pedals and engage parking brake lever. Release pedals. If pedals retract fully, contact your Caterpillar dealer for adjustment.

Modular Cab

[Ver imagen](#)



Depress brake pedals and engage safety lever (lever must fully engage). Release pedals. If pedals retract fully, contact your Caterpillar dealer for adjustment.

NOTE: Partial pedal travel is normal. However, if pedal travel becomes excessive, see Item (20).

(20)Steering Clutch Brakes

[Ver imagen](#)





Check adjustment. Adjust brakes when pedal travel reaches 5 to 5 1/2 inches (127 to 140 mm).

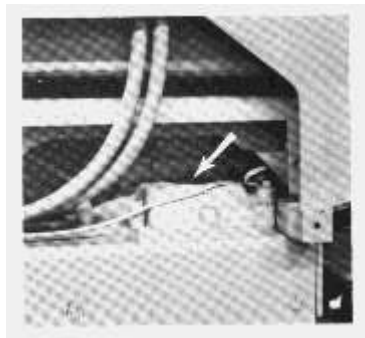
To Adjust:

[Ver imagen](#)



1. Remove guard and cover.

[Ver imagen](#)



2. Turn adjusting screw in until tight (brake band tight against brake drum). Back screw out 1 1/2 turns (9 clicks).

(21)Fan, Alternator And Compressor Belts

[Ver imagen](#)

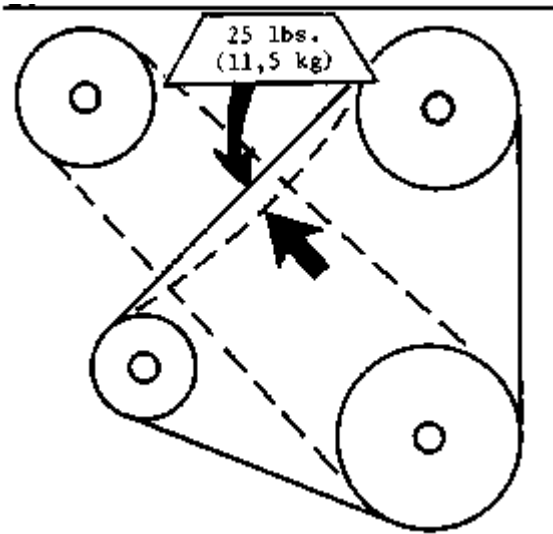




Check condition of belts. Always install a matched set of belts when any belt requires replacement.

Fan Belts

[Ver imagen](#)



1. Correct adjustment allows approximately 7/8 inch (22.1 mm) deflection at this point.

[Ver imagen](#)

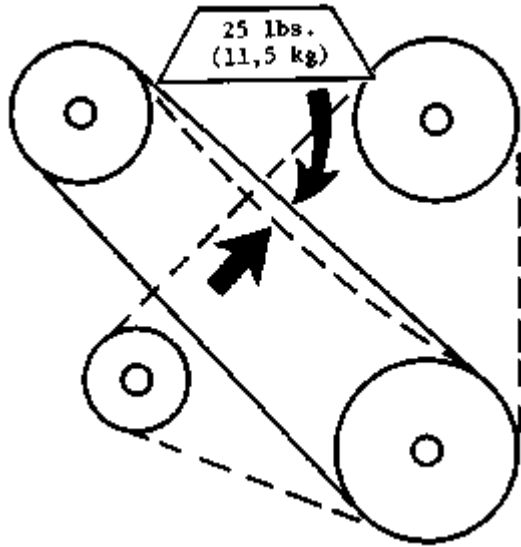


2. To adjust: Loosen mounting bolts and move idler to obtain correct adjustment.

3. Tighten mounting bolts and recheck adjustment.

Alternator Belt

[Ver imagen](#)



1. Correct adjustment allows approximately 1 1/8 inch (28.5 mm) deflection at this point.

[Ver imagen](#)



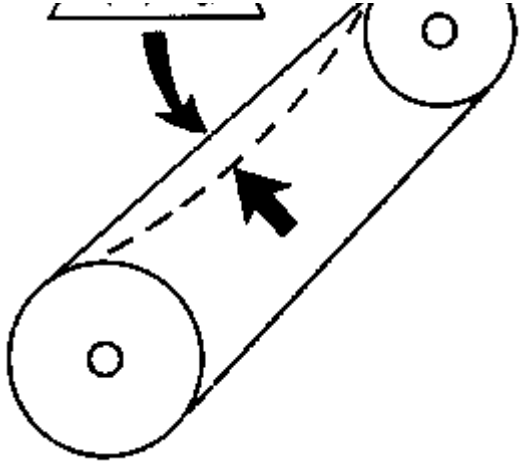
2. To adjust: Loosen locknut and turn adjusting nut to obtain the correct adjustment.

3. Tighten locknut and recheck adjustment.

Compressor Belt (If Equipped)

[Ver imagen](#)





1. Correct adjustment allows approximately 9/16 inch (14.2 mm) deflection at this point.

[Ver imagen](#)



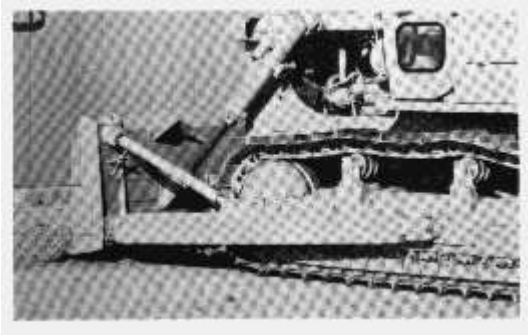
2. Loosen locknut and turn adjusting screw to obtain the correct adjustment.

3. Tighten locknut and recheck adjustment.

Every 500 Service Hours Or 3 Months

(22)Hydraulic Control System

[Ver imagen](#)



1. Lower all equipment and stop engine.

[Ver imagen](#)



2. Remove filter assembly from tank. Remove screen and old element from cover. Wash screen in clean solvent.

[Ver imagen](#)



3. Check cover seal. Install new seal if necessary.
4. Install screen and new element to cover. Install filter assembly.
5. Start engine and operate at low idle.

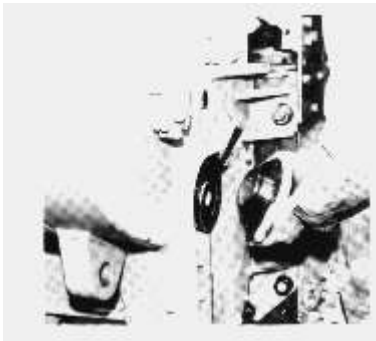
[Ver imagen](#)



6. Check oil level. Oil should be visible in sight gauge. Add oil as required.

(23) Towing Winch Filter

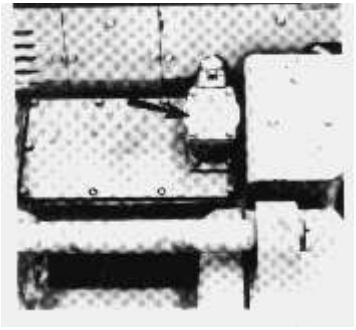
[Ver imagen](#)



1. Remove cover and filter element. Install new element.
2. Inspect seal. Install a new seal if necessary. Install cover.

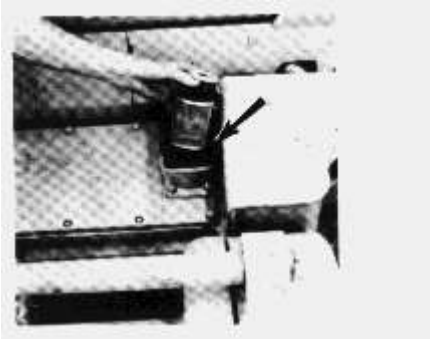
(24) Towing Winch Magnetic Strainer

[Ver imagen](#)



1. Remove cover and strainer. Wash strainer in clean solvent.

[Ver imagen](#)

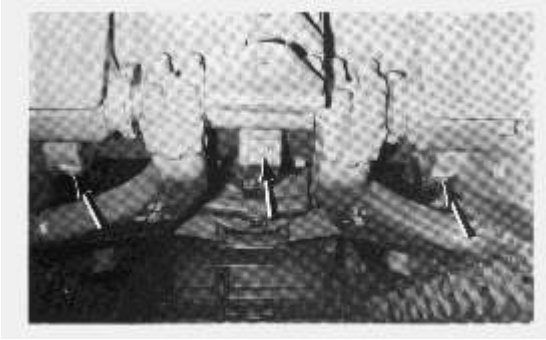


2. Install strainer. Inspect seal. Install a new seal if necessary. Install cover.

Every 1000 Service Hours Or 6 Months

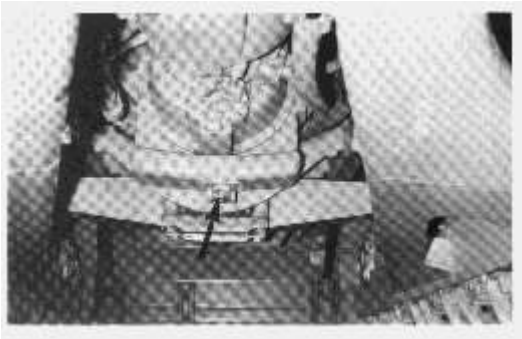
(25)Transmission, Bevel Gear And Steering Clutch Compartment

[Ver imagen](#)



1. Oil should be warm before draining. Remove bevel gear drain plug. Remove steering clutch drain plugs.

[Ver imagen](#)



2. Remove converter drain plug (if tractor is equipped with a heavy duty crankcase guard, drain converter whenever crankcase guard is removed).
3. Change filter elements. Wash magnetic strainer. See Item (11).
4. Install all drain plugs.

[Ver imagen](#)





5. Remove breather and install new one.

6. Fill compartment. See REFILL CAPACITIES. Start engine and check oil level. Oil should be up to FULL mark on dipstick.

7. Install fill cap.

(26)Final Drives

[Ver imagen](#)



1. Remove fill and drain plugs (one each side) and allow oil to drain.

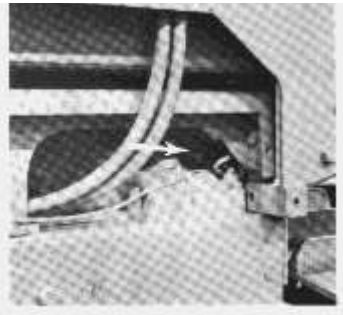
[Ver imagen](#)



2. Install drain plugs and fill compartment. See REFILL CAPACITIES. Install fill plugs.

[Ver imagen](#)





3. Remove and discard breathers (one each side). Install new breathers.

(27) Towing Winch Oil Sump

[Ver imagen](#)



[Ver imagen](#)

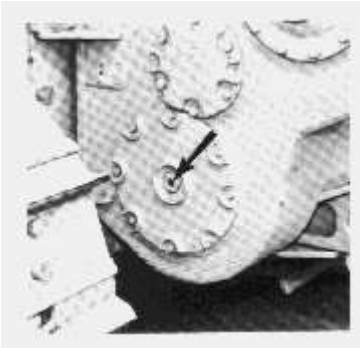


1. Remove fill and drain plugs. Allow oil to drain. Do items (23) and (24).

2. Clean and install drain plug.

3. Fill compartment until oil is visible in the sight gauge. See REFILL CAPACITIES. Clean and install fill plug.

[Ver imagen](#)



4. Check oil level with engine running at low idle. Oil level must be visible in sight gauge.

(28)Towing Winch Breather

[Ver imagen](#)



Remove and discard breather. Install a new breather.

(29)Cable Control

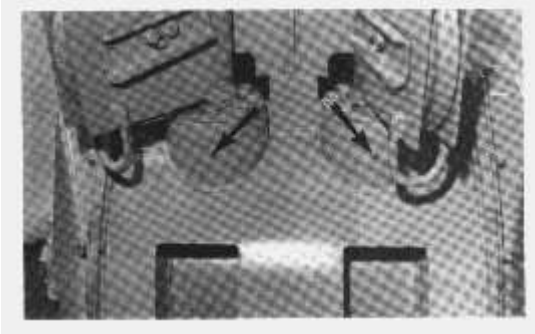
[Ver imagen](#)



Remove breather. Wash in clean solvent. Lightly oil element and install breather.

(30)Cable Control Fair-Lead Sheave Lower Bearings

[Ver imagen](#)



Remove plugs and install 2 fittings. Lubricate 2 fittings, remove fittings and install plugs.

(31)Universal Joint

[Ver imagen](#)

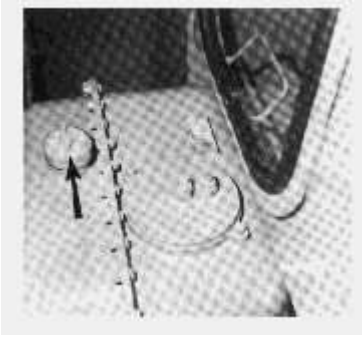


Remove floor plate and lubricate 2 fittings.

Every 2000 Service Hours Or 1 Year

(32)Hydraulic Control System

[Ver imagen](#)

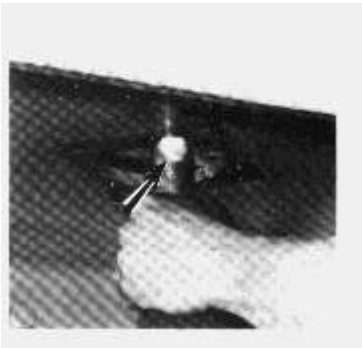


1. Position tractor on level ground. Lower all equipment. Stop engine and remove filler cap.

[Ver imagen](#)



[Ver imagen](#)



2. Remove plate under fender and remove drain plug. (Insert a 1 inch (25.4 mm) pipe nipple, approximately 6 inches (152 mm) long, into drain to relieve check valve.

2. Remove plate under tank and remove drain plug. (Insert a 1/2 inch (12.7 mm) pipe nipple, approximately 3 inches (76.2 mm) long, into drain to remove check valve.)
Allow oil to drain.



WARNING

Extreme caution should be used, oil can be hot and may cause personal injury.

3. Remove pipe nipple and install drain plug and plate.

4. Change filter element. See Item (22).

[Ver imagen](#)



5. Remove filler strainer. Wash strainer in clean solvent. Install strainer.

[Ver imagen](#)



6. Add oil tank until it is visible in sight gauge. See REFILL CAPACITIES.

[Ver imagen](#)

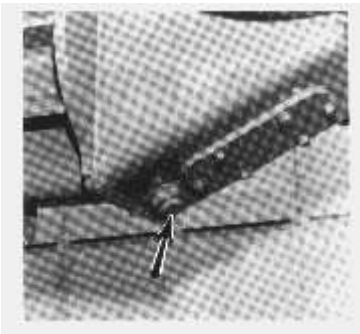


7. Check oil level.

8. Clean and install filler cap.

(33)Cable Control Gear Case

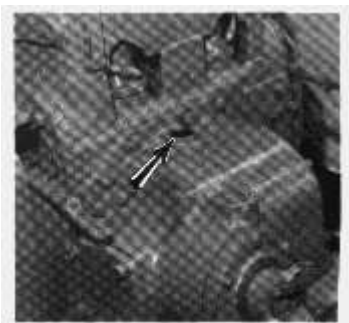
[Ver imagen](#)



1. Remove fill and drain plugs. Allow oil to drain.

2. Clean and install drain plug.

[Ver imagen](#)



3. Fill gear case with oil to level of fill plug opening. Install fill plug. See REFILL CAPACITIES.

(34)Cooling System

Changing Antifreeze Solution

NOTE: When permanent antifreeze and water solutions are used in the cooling system, the solution should be drained and replaced every 2000 Service Hours or Yearly.

However, when additions of inhibitor are made to the cooling system every 500 Service Hours or 3 Months, it is not necessary to drain and refill yearly.

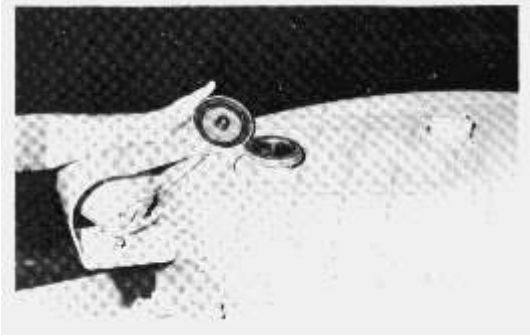


WARNING

Inhibitor contains alkali, avoid contact with skin and eyes.

Whenever draining and refilling the cooling system, always recheck the coolant level when the engine reaches normal operating temperature.

[Ver imagen](#)



1. Park machine on level ground and stop engine. Loosen filler cap slowly to relieve pressure and remove filler cap.

[Ver imagen](#)



2. Open radiator drain valve.

[Ver imagen](#)



3. Remove transmission cooler drain plug.

[Ver imagen](#)



4. Remove block drain plug.

5. Close radiator drain valve, install transmission cooler drain plug and block drain plug.

6. Mix antifreeze solution to provide protection to the lowest expected ambient temperature.

7. Add coolant slowly, 5 U.S. gallons (3.8 litres) per minute or less, to proper level.

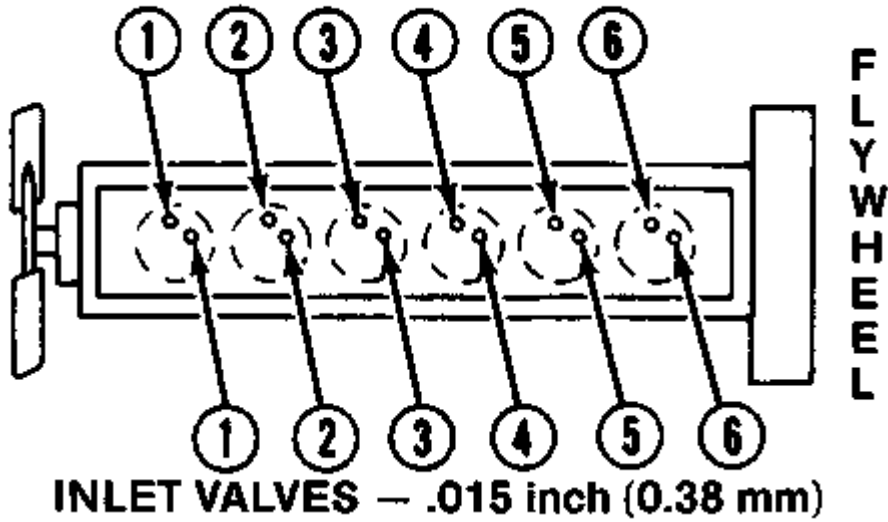
8. Install radiator filler cap and start machine. Stop engine and recheck level after operating for a short period.

NOTE: If machine is to be stored in or shipped to an area with below freezing temperatures, cooling system must be drained completely or protected to lowest expected ambient temperature.

(35)Engine Valve Lash

[Ver imagen](#)

EXHAUST VALVES — .025 inch (0.64 mm)



NOTICE

Do not use starter to rotate crankshaft. Rotate flywheel in direction of normal rotation.

[Ver imagen](#)



1. Remove valve cover.

2. Turn flywheel to close No. 1 exhaust and inlet valves.

[Ver imagen](#)



3. Remove plug from flywheel housing and install bolt (3/8 - 16 NC) 2 1/2" (63.5 mm) long in flywheel.

[Ver imagen](#)



4. Check lash at No. 1, No. 2 and No. 4 inlet valves. Adjust if necessary (see below).

[Ver imagen](#)

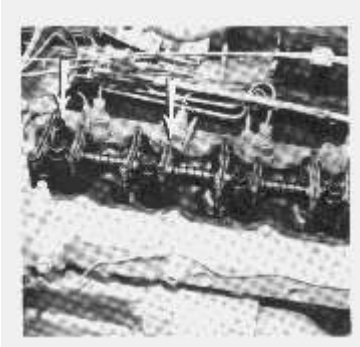


5. Check lash at No. 1, No. 3 and No. 5 exhaust valves. Adjust if necessary (see below).

6. Remove bolt from flywheel. Turn flywheel 360° to close No. 6 exhaust and inlet valves.

7. Install bolt into flywheel.
8. Check lash for No. 3, No. 5 and No. 6 inlet valves. Adjust if necessary (see below).
9. Check lash for No. 2, No. 4 and No. 6 exhaust valves. Adjust if necessary (see below).
10. Remove bolt from flywheel and install plug.

[Ver imagen](#)



11. Start engine and operate at low idle. Check valve rotation if valves do not rotate see your Caterpillar dealer.
12. Install valve covers.

Adjusting Valve Lash

[Ver imagen](#)

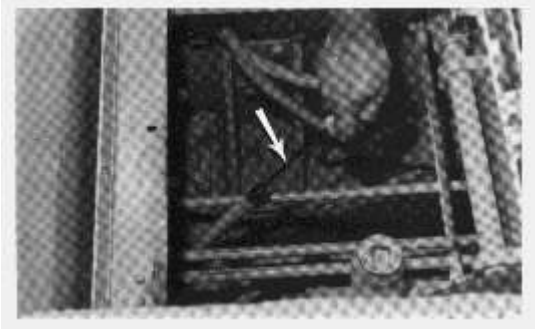


Loosen locknut and turn adjusting screw to obtain correct adjustment. Tighten locknut and recheck adjustment.

When Required

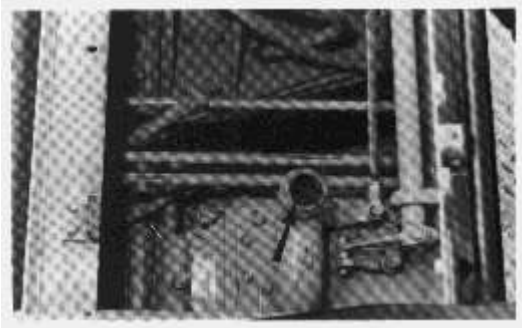
(36)Transmission, Bevel Gear And Steering Clutch Compartment

[Ver imagen](#)



Check oil level with engine at low idle and transmission in NEUTRAL. Maintain oil level between ADD and FULL marks on dipstick.

[Ver imagen](#)



Add oil if required.

NOTE: If tractor is equipped with a modular cab, the transmission level dipstick and filler tube are located above batteries on outside of cab (see page 15).

(37)Torque Divider Suction Screen

1. Wash suction screen whenever common oil compartment is drained for repairs on brakes, transmission or torque divider.

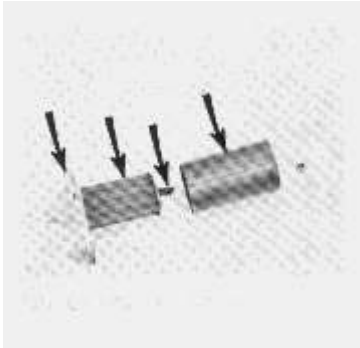
[Ver imagen](#)





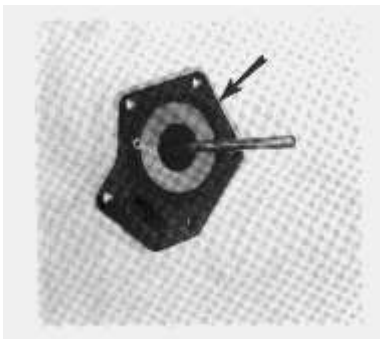
2. Remove cover housing spring and screen.

[Ver imagen](#)



3. Separate cover, housing spring and screen. Wash screen in clean solvent.

[Ver imagen](#)



4. Inspect cover gasket. Install new cover gasket if necessary.

[Ver imagen](#)



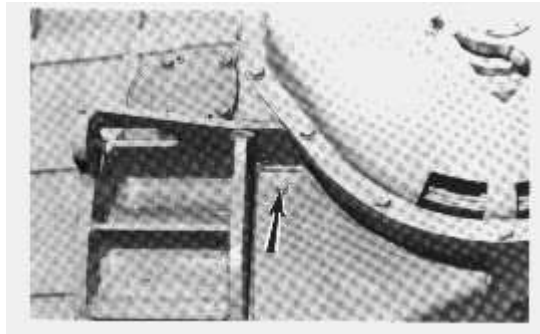


5. Install screen, spring and housing to cover. Be sure pin in housing is aligned with hole in cover.

6. Install suction screen assembly.

(38)Cable Control

[Ver imagen](#)



1. Remove check plug.

[Ver imagen](#)



2. Check oil level. Maintain oil level up to the check plug opening. Clean and install check plug.

Brake Adjustment

[Ver imagen](#)



1. Stop engine. Loosen clamp bolt.

[Ver imagen](#)



[Ver imagen](#)



2. Turn adjusting nut to align center of roller and small hole in brake lever. Tighten locknut.

Clutch Adjustment (Adjust brake before adjusting clutch)

[Ver imagen](#)





1. Stop engine. Loosen locknut.

[Ver imagen](#)



2. Turn adjusting screw counter-clockwise until retainer is tight and clutch is engaged.

[Ver imagen](#)



3. Loosen locknut and turn bolt until it contacts pressure plate retainer. Back bolt out 1 turn.

[Ver imagen](#)





4. Turn adjusting screw until pressure plate retainer contacts bolt.

[Ver imagen](#)



5. Tighten clamp bolt.

[Ver imagen](#)



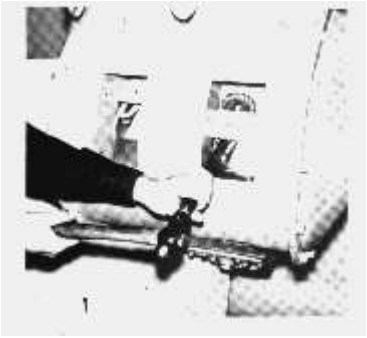
6. Loosen bolt 5 turns. Tighten locknut.

Cable

NOTICE

Check cable for frayed or worn spots. If cable is frayed or worn install new cable.

[Ver imagen](#)



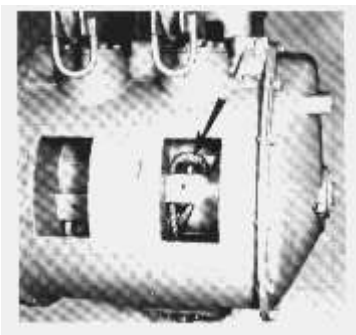
1. Stop engine. Loosen wedge and remove old cable.

[Ver imagen](#)



2. Thread new cable.

[Ver imagen](#)



3. Loop end of cable around wedge. Pull cable to tighten wedge.

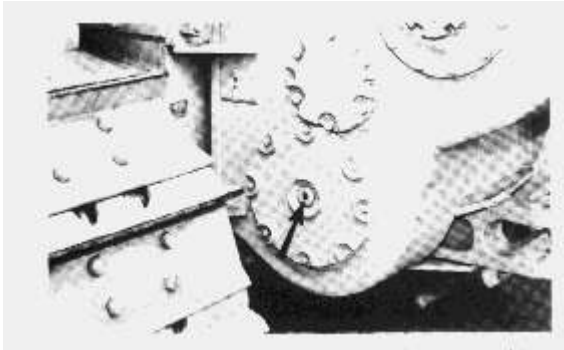
The recommended cable is: 1/2" (12.7 mm), 6 × 25 Filler Wire. Right Lang Lay, Independent Wire Rope Center, Preformed, Improved Plow Steel Type.

[Ver imagen](#)

MINIMUM AMOUNT OF CABLE ON DRUM		
	RIGHT DRUM	LEFT DRUM
Scraper grounded	5-6 Wraps	
Scraper ejector to rear and apron closed		2 Wraps

(39)Towing Winch

[Ver imagen](#)



1. Check oil level with engine running at low idle. Oil must be visible in sight gauge. Add oil if necessary.

 **WARNING**

Check cable. If cable is worn or frayed install a new cable.

Installing Cable

Cable is attached to the drum on the winch with a standard cable ferrule. The ferrule, leaded or wedged to the cable, is fitted into a socket on the drum and secured with

a bolt-down clamp.

Ferrules are made in various diameters and lengths. When ordering cable from your local supplier, use the following guide to specify the correct ferrule.

[Ver imagen](#)

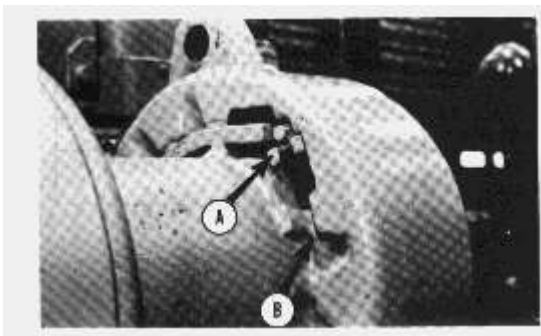
CABLE DIAMETER	CABLE FERRULES			DRUM CAPACITY	
	NUMBER	OUTSIDE DIAMETER	LENGTH	LOW SPEED	STANDARD
¾" (22 mm)	J-7	2¾" (60 mm)	2¾" (69 mm)	326' (99 m)	299' (91 m)
1" (25 mm)*	J-8	2¾" (60 mm)	2¾" (69 mm)	253' (77 m)	232' (71 m)
1½" (28 mm)	J-9	2¾" (60 mm)	2¾" (69 mm)	202' (62 m)	185' (56 m)

*Standard cable diameter

NOTICE

If cable diameter is increased from the standard diameter, it should be done for extended cable life only. It is not to be used to attempt to increase winch pulling capacity.

[Ver imagen](#)



[Ver imagen](#)



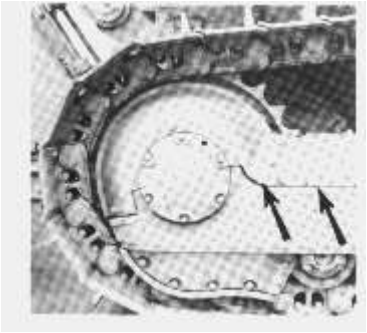


Put the cable in a straight line behind the tractor. Remove clamp (A). Install cable end into groove (B). Install clamp (A).

(40)Sprocket Hub Bearings

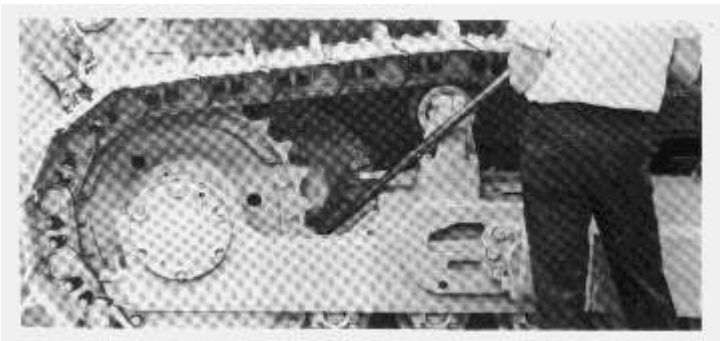
Check Adjustment:

[Ver imagen](#)



1. Remove guards.

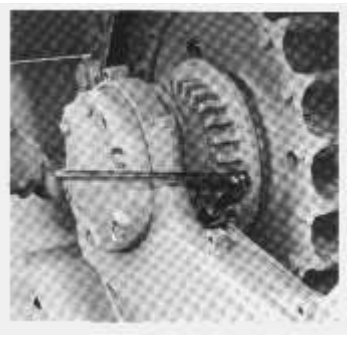
[Ver imagen](#)



2. Place a 5 foot (1,5 m) bar between the track roller frame and the sprocket. Pry on bar. If side movement is noticeable, adjust bearings.

To Adjust:

[Ver imagen](#)



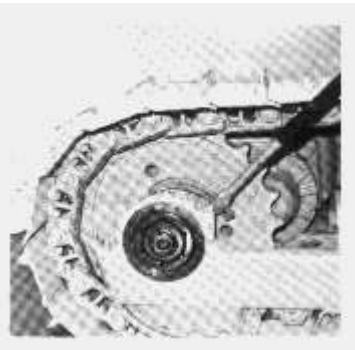
1. Remove lock.

[Ver imagen](#)



2. Remove cap and lock.

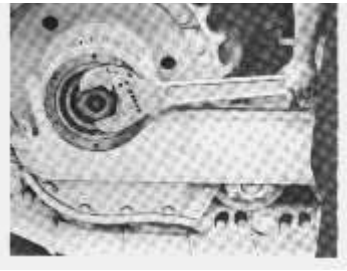
[Ver imagen](#)



3. Loosen adjusting nut. Turn clockwise.

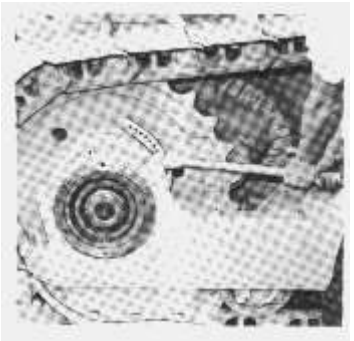
[Ver imagen](#)





4. Tighten retaining nut to 1100-1200 lb. ft. (150-165 mkg). Install lock and cap.

[Ver imagen](#)



5. Tighten adjusting nut. Turn counterclockwise. Use a 5 foot (1,5 m) extension on wrench.

6. Install lock.

7. Recheck adjustment.


8. Install all guards.

NOTE: Adjust both sprocket hub bearings.

(41)Final Drives

[Ver imagen](#)





1. Remove fill plug.

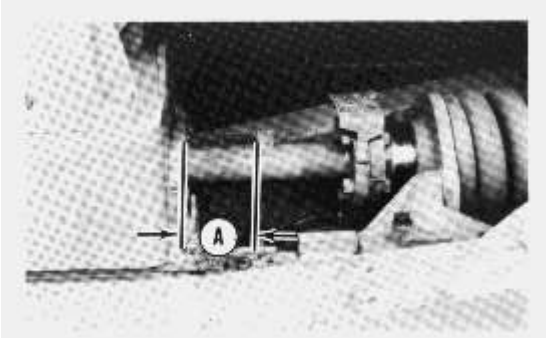
2. Check oil level. Oil should be up to the filler plug opening. Add oil as required.

(42)Track-Adjustment

NOTE: Tracks should be adjusted under the same conditions in which the machine will be used. If packing conditions prevail on the job, the tracks should be adjusted with packing present.

Run the tractor in the forward direction at least twice the length of the tractor, then allow tractor to coast to a stop. Do not brake tractor to stop it.

[Ver imagen](#)



NOTICE

Do not attempt to tighten track when stop on adjusting rod is within 0.25 inch (6 mm) dimension "A" of stop on roller frame. Contact your Caterpillar dealer for track service.

[Ver imagen](#)





1. Raise inspection plate and add MPGM through fill valve until idler moves forward and track is tight.

[Ver imagen](#)



2. Make a mark on the roller frame 1/2 inch (1 cm) behind the idler bearing support.

3. Be sure there is space for front idler to retract. Raise inspection plate.

 **WARNING**

**Never visually inspect relief valve or fill valve to see if grease is escaping.
Always observe the track to see if it has loosened.**

Open relief valve 1 turn only

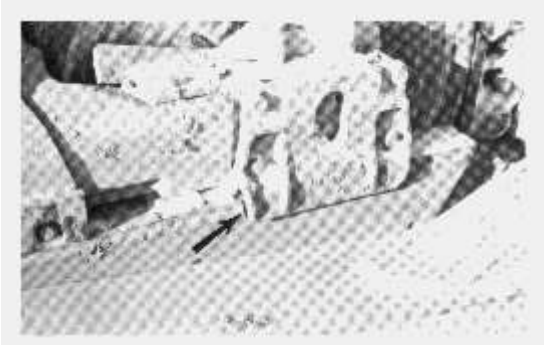
[Ver imagen](#)



4. Open relief valve and allow the idler to move back. Moving the machine back and forth will help move the idler back.

5. Close relief valve.

[Ver imagen](#)

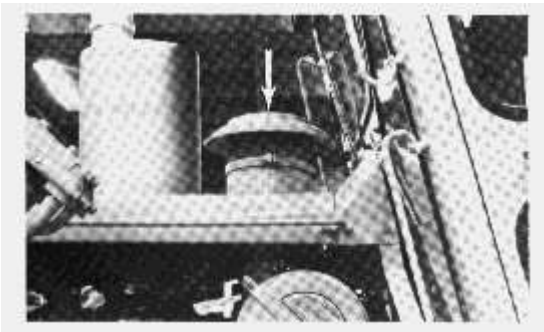


6. Add MPGM through fill valve until mark on roller frame is aligned with rear edge of idler bearing support.

NOTE: Contact your Caterpillar dealer if correct adjustment cannot be obtained.

(43) Prescreen

[Ver imagen](#)



1. Inspect prescreen for damage and replace if necessary.

2. Wash prescreen in clean non-flammable solvent, if required, to remove dust and debris on screen.

(44) Engine Air Intake System

 **WARNING**

Never service air cleaners with engine running.

[Ver imagen](#)



Service filter elements when RED indicator locks in the visible position.

Primary Element

[Ver imagen](#)



1. Remove cover and primary element.

[Ver imagen](#)



2. Clean inside of body and cover.
3. Clean and inspect element (see Page 34).

NOTICE

Always inspect primary element before and after cleaning with a light bulb inside element. Discard if any tears, rips or damage is evident.

4. Install clean element and cover.
5. Reset indicator.

If indicator shows RED shortly after installation of a primary element which has been cleaned approximately 6 times, change to another clean element.

NOTE: The primary element should be replaced after being cleaned a maximum of 6 times. Replace the element once a year even though it has not been cleaned 6 times.

If indicator still shows RED shortly after the installation of the clean primary element, change the secondary element.

Replace the secondary element at the time the primary element is cleaned for the fourth time.

NOTICE

Always replace the secondary element. Do not attempt to reuse by cleaning.

Secondary Element

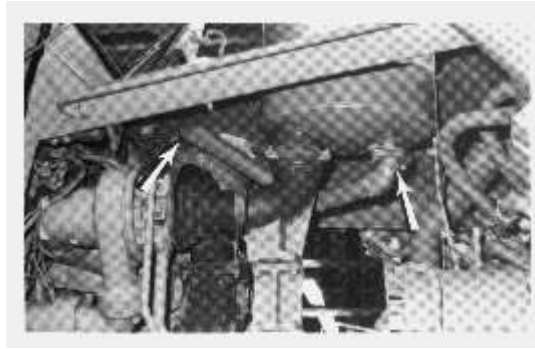
[Ver imagen](#)





1. Remove cover and primary element.
2. Remove secondary element.
3. Cover air inlet opening. Clean inside of air cleaner body.

[Ver imagen](#)



4. Inspect precleaner, dust ejector and exhaust venturi. Clean all parts when necessary.

[Ver imagen](#)



5. Clean parts with compressed air, a stiff fiber brush or wash in water and non-sudsing detergent. Dry all parts before installation.
6. Uncover air inlet opening.
7. Install new secondary element and retainer. Tighten nuts to 20 ± 5 lb. ft. (2.8 ± 0.7 mkg).
8. Install primary element and cover.

[Ver imagen](#)



9. Reset filter indicator.

 **WARNING**

**When using pressure air, wear safety face shield and protective clothing.
Use 30 PSI [2 kg/cm²] maximum pressure air for cleaning pressure.**

Cleaning Air Cleaner Elements

Pressure Air - 30 PSI (2 kg/cm²) Maximum

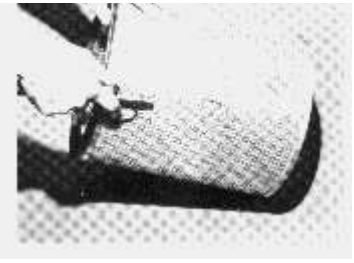
[Ver imagen](#)



1. Direct air inside element along length of pleats.

[Ver imagen](#)

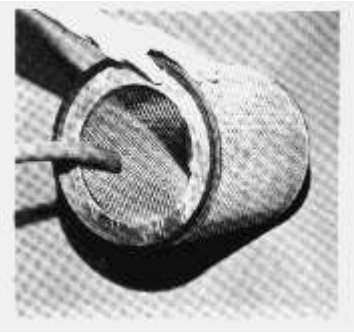




2. Direct air outside along length of pleats. Direct air inside along length of pleats. Check element.

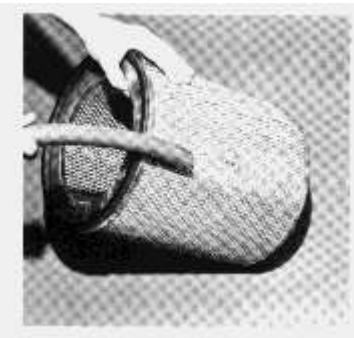
Water - 40 PSI (3 kg/cm²) Maximum

[Ver imagen](#)



1. Direct water inside element along length of pleats.

[Ver imagen](#)



2. Direct water outside along length of pleats. Rinse, air dry thoroughly and check.

Detergent

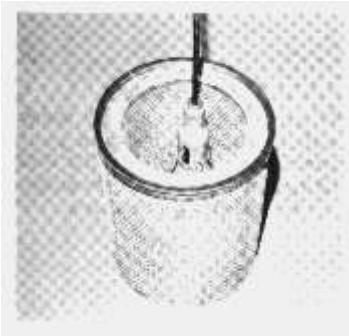
[Ver imagen](#)



1. Wash in warm water and non-sudsing household detergent.
2. Rinse with clean water, 40 PSI maximum (3 kg/cm^2), see above.
3. Air dry thoroughly and check.

Checking Element

[Ver imagen](#)



1. Insert light inside clean and dry element and check. Discard element if tears or rips are found.

[Ver imagen](#)



2. Wrap and store good elements in a clean dry place.



**When using pressure air, wear safety face shield and protective clothing.
Use 30 PSI [2 kg/cm²] maximum pressure air for cleaning pressure.**

NOTICE

Do not clean elements by bumping or tapping.

Do not use elements with damaged pleats, gaskets or seals.

NOTE: Have spare elements on hand to use while cleaning used elements.

(45)Cooling System

Cleaning

NOTE: If machine is to be stored or shipped to an area with below freezing temperatures, and for information concerning draining and filling the cooling system, refer to Item (34) on Page 23.

1. Drain coolant as outlined in Item (34).
2. Close radiator drain valve and install block drain plug. Fill system with cleaning solution.¹
3. Start engine and run for 1/2 hour. Stop engine and drain cleaning solution (see Item (34)).
4. Flush system with clean water until draining water is clean. Do not run engine while flushing.
5. Close radiator drain valve and install block drain plug. Fill system with neutralizing solution.²
6. Start and run engine for 10 minutes. Stop engine and drain system (see Item (34)).
7. Flush system with clean water until draining water is clear. Do not run engine while flushing.

8. Close radiator drain valve and install block drain plug. Add coolant slowly, 5 U.S. gallons per minute (3.8 litres per minute) or less, to proper level.

¹/₂ lb. Sodium Bisulphate (NaHSO₄) per gallons water (25 grams per litre).

NOTE: Most commercial system cleaners may be used.

 **WARNING**

Use all cleaning solutions with care.

²/₁ lb. Sodium Carbonate Crystals (Na₂CO₃ · 10 H₂O) per 10 gallons water (6 grams per litre).

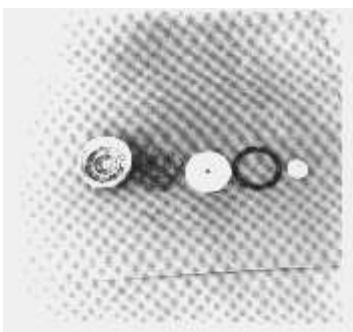
(46)Fuel Tank And Filler Cap

[Ver imagen](#)



Open drain valve and drain off any sediment or water that have accumulated.

[Ver imagen](#)



1. Remove cap and filler screen.
2. Disassemble cap and wash cap and screen in clean solvent.

[Ver imagen](#)



3. Oil elements lightly. Assemble cap and install screen and cap.

(47)Fuel System

Filter

[Ver imagen](#)



Change filter element when fuel pressure gauge registers OUT with engine running.

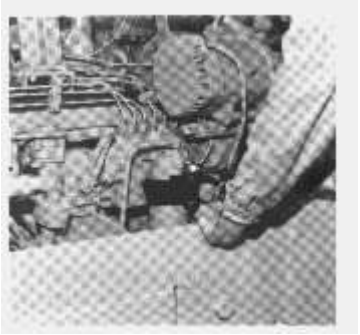
[Ver imagen](#)





1. Stop engine.
2. Close fuel supply valve.

[Ver imagen](#)



3. Remove filter element with strap wrench.

[Ver imagen](#)



4. Clean filter base. Make sure all of old gasket is removed.

[Ver imagen](#)

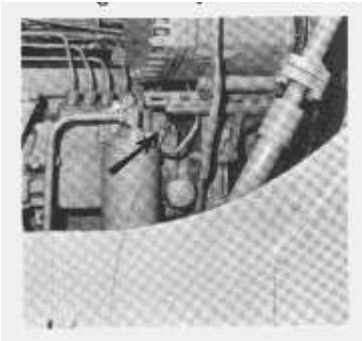




5. Coat gasket of new element with clean diesel fuel.
6. Install new element by hand.
7. When gasket contacts filter base, tighten 3/4 turn more.
8. Open fuel supply valve.
9. Prime the fuel system (see below).

Priming Fuel System

[Ver imagen](#)



1. Open fuel system bleed valve.

[Ver imagen](#)



2. Unlock priming pump plunger and operate pump.

3. When fuel flows free of bubbles close pump and lock plunger.

4. Close bleed valve.

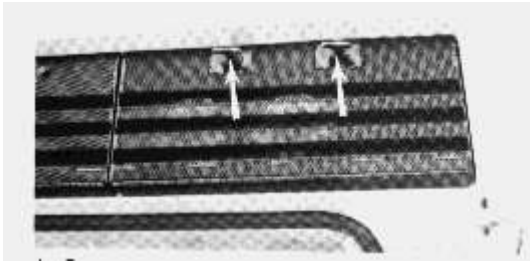
5. Start engine and check for leaks.

(48)Cab Air Filters

Cleaning Elements

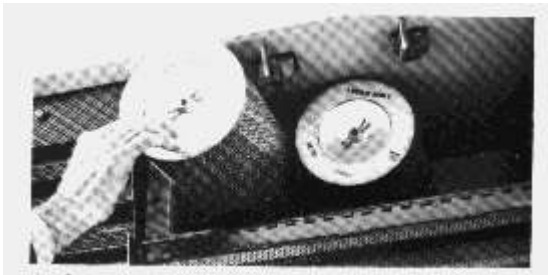
Fresh Air Filters

[Ver imagen](#)



1. Open cover and remove filter elements.

[Ver imagen](#)



2. Clean elements by using pressure air or by tapping element on a smooth object.

3. Install element.



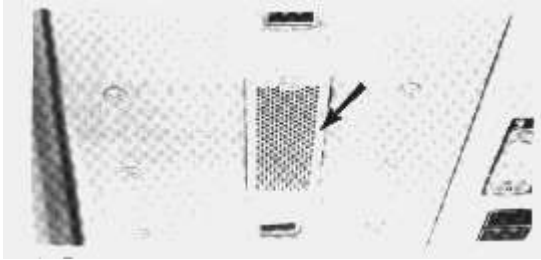
WARNING

When using pressure air, wear safety face shield and protective clothing

when using pressure air, wear safety face shield and protective clothing.
Use 30 PSI (2 kg/cm²) maximum pressure air for cleaning pressure.

Recirculating Filter

[Ver imagen](#)



1. Remove cover and remove filter element.

[Ver imagen](#)



2. Clean element with pressure air or wash element in warm water and a non-sudsing household detergent, rinse in clean water and air dry thoroughly.

3. Install elements.

 **WARNING**

When using pressure air, wear safety face shield and protective clothing.
Use 30 PSI (2 kg/cm²) maximum pressure air for cleaning pressure.

(49)Ripper

Protector and Tip

1. Raise and block ripper.

[Ver imagen](#)



2. Drive pin out, remove tip.

3. Clean pin and shank.

[Ver imagen](#)



4. Slide new tip on shank and install pin.

(50)Hydraulic Cylinders

Shim Adjusted Rod Packing

[Ver imagen](#)





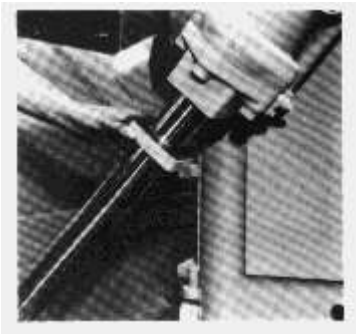
1. Lower blade and stop engine.

[Ver imagen](#)



2. Move hydraulic controls to relieve pressure.

[Ver imagen](#)



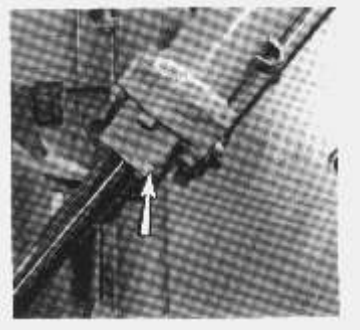
3. Remove bolts and slide flange away from cylinder head.

[Ver imagen](#)



4. Cut and remove 1 shim.

[Ver imagen](#)



5. Slide flange back and install bolts. Start engine and check for leaks.

6. If still leaking, remove another shim. Leave at least 2 shims. If packing still leaks, see your Caterpillar dealer.

(51)Bulldozer

Diagonal Arm and Tilt Brace Ball and Socket Adjustment

[Ver imagen](#)



1. Remove cap bolts. Shorten brace and remove shims.

2. Clean grease from ball and socket. Clean shims.

3. Lengthen brace. Install and tighten bolts evenly.

[Ver imagen](#)



4. Measure clearance between cap and socket with shims.
5. Remove bolts and shorten brace. Install shims equal to measured clearance plus 1 shim.

[Ver imagen](#)



6. Lengthen brace and install bolts. Tighten bolts to 150 ± 20 lb. ft. (20.75 ± 2.75 mkg). Lubricate ball and socket.

(52)Cutting Edge And End Bits

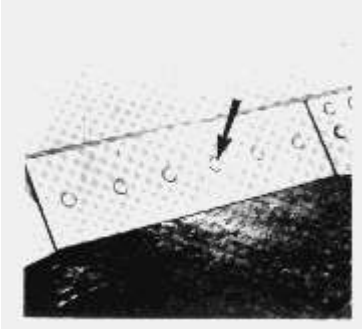
Change cutting edge and use new end bits before wear starts on blade support.

[Ver imagen](#)



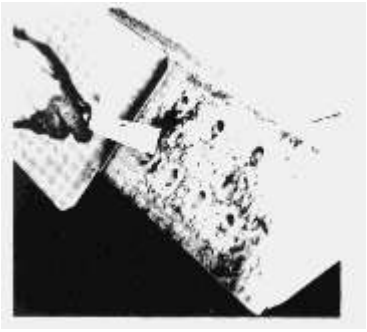
1. Raise and block blade before changing cutting edge or end bits.

[Ver imagen](#)



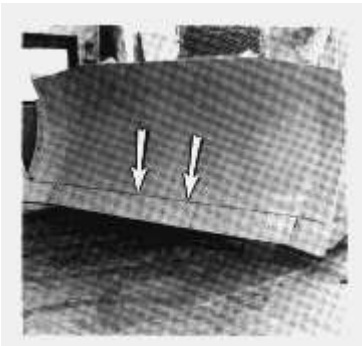
2. Remove bolts.

[Ver imagen](#)



3. Remove cutting edge or bit. Clean contact surfaces.

[Ver imagen](#)



4. Use opposite cutting edge if not worn. Use new section if both edges are worn.

[Ver imagen](#)



5. Use new end bits.
6. Install bolts and tighten to specified torque. (See PLOW BOLT TORQUE CHART).
7. After a few hours of operation retighten bolts to proper torque.

Plow Bolt Torque Chart

[Ver imagen](#)

BOLT TORQUE VALUES FOR GROUND ENGAGING TOOLS

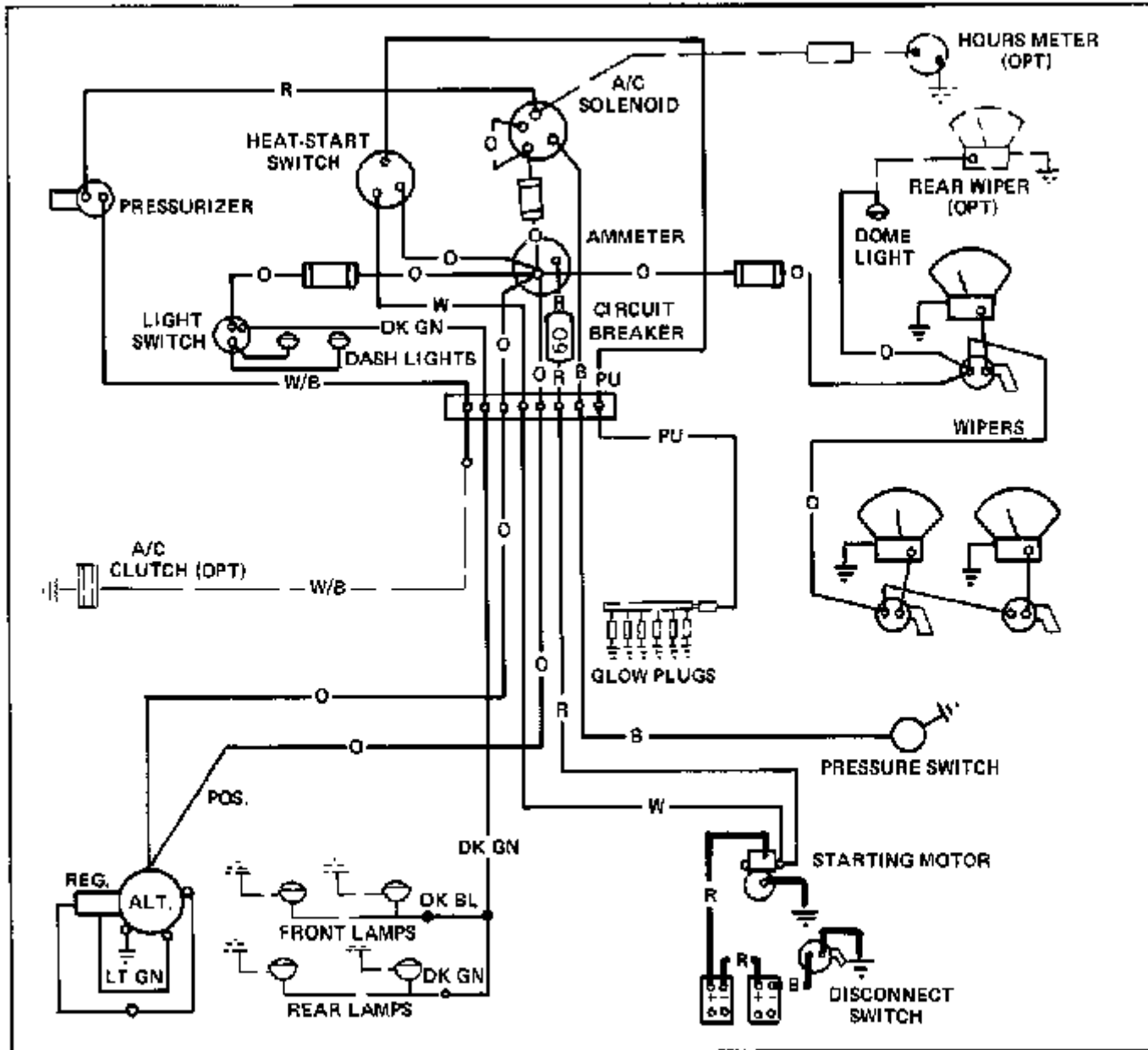
PLOW BOLT SIZE	RECOMMENDED TORQUE*
$\frac{5}{8}$ in. (16 mm)	195 ± 25 lb. ft. (27 ± 3.4 mkg)
$\frac{3}{4}$ in. (19 mm)	350 ± 50 lb. ft. (48 ± 6.9 mkg)
$\frac{7}{8}$ in. (22 mm)	565 ± 85 lb. ft. (78 ± 11.7 mkg)
1 in. (25 mm)	900 ± 110 lb. ft. (124 ± 15 mkg)

*These values are applicable only to Caterpillar plow bolts.

Wiring Diagram

[Ver imagen](#)

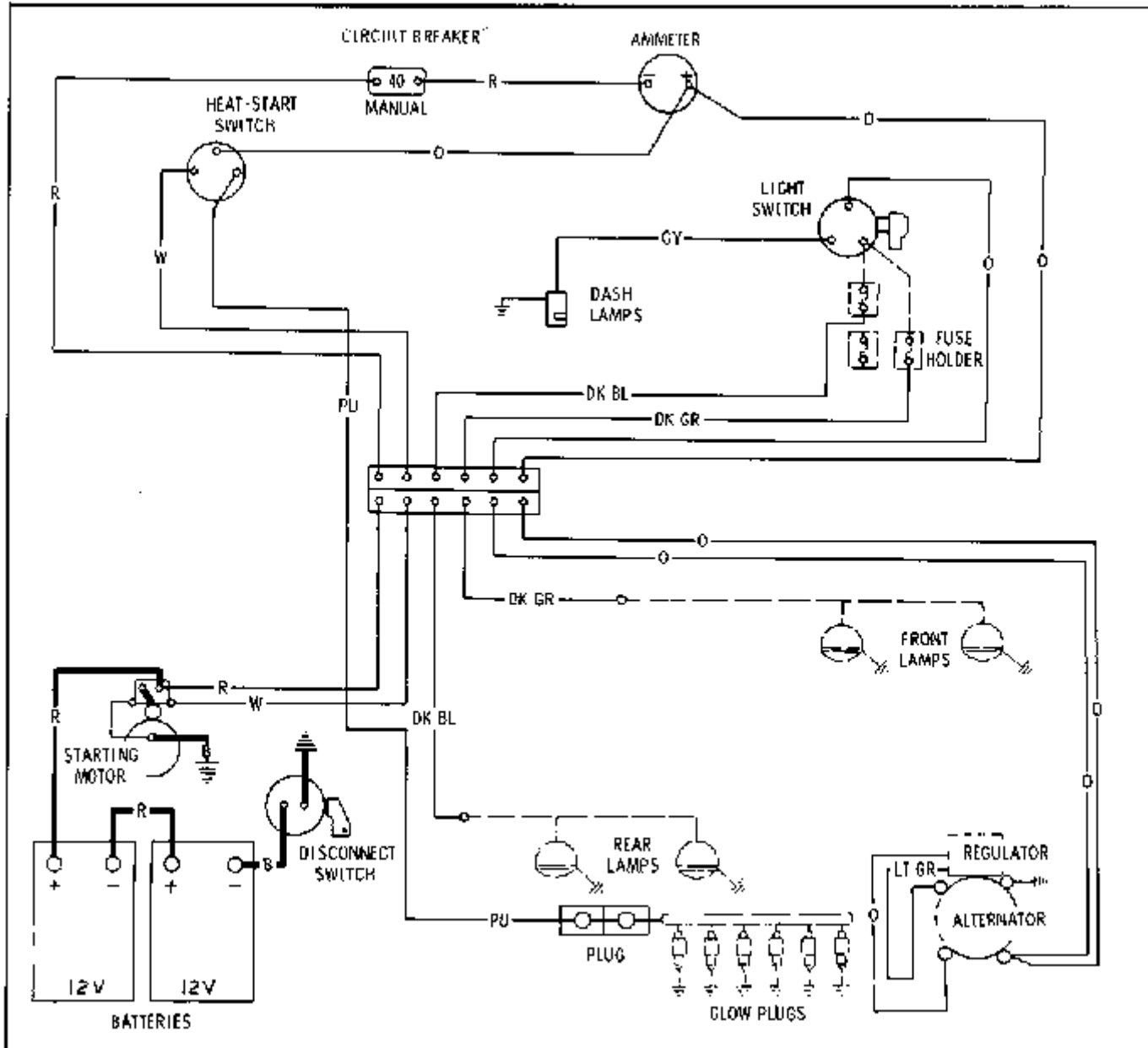
Modular Cab



COLOR ABBREVIATIONS			
R	RED	DK BL	DARK BLUE
B	BLACK	LT GN	LIGHT GREEN
W	WHITE	DK GN	DARK GREEN
O	ORANGE	W/B	WHITE WITH BLACK STRIPE
PU	PURPLE		

SYMBOLS	DESCRIPTION
○	WIRING TERMINAL
○	JUNCTION OF WIRES
+	CROSSING OF WIRES
— —	VISIBLE GROUND
— —	INTERNAL GROUND

[Ver imagen](#)



* IF TRACTOR IS EQUIPPED WITH A 50 AMP ALTERNATOR USE A 60 AMP CIRCUIT BREAKER.

COLOR ABBREVIATIONS			
R	RED	BR	BROWN
B	BLACK	DK BL	DARK BLUE
W	WHITE	DK GN	DARK GREEN
O	ORANGE	PU	PURPLE
GY	GRAY	LT GN	LIGHT GREEN

SYMBOL	DESCRIPTION
○	WIRING TERMINAL
•	SPLICE OR JUNCTION OF WIRES
+	CROSSING OF UNCONNECTED WIRES
— •	VISIBLE GROUND (EXTERNAL)
— •	INVISIBLE GROUND (INTERNAL)

Refill Capacities (Approximate)

[Ver imagen](#)

COMPARTMENT OR SYSTEM	U.S. MEASURE	METRIC MEASURE	IMPERIAL MEASURE
Diesel engine crankcase	7.25 gal.	27 litre	8 gal.
Transmission, bevel gear and steering clutch compartment ⁽¹⁾	18.5 gal.	70 litre	15 gal.
Final drives (each)	9 gal.	34 litre	7 gal.
Cable control gear case	3.75 gal.	14 litre	3 gal.
Hydraulic system	21 gal.	79 litre	17 gal.
Cooling system	12 gal.	45 litre	10 gal.
Diesel fuel tank	115 gal.	435 litre	96 gal.
Winch oil sump ⁽²⁾	16 gal.	61 litre	13 gal.

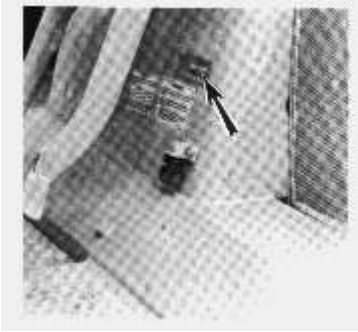
(1) Quantity of oil in transmission can be increased up to 24 liters (6 gallons) when operating on severe slopes. When vehicle is returned to normal slope operation, remove excess oil.

(2) Use same type oil as used in engine.

Serial Number Locations

Tractor

[Ver imagen](#)



DASH

[Ver imagen](#)



BEVEL GEAR CASE

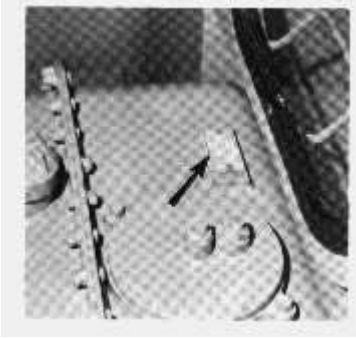
[Ver imagen](#)



ENGINE

Attachments

[Ver imagen](#)



HYDRAULIC CONTROL

[Ver imagen](#)



CABLE CONTROL

[Ver imagen](#)





BULLDOZER

[Ver imagen](#)



RIPPER

[Ver imagen](#)



WINCH

Aceite para engranajes

SMCS - 7000; 7551; 7581

ATENCIÓN

No utilice GO Cat (aceite para engranajes) o el aceite comercial para engranajes en los compartimientos de la máquina, a menos que lo recomiende Caterpillar específicamente. El aceite para engranajes puede causar la falla de los sellos. Los sellos también pueden tener fuga. Es posible que el aceite para engranajes no sea compatible con el material de fricción. El aceite puede reducir la eficacia de la transmisión y el rendimiento de los frenos.

Aplicaciones

Se recomienda el uso de aceite para engranajes para ciertas transmisiones de mando directo, diferenciales, mandos finales, mandos de la transferencia, mandos circulares (excavadoras) y para otras aplicaciones. Los detalles de las aplicaciones de estos aceites se encuentran en la sección "Viscosidad del lubricante" de esta Publicación Especial.

GO (aceite para engranajes)Cat

El aceite para engranajes (GO) Cat ofrece la protección máxima contra los daños siguientes: arañazo de los dientes del engranaje, picaduras de los dientes de los engranaje y picaduras de las piezas de los cojinetes de rodillos. El GO Cat ofrece una excelente estabilidad en condiciones de temperatura alta. El GO Cat también posee un rendimiento superior a temperaturas bajas. Este aceite también ofrece protección contra el óxido y la corrosión. Algunas aplicaciones requieren aditivos para las presiones extremas que se pueden producir en las superficies/bordes de los componentes. Para estas aplicaciones, el GO Cat proporciona la protección adicional.

Cuando se especifica el uso de aceite para engranajes, utilice GO Cat o Synthetic GO Cat para maximizar la vida útil del componente.

ATENCIÓN

El aceite GO Cat no es igual al aceite TDTO Cat y no cumple con los requisitos de rendimiento de los aceites TO-4 o TO-4M Cat. No se debe utilizar GO Cat ni aceites comerciales para engranajes en compartimientos que especifican el uso de aceite TO-4 o TO-4M Cat.

ATENCION

El aceite GO Cat no es igual al aceite FDAO Cat y no cumple con los requisitos de rendimiento del aceite FD-1 Cat. No se debe utilizar GO Cat ni aceites comerciales para engranajes en compartimientos que especifican el uso de aceite FD-1 Cat.

Aceites comerciales para engranajes

ATENCION

Caterpillar no garantiza la calidad o el rendimiento de fluidos de marcas diferentes de Caterpillar.

Los aceites para engranajes se clasifican de acuerdo con la categoría de servicio API y el grado de viscosidad SAE que se define en el estándar "SAE J306".

Si el GO Cat o el Synthetic GO Cat no pueden utilizarse, seleccione un aceite comercial que cumpla con la especificación "API GL-5".

Nota: Los aceites comerciales para engranajes que cumplen con API GL-5 que "no son de Caterpillar" son, en conjunto, aceites de segunda opción.

Aceite multiuso para tractores

SMCS - 7000; 7581

Aplicación

Se recomienda el uso de aceites de uso múltiple para tractores en ciertos ejes, mandos finales, dirección de implementos, ejes motrices trasero y otras aplicaciones. Los detalles de las aplicaciones de estos aceites se encuentran en la sección "Viscosidad del lubricante" de esta Publicación Especial.

El aceite de uso múltiple para tractores (MTO) Cat es un aceite multigrado que puede usarse en operaciones en clima frío. Para conocer los detalles, consulte las "Tablas de viscosidad" en la sección "Viscosidades del lubricante" de esta Publicación Especial.

MTO (aceite de uso múltiple para tractores)Cat

ATENCIÓN

El aceite MTO Cat no es igual al aceite TDTO Cat y no cumple con las especificaciones de aceites de la transmisión/tren de impulsión TO-4 o TO-4M Cat. No se debe utilizar MTO Cat en compartimientos que especifican el uso de aceite TO-4 o TO-4M Cat.

ATENCIÓN

El aceite MTOCat no es igual al aceite FDAO Cat y no cumple con la especificación del aceite FD-1 Cat. No se debe utilizar MTO Cat en compartimientos que especifican el uso de aceite FD-1 Cat.

El MTO Cat es un aceite multigrado desarrollado, probado y aprobado por Caterpillar para proporcionar una protección óptima a los componentes en los casos en que su uso esté aprobado. El MTO Cat ofrece las siguientes cualidades de servicio: mejores frenos y embrague, mejor control y vida prolongada de los embragues y los frenos mojados, propiedades antidesgaste superiores, estabilidad térmica y resistencia a la oxidación para una vida útil más prolongada en aplicaciones exigentes.

Aceites comerciales de uso múltiple para tractores

Nota: Los aceites comerciales para tractor multiuso no fabricados por Caterpillar son, en conjunto, aceites de segunda opción.

ATENCIÓN

Caterpillar no garantiza la calidad o el rendimiento de fluidos de marcas diferentes de Caterpillar.

Si no dispone de MTO Cat, use un aceite que cumpla las especificaciones "M2C134-D de Ford/New Holland". El aceite también debe satisfacer los requisitos de los siguientes sistemas de máquina comerciales:

- Transmisión de tractor multiuso
- Mandos hidráulicos de tractores agrícola y tractores industriales
- Mandos finales de tractores agrícolas y tractores industriales

Aceite de la transmisión automática

Los aceites de la transmisión automática están clasificados por los requisitos de rendimiento del aceite AT-1 (Transmisión automática - 1) de Cat. Caterpillar desarrolló AT-1 para su uso en las transmisiones automáticas de camiones de carretera y en las transmisiones de camiones de carretera Serie CX de Caterpillar.

El fluido de transmisión automática ATF-HD Cat es el aceite recomendado para maximizar la vida útil y el rendimiento de las transmisiones automáticas en los casos en que su uso esté recomendado.

Aplicación

Los aceites de transmisión automática se recomiendan para uso en transmisiones automáticas de camiones de carretera y en transmisiones de camiones de carretera Serie CX de Caterpillar. Consulte en el Manual de Operación y Mantenimiento para obtener más información detallada.

ATENCIÓN

No utilice fluidos TDTO Cat en transmisiones automáticas para vehículos de carretera de la Serie CX.

ATF-HD Cat

El fluido ATF-HD Cat es un fluido de transmisión automática sintético desarrollado para brindar un rendimiento óptimo en las transmisiones de camiones de carretera Serie CX de Caterpillar. El fluido ATF Cat puede usarse en transmisiones automáticas que están diseñadas para operar con fluidos que cumplan con los requisitos de rendimiento AT-1 de Cat o Dexron III(H). Consulte a su distribuidor Caterpillar para conocer la disponibilidad del aceite ATF-HD Cat.

rendimiento AT-1 de Cat o Dexron-III(H). Consulte a su distribuidor Caterpillar para conocer la disponibilidad del aceite ATF-HD Cat.

El aceite ATF-HD Cat aumenta el intervalo de drenaje de aceite estándar para la transmisión automática de camiones de carretera Serie CX (4 a 6 veces) en relación con los aceites de segunda opción cuando se establece el siguiente cronograma de intervalos de mantenimiento para cambios de filtro de aceite y para muestras de aceite en el Manual de Operación y Mantenimiento para su transmisión en particular.

Nota: Se deben emplear procedimientos de calentamiento adecuados cuando la temperatura es inferior a -23°C (-10°F). A fin de mantener condiciones operativas óptimas de los componentes de cojinete, se debe permitir que el motor se caliente durante unos 20 minutos. Una alternativa es instalar un calentador de transmisión del tamaño apropiado. Siga todas las instrucciones y consulte con su distribuidor Caterpillar para conocer la operación en clima frío de las transmisiones automáticas de camiones de carretera Serie CX de Cat.

Fluidos comerciales

Los fluidos comerciales, para que puedan ser utilizados en las transmisiones automáticas de camiones de carretera Serie CX de Cat, deben cumplir con los requisitos de la especificación AT-1 Cat o con los requisitos de Dexron-III(H).

Nota: Los aceites comerciales que no son de Caterpillar y cumplen los requisitos de rendimiento AT-1 de Cat son aceites de segunda opción.

Viscosidades de lubricantes

SMCS - 1000; 7000; 7581

Selección de viscosidad

La temperatura ambiente es la temperatura del aire en la proximidad inmediata a la máquina. Esta temperatura puede diferir debido a la aplicación de la máquina a partir de la temperatura ambiente genérica de una región geográfica. Para seleccionar la viscosidad apropiada del aceite, determine **ambas** temperaturas ambiente, la de la región y la que sea posible para una aplicación dada de la máquina. Generalmente, considere la temperatura más alta como criterio para la selección de la viscosidad del aceite. Generalmente, considere la viscosidad más alta de aceite permitida para la temperatura ambiente cuando vaya a arrancar la máquina. Para obtener instrucciones, consulte las tablas de "Viscosidades de lubricantes para temperaturas ambiente". En aplicaciones de clima frío, el método recomendado es utilizar calentadores del tamaño apropiado para los compartimientos de la máquina y un aceite con un grado de viscosidad más alto. Se recomiendan los calentadores controlados por termostato que hacen circular el aceite.

El grado apropiado de viscosidad del aceite se determina según la temperatura ambiente mínima (el aire en las inmediaciones de la máquina). Ésta es la temperatura de arranque y operación de la máquina. Para determinar el grado apropiado de viscosidad del aceite, consulte la columna "Mín." de la siguiente tabla. Esta información muestra la temperatura ambiente más fría para arrancar y operar una máquina fría. Consulte la columna "Máx." en la siguiente tabla para seleccionar el grado de viscosidad del aceite para operar la máquina a la temperatura ambiente más alta que se anticipe. A menos que se especifique lo contrario, en las tablas de "viscosidades de lubricantes para temperaturas ambiente", use la viscosidad de aceite más alta permitida para la temperatura ambiente a la que se vaya a arrancar la máquina.

Las máquinas que se operan continuamente deben utilizar, en los mandos finales y en los diferenciales, aceites que tengan la viscosidad más alta. Los aceites que tengan la viscosidad más alta mantendrán el máximo espesor posible de la película de aceite. Consulte esta Publicación Especial, artículo Información general para lubricantes, tabla Viscosidades de lubricantes y cualquier nota al pie de página asociada. Consulte con su distribuidor Caterpillar si necesita información adicional.

Nota: Los aceites SAE 0W y SAE 5W, aunque permitidos para usar en compartimientos de sistemas no hidráulicos, no se recomiendan generalmente para usar en máquinas que operen continuamente o con cargas pesadas. Consulte las tablas "Viscosidades de lubricantes para temperaturas ambiente" para obtener orientación. Los aceites que tengan la viscosidad más alta mantendrán el máximo espesor posible de la película de aceite. Consulte con su distribuidor Caterpillar si necesita información adicional.

Nota: La selección del grado de viscosidad del aceite depende también del compartimiento específico de la máquina. Algunos modelos de máquina y/o compartimientos de máquina no permiten el uso de todas las clasificaciones de viscosidad disponibles. Si desea obtener instrucciones para seleccionar la viscosidad del aceite, consulte las tablas de "Viscosidades de lubricantes para temperaturas ambiente".

Nota: Como regla general, utilice la viscosidad de aceite más alta disponible para cumplir con el requisito de temperatura al momento de arrancar.

ATENCIÓN

La viscosidad apropiada del aceite Y el tipo/especificación del aceite son necesarios para maximizar el rendimiento y la vida útil del compartimiento de la máquina. NO use sólo la viscosidad del aceite o el tipo de aceite para hacer la selección del aceite para el compartimiento

tipo de aceite para hacer la selección del aceite para el compartimiento de la máquina. Si sólo usa la viscosidad o el tipo de aceite para hacer la selección del aceite para el compartimiento de la máquina, se puede reducir el rendimiento y producirse averías en el compartimiento. Consulte las tablas "Viscosidades de lubricantes para temperaturas ambiente" y TODAS las notas al pie de página correspondientes.

ATENCIÓN

Si no sigue las recomendaciones de las tablas "Viscosidades de lubricante para temperatura ambiente" y de las notas correspondientes puede producirse una reducción del rendimiento y un fallo del compartimiento.

ATENCIÓN

En condiciones frías, puede ser necesario seguir el procedimientos de calentamiento de la máquina o calor suplementario para el compartimiento de fluido de la máquina. Los procedimientos de calentamiento específicos de la máquina se pueden encontrar normalmente en el Manual de Operación y Mantenimiento de la máquina. Además, los procedimientos genéricos de calentamiento de la máquina se pueden encontrar en esta Publicación Especial, "Procedimientos para máquinas que se usan en climas fríos - (Genérico)". Algunas tablas de "Viscosidades de lubricantes para temperaturas ambiente" de esta Publicación Especial incluyen notas al pie de página que tratan el calentamiento del compartimiento.

Información general sobre lubricantes

La información que se brinda en este artículo y las tablas sobre "Viscosidades de lubricantes para temperaturas ambiente" deben usarse junto con la información que se proporciona en la sección "Especificaciones de lubricante" (Sección de Mantenimiento) de esta Publicación Especial.

ATENCIÓN

Caterpillar no garantiza la calidad o rendimiento de los fluidos y grasas que no sean de Caterpillar.

ATENCIÓN

Si no sigue las recomendaciones de esta Publicación Especial puede producirse una reducción del rendimiento y falla del compartimiento.

ATENCIÓN

NO use las viscosidades del aceite sólo para determinar el aceite recomendado para un compartimiento del motor. También DEBE usarse el tipo de aceite (especificación).

Nota: Algunos modelos de máquinas o compartimientos de máquina NO permiten el uso de todos los grados de viscosidad disponibles.

Nota: Utilice el tipo y la especificación de aceite que se recomienden para los distintos compartimientos de la máquina.

Nota: Para algunos compartimientos de la máquina se permite el uso de más de un tipo de aceite. Para obtener los mejores resultados, no mezcle distintos tipos de aceite.

Nota: Aceites de diferentes marcas usan diferentes paquetes de aditivos para cumplir las diversas recomendaciones de especificación de rendimiento para compartimientos de máquinas. Para obtener los mejores resultados, no mezcle aceites de distintas marcas.

Nota: La disponibilidad de los distintos aceites Caterpillar varía según la región.

Nota: El aceite de grado de viscosidad SAE 10W de la mayoría de los compartimientos de las máquinas Caterpillar debe tener una viscosidad mínima de 5,8 cSt a 100 °C (212 °F) ("ASTM D445").

Nota: La viscosidad mínima aceptable para los aceites alternativos comerciales en la mayoría de los sistemas hidráulicos y de transmisiones hidrostáticas de las máquinas Caterpillar es de 6,6 cSt a 100 °C (212 °F) ("ASTM D445").

El aceite GO Cat (aceite para engranajes) está disponible en los grados de viscosidad SAE 80W-90 y SAE 85W-140.

El aceite Cat Synthetic GO tiene un grado de viscosidad SAE 75W-140.

El aceite FDAO Cat (aceite para ejes y mandos finales) supera los requisitos de rendimiento de aceite FD-1 de Cat.

El aceite TDTO-TMS Cat (aceite de la transmisión multiclima) es una mezcla sintética que supera los requisitos de rendimiento de aceite TO-4M multigrado Cat.

Nota: Los aceites Caterpillar son los **recomendados**. TODOS los demás tipos y especificaciones de aceite que se indican en la sección correspondiente son aceites aceptables.

Cuando esté operando la máquina a temperaturas por debajo de -20°C (-4°F), consulte la Publicación Especial, SEBU5898, "Recomendaciones para clima frío". Lo puede obtener por medio de su distribuidor Caterpillar.

Para aplicaciones de clima frío para las que se recomienda aceite de la transmisión SAE 0W-20, la opción número uno es el aceite TDTO Cat para clima frío. La segunda opción para aplicaciones de la transmisión en clima frío son los aceites comerciales de base completamente sintética sin mejorados del índice de viscosidad que cumplen con los requisitos de rendimiento de la especificación TO-4 de Cat. Los grados de viscosidad del lubricante típicos son SAE 0W-20, SAE 0W-30 y SAE 5W-30. La última opción son los aceites comerciales que contienen un paquete de aditivos TO-4 Cat y un grado de viscosidad del lubricante de SAE 0W-20, SAE 0W-30 o SAE 5W-30.

Las notas al pie de página son una parte fundamental de las tablas. Lea TODAS las notas de pie de página relacionadas con el compartimiento de la máquina en cuestión.

Tabla 1

Recomendaciones para el tren de fuerza, transmisiones y fluidos hidráulicos, además de requisitos de rendimiento de Caterpillar		
Preferido	Requisitos mínimos aceptables de rendimiento para aceites comerciales	Aplicación
HYDO Advanced Cat	Según requisitos de Hoja de datos de producto	Sistemas hidráulicos y transmisiones hidrostáticas
Bio HYDO Advanced Cat	Cat BF-2	Sistemas hidráulicos y transmisiones hidrostáticas que requieren líquidos biodegradables
TDTO Cat	Cat TO-4	Servotransmisiones, algunas transmisiones de mando directo, mandos finales y mandos de transferencia de muchas máquinas
TDTO-TMS Cat	Cat TO-4M	
Cat ATF	Cat AT-1	Transmisiones automáticas de camión en carretera
Cat FDAO, Cat FDAO SYN	Cat FD-1	Ejes y mandos finales muy cargados que no tienen materiales de fricción
Aceite para engranajesCat	API GL-5	Engranajes y cojinetes de rodillos donde se requieren aditivos de presión extrema.

Organización de las tablas

La tabla 2 es para todos los motores de máquinas Cat. Esto se aplica a todos los aceites que se recomiendan para el cárter del motor.

La tabla 3 es para todos los sistemas hidráulicos y transmisiones hidrostáticas de máquinas Cat. Esto se aplica a todos los aceites que se recomiendan para las transmisiones hidrostáticas de las máquinas.

Todas las demás tablas aparecen en las categorías de línea de producto. Estas tablas contienen información sobre otros compartimientos de la máquina y las recomendaciones de lubricación para cada compartimiento. Algunos compartimientos de la máquina permiten el uso de más de un tipo de aceite. Algunos compartimientos de la máquina restringen el uso de ciertos tipos de aceite. Estas tablas contienen todas las excepciones a las primeras dos tablas. Consulte con su distribuidor Caterpillar si necesita información adicional sobre cualquiera de las excepciones.

Al final de esta sección se incluyen aplicaciones especiales. Esto incluye motor de arranque y ventilador de inclinación variable. Si no encuentra un compartimiento en la categoría de producto, revise esta tabla. Consulte con su distribuidor Caterpillar si necesita información adicional sobre aplicaciones especiales.

Nota: En las tablas de las secciones de línea de productos aparecen las excepciones a la información de las tablas comunes.

Todos los motores de máquinas Cat

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de los mismos.

Se recomienda un calentamiento adicional para los arranques extremadamente fríos por debajo de la temperatura ambiente mínima. La carga parásita y otros factores determinan si se necesita calentamiento adicional para los arranques extremadamente fríos por encima de la temperatura ambiente mínima determinada. Los arranques extremadamente fríos ocurren cuando el motor no se ha operado durante un cierto período de tiempo. El aceite se torna más viscoso debido a las temperaturas ambiente más frías.

Para conocer las recomendaciones de aceites para motores certificados que cumplan con las normativas EPA nivel 4, motores aprobados de la UE etapa IIIB y IV y motores aprobados para Japón Paso IV, consulte la sección "Aceite del Motor" en esta Publicación Especial.

Consulte la sección "Información sobre lubricantes" en esta Publicación Especial para obtener una lista de todos los aceites del motor Cat.

DEO-ULS SYN Cat y DEO SYN Cat son aceites con grado de viscosidad SAE 5W-40.

El aceite Cat DEO-ULS para clima frío es de grado de viscosidad SAE 0W-40.

ECF de Cat hace referencia a las especificaciones de fluidos para el cárter del motor. Consulte la sección "Mantenimiento" en esta Publicación Especial, "Información sobre Lubricantes" para obtener más detalles. Los aceites comerciales alternativos para motores diésel deben cumplir una o más de estas especificaciones ECF de Cat.

Nota: El aceite SAE 10W-30 es el grado de viscosidad recomendado para los motores diésel 3116, 3126, C7, C-9, y C9 cuando la temperatura ambiente se encuentra entre -18 °C (0 °F) y 40 °C (104 °F).

Nota: Los motores diésel serie C175 requieren el uso de aceites SAE 40 **multigrado**. Por ejemplo: SAE 0W-40, SAE 5W-40, SAE 10W-40 o SAE 15W-40. En temperaturas ambiente de -9,5 °C (15 °F) o por encima, SAE 15W-40 es el aceite con grado de viscosidad recomendado

Si las condiciones de temperatura ambiente al arrancar el motor requieren el uso de aceite multigrado SAE 0W, el grado de viscosidad SAE 0W-40 es generalmente el recomendado en lugar del SAE 0W-30.

Viscosidades de lubricantes para temperaturas ambiente						
Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Cárter del motor de todas las máquinas	Cat DEO-ULS Cat DEO Cat DEO-ULS SYN Cat DEO SYN Cat DEO-ULS para clima frío Cat ECF-1-a, Cat ECF-2, Cat ECF-3	SAE 0W-40	-40	40	-40	104
		SAE 5W-30	-30	30	-22	86
		SAE 0W-30	-40	30	-40	86
		SAE 5W-40	-30	50	-22	122
		SAE 10W-30	-18	40	0	104
		SAE 10W-40	-18	50	0	122
		SAE 15W-40	-9,5	50	15	122

Todos los sistemas hidráulicos de máquinas y transmisiones hidrostáticas de máquinas Cat

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

HYDO Advanced 10 Cat SAE 10W, HYDO Advanced 30 Cat SAE 30W o BIO HYDO Advanced Cat son los aceites recomendados para utilizar en la mayoría de los sistemas hidráulicos y de transmisiones hidrostáticas de las máquinas Caterpillar. **Los fluidos HYDO Advanced Cat presentan un aumento del 50% en el intervalo estándar de drenaje de aceite** para los sistemas hidráulicos de máquinas (3.000 horas en contraposición a 2.000 horas) en comparación con los aceites de segunda y tercera opción, cuando se sigue el programa del intervalo de mantenimiento de cambio de los filtros de aceite y de muestreo de aceite que se indica en el Manual de Operación y Mantenimiento de su máquina. Se logran intervalos de drenaje del aceite de 6.000 horas cuando se utiliza el análisis de aceite del programa de servicios S-O-S. Consulte con su distribuidor Caterpillar para obtener detalles. Para aprovechar al máximo el rendimiento mejorado de los fluidos diseñados HYDO Advanced Cat, cuando se cambia a fluidos HYDO Advanced Cat, la contaminación interna con el aceite anterior debe mantenerse por debajo del 10%.

Los aceites de segunda opción son MTO Cat, DEO Cat, DEO-ULS Cat, TDTO Cat, TDTO para clima frío Cat, TDTO-TMS Cat, DEO-ULS SYN Cat, DEO SYN Cat, DEO-ULS para clima frío Cat. **Los aceites de tercera opción** son aceites comerciales que cumplen con los estándares ECF-1-a de Cat, ECF-2 de Cat, ECF-3 de Cat, TO-4 de Cat o con los requisitos de rendimiento TO-4M de Cat, y que tienen un nivel de aditivo de zinc del 0,09 por ciento (900 ppm). El aceite comercial hidráulico biodegradable tiene que cumplir con la especificación BF-2 de Cat. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento de la máquina o consulte con su distribuidor Caterpillar local antes de usar aceites comerciales que cumplan con Cat BF-2 en excavadoras hidráulicas Cat.

La viscosidad mínima aceptable para los aceites alternativos comerciales utilizados en la mayoría de los sistemas hidráulicos y de transmisiones hidrostáticas de las máquinas Cat es de 6,6 cSt a 100 °C (212 °F) ("ASTM D445").

Nota: Para máquinas equipadas con martillos hidráulicos, no use aceites con grado de viscosidad SAE 0W o SAE 5W. Consulte la sección "Aplicaciones Especiales" en este artículo.

Tabla 3

Viscosidades de lubricantes para temperaturas ambiente

Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Sistema hidráulico y transmisiones hidrostáticas Motor de rotación y sistemas del motor de desplazamiento	HYDO Advanced 10Cat HYDO Advanced 30 Cat Cat BIO HYDO Advanced MTO Cat Cat DEO-ULS Cat DEO Cat DEO-ULS SYN Cat DEO SYN TDTO Cat TDTO-TMS Cat Cat DEO-ULS para clima frío Cat TDTO para clima frío Cat ECF-1-a, Cat ECF-2, Cat ECF-3, Cat TO-4, Cat TO-4M, Cat BF-2	SAE 0W-20	-40	40	-40	104
		SAE 0W-40	-40	40	-40	104
		SAE 0W-30	-40	40	-40	104
		SAE 5W-40	-30	40	-22	104
		SAE 10W	-20	50	-4	122
		SAE 30	10	50	50	122
		Bio HYDO Advanced	-40	40	-40	104
		SAE10W-30	-20	40	-4	104
		SAE15W-40	-15	50	5	122
		MTO Cat	-20	40	-4	104
		TDTO-TMS Cat	-15	50	5	122

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos:

- 725 a 740

Para obtener información sobre camiones articulados subterráneos para minería, consulte la sección Minería subterránea en este artículo.

En la mayoría de las aplicaciones de Diferenciales y Mandos Finales serie E II y serie 700, se recomienda utilizar TDTO Cat SAE 50 o un aceite comercial que cumpla con los requisitos de rendimiento TO-4 de Cat de SAE 50, particularmente en la operación continua. Si la temperatura ambiente está por debajo de -15 °C (5 °F), caliente el aceite antes de la operación. Se debe mantener el aceite a una temperatura mayor que -15 °C (5 °F) durante la operación. Si la temperatura ambiente está por debajo de -15 °C (5 °F), siga los procedimientos que se indican en el tema del Manual de Operación y Mantenimiento, "Calentamiento y asentamiento del diferencial" antes de iniciar la operación. Si la temperatura ambiente está por debajo de -25 °C (-13 °F), consulte con el distribuidor Caterpillar para obtener instrucciones. Si no se calienta el aceite antes de operar la máquina, ésta puede dañarse.

En el caso de Diferenciales y Mandos Finales serie E II y serie 700, NO utilice aceites SAE 0W-20 cuando la temperatura ambiente máxima diaria sea mayor que -10 °C (14 °F).

Tabla 4

Viscosidades de lubricantes de camiones articulados para temperaturas ambiente						
Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Servotransmisiones	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 10W	-20	10	-4	50
		SAE 30	0	50	32	122
		TDTO-TMS Cat	-10	50	14	122
Dispositivo de levantamiento (eyector), dirección y sistema de frenos, amortiguador de la válvula de control de los frenos y sistema hidráulico de suspensión para la Serie E II y la Serie 700	TDTO Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4	SAE 0W-20 ⁽¹⁾	-40	40	-40	104
		SAE 10W ⁽¹⁾	-20	50	-4	122

Diferenciales y mandos finales (excepto Camiones Articulado de la Serie E II y la Serie 700)	GO Cat (aceite para engranajes) Cat Synthetic GO Aceite para engranajes API GL-5	SAE 75W-90	-30	40	-22	104
		SAE 75W-140	-30	45	-22	113
		SAE 80W-90	-20	40	-4	104
		SAE 85W-140	-10	50	14	122
		SAE 90	0	40	32	104
Diferenciales y mandos finales para Camiones Articulado de la Serie E II y la Serie 700	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	-10	-40	14
		SAE 50	-15	40	5	104
		SAE 60	-10	50	14	122
		TDTO-TMS Cat	-25	22	-13	72
Engranaje de transferencia de salida para Camiones Articulado de la Serie E II y la Serie 700	TDTO Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4	SAE 0W-20	-40	-10	-40	14
		SAE 30	-20	50	-4	122

(1) La viscosidad máxima permisible del aceite a 100 °C es 6,6 cSt (ASTM D445).

Retroexcavadoras cargadoras

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de los mismos.

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos:

- 416 a 450

Tabla 5

Viscosidades de lubricantes de los retroexcavadoras cargadoras para temperaturas ambiente						
Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Servotransmisión	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 10W	-20	10	-4	50
		SAE 30	0	35	32	95
		SAE 50	10	50	50	122

		TDTO-TMS Cat	-20	43	-4	110
Diferenciales y mandos finales para ciertas retroexcavadoras cargadoras ⁽¹⁾	GO (Aceite para Engranajes) Cat Cat Synthetic GO Aceite para engranajes API GL-5	SAE 75W-90	-30	40	-22	104
		SAE 75W-140	-30	45	-22	113
		SAE 80W-90	-20	40	-4	104
		SAE 85W-140	-10	50	14	122
		SAE 90	0	40	32	104
		FDAO Syn Cat	-15	50	5	122
Sistemas hidráulicos para retroexcavadoras cargadoras con desplazamiento lateral	HYDO Advanced 10Cat Cat Bio HYDO Advanced Cat TDTO para clima frío Cat BF-2 Cat TO-4	SAE 0W-20	-40	40	-40	104
		SAE 0W-30	-40	40	-40	104
		SAE 10W	0 (-20)	40	32	104
		Bio HYDO Advanced	-40	40	-4	104

⁽¹⁾ Consulte la tabla 6.

Ejes traseros de retroexcavadora cargadora

Estas recomendaciones son para las retroexcavadoras cargadoras con un eje trasero fijo (dirección en 2 ruedas). Para las retroexcavadoras cargadoras con ejes traseros de dirección en todas las ruedas (AWS), consulte las recomendaciones de lubricantes en el Manual de Operación y Mantenimiento de la máquina.

Se puede usar 197-0017 adicional para reducir el ruido del freno.

No use MTO Cat ni aceite comercial de especificación M2C134-D con los discos de freno 230-4017. No use MTO Cat ni aceite comercial de especificación M2C134-D en el eje traseros de la retroexcavadora cargadora de la serie E.

Tabla 6

Viscosidades de lubricantes para temperaturas ambiente para ejes traseros de retroexcavadoras cargadoras

Retroexcavadoras cargadoras	Número de pieza de disco de freno	Volumen de aditivo 197-0017	Tipo de aceite y requisitos de rendimiento para eje trasero	Grado de viscosidad del aceite	°C		°F	
					Mín	Máx	Mín	Máx.
Serie B, C, D	133-7234	1L (1,1 cuartos) ⁽¹⁾	MTO o M2C134-D Cat	SAE 30	-25	40	-13	104
Serie B, C, D	133-7234	1L (1,1 cuartos) ⁽¹⁾	Cat TDTO 30 o Cat TO-4 30					
Serie B, C, D	230-4017	150 mL (5,1 oz) ⁽²⁾	Cat TDTO 30 o Cat TO-4 30					
416E 420E 422E 428E 430E 432E 434E 444E	238-5291	500 mL (17,0 oz) ⁽³⁾	Cat TDTO 30 o Cat TO-4 30					
450E	288-7303	200 mL (6,8 oz) ⁽⁴⁾	Cat TDTO 30 o Cat TO-4 30					

(1) La cantidad máxima de 197-0017 para este freno es de 2 L (2,1 cuartos).

(2) La cantidad máxima de 197-0017 para este freno es de 300 mL (10,2 oz).

(3) La cantidad máxima de 197-0017 para este freno es de 550 mL (18,7 oz).

(4) La cantidad máxima de 197-0017 para este freno es de 250 mL (8,5 oz).

Excavadoras, palas frontales, excavadoras de gran volumen, excavadoras de demolición y manipuladores de material de cadenas

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca estos.

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Excavadoras:

- 301 a 390

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Palas Frontales:

- 5090 a 5230 y 385

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Excavadoras de Gran Volumen:

- 365 a 385 y 5110 a 5230

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Excavadoras de Demolición:

- 330 a 385

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Manipuladores de Material de Cadenas:

- 320 a 385

Para aplicaciones de mando final que requieran aceites SAE 0W-30 o 5W-30, son aceptables mejoradores de base sintética total sin índice de viscosidad que cumplan con los requisitos de la especificación TO-4 de Cat de SAE 30. Los grados de viscosidad del lubricante típicos son SAE 0W-20, SAE 0W-30 y SAE 5W-30. **Segunda opción:** Aceites que contienen un paquete de aditivos TO-4 Cat y un grado de viscosidad del lubricante SAE 0W-20, SAE 0W-30 o SAE 5W-30.

Tabla 7

Excavadoras, palas frontales, excavadoras de gran volumen, excavadoras de demolición y manipuladores de material de cadenas						
Viscosidades de lubricantes para temperaturas ambiente						
Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo y rendimiento del aceite	Grado de viscosidad del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Mandos finales y mandos de rotación	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	0	-40	32
		SAE 10W	-30	0	-22	32
		SAE 30	-25	25	-13	77
		SAE 50	-15	50	5	122
		TDTO-TMS Cat	-30	25	-22	77
Resorte tensor del bastidor de rodillos de cadena y cojinetes del eje de pivote	TDTO Cat Cat TDTO-TMS TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	0	-40	32
		SAE 10W	-30	0	-22	32
		SAE 30	-20	25	-4	77
		SAE 40	-10	40	14	104
		SAE 50	0	50	32	122
		TDTO-TMS Cat	-25	25	-13	77

Ruedas guía y rodillos de cadena	Cat DEO (grado único) Cat DEO SYN Cat DEO-ULS SYN Cat ECF-1-a ECF-2 Cat ECF-3 Cat CF API	SAE 30	-20	25	-4	77
		SAE 5W-40	-35	40	-31	104

Miniexcavadora hidráulica

Tabla 8

Viscosidades de lubricantes de las miniexcavadoras hidráulicas para temperaturas ambiente						
Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Diferenciales y mandos finales	GO Cat (aceite para engranajes) Cat Synthetic GO Aceite para engranajes API GL-5	SAE 75W-90	-30	40	-22	104
		SAE 75W-140	-30	45	-22	113
		SAE 80W-90	-20	40	-4	104
		SAE 85W-140	-10	50	14	122
		SAE 90	0	40	32	104
Resorte tensor del bastidor de rodillos y cojinetes del eje de pivote	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	0	-40	32
		SAE 10W	-30	0	-22	32
		SAE 30	-20	25	-4	77
		SAE 40	-10	40	14	104
		SAE 50	0	50	32	122
		TDTO-TMS Cat	-25	25	-13	77

Aplicación forestal

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Cargadores de Troncos:

- 320 a 345

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Taladores Apiladores de Ruedas:

- 533 a 573

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Taladores Apiladores de Cadenas:

- TK711 a TK722
- TK1051 a TK1162
- 511 a 552

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Cosechadoras de Cadenas:

- 320 y 501

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Arrastradores de Troncos de Cadenas:

- 517 a 527

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Arrastradores de Troncos de Ruedas:

- 515 a 545

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Cargadores de Pluma Recta:

- 519 y 579

El aceite comercial hidráulico biodegradable (HEES) debe cumplir con la especificación BF-2 de Caterpillar.

SAE 15W-40 MTO Cat es el grado de viscosidad preferido para el sistema hidráulico de inclinación del capó cuando la temperatura ambiente es inferior a -15 °C (+5 °F) y no llega a superar los 40 °C (104 °F).

Tabla 9

Viscosidades de lubricantes de aplicaciones forestales para temperaturas ambiente

Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Servotransmisiones	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 10W	-20	10	-4	50
		SAE 30	0	50	32	122
		TDTO-TMS Cat	-10	50	14	122
		SAE 50W	10	50	50	122
Mando final y mando de rotación	TDTO Cat TDTO-TMS Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	0	-40	32
		SAE 10W	-30	0	-22	32
		SAE 30	-25	25	-13	77
		SAE 50	-15	50	5	122
		TDTO-TMS	-30	25	-22	77
Ruedas guía y rodillos de cadena	Cat DEO (grado único) Cat DEO SYN Cat DEO-ULS SYN Cat ECF-1-a ECF-2 Cat ECF-3 Cat CF API	SAE 30	-20	25	-4	77
		SAE 5W-40	-35	40	-31	104
Ventilador de inclinación variable	Cat DEO-ULS SYN Cat DEO SYN Cat DEO-ULS para clima frío Cat ECF-1-a ECF-2 Cat ECF-3 Cat	SAE 0W40	-40	40	-40	104
		SAE 5W40	-40	50	-40	122

<p align="center">Ejes motrices para Arrastradores de Troncos de Ruedas (525-545) y Taladores Apiladores de Ruedas (533, 573)</p>	<p align="center">TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M</p>	SAE 0W-20	-40	0	-40	32
		SAE 10W	-25	15	-13	59
		SAE 30	-20	43	-4	110
		SAE 50	10	50	50	122
		TDTO-TMS Cat	-30	43	-22	110
<p align="center">Mandos finales para arrastradores de troncos de cadenas de gran tamaño (máquinas con cadenas de acero con mandos finales elevados, excepto los modelos 561M y 561N)</p>	<p align="center">FDAO Cat FDAO SYN Cat TDTO Cat TDTO-TMS Cat Cat FD-1, Cat TO-4, Cat TO-4M</p>	SAE 60	-7	50	19	122
		SAE 50	-15	32	5	90
		SAE 30	-25	15	-13	59
		TDTOTMS Cat	-35	15	-31	59
		FDAO SYN Cat	-15	50	5	122

Motoniveladoras

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos:

- 12 a 24
- 120 a 163

Para el mando en tándem, añada 0,015 L (0,015 cuartos de galón) de aditivo de aceite **1U-9891** por 1 L (1 cuarto de galón) de aceite.

Tabla 10

Viscosidades de lubricantes de las motoniveladoras para temperaturas ambiente

Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo y rendimiento del aceite	Grado de viscosidad del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Transmisión, diferencial y mando final	Cat TDTO TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 10W	-20	10	-4	50
		SAE 30	0	35	32	95
		SAE 50	10	50	50	122
		TDTO-TMS Cat	-20	43	-4	110
Mando en tándem y cojinetes de punta de eje de rueda	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	0	-40	32
		SAE 10W	-30	0	-22	32
		SAE 30	-20	25	-13	77
		SAE 50	-15	50	5	122
		TDTO-TMS Cat	-30	25	-22	77
Caja de engranajes de tracción en todas las ruedas	TDTO Cat Cat TO-4	SAE 50	-15	50	5	122
Mando circular, excepto las Series 16H, 24H, 16M y 24M	GO Cat (aceite para engranajes) Cat Synthetic GO Aceite para engranajes API GL-5	SAE 75W-90	-30	40	-22	104
		SAE 75W-140	-30	45	-22	113
		SAE 80W-90	-20	40	-4	104
		SAE 85W-140	-10	50	14	122

		SAE 90	0	40	32	104
Mando circular de motoniveladoras para las Series 16H, 24H, 16M y 24M	FDAO-Syn Cat Cat FD-1	FDAO Syn Cat	-15	50	5	122
Sistemas hidráulicos para Motoniveladoras de la Serie M	HYDO Advanced 10 Cat HYDO Advanced 30 Cat Bio HYDO Advanced Cat Cat DEO-ULS para clima frío TDTO para clima frío Cat Cat BF-2 Cat TO-4 ECF-2 Cat ECF-3 Cat	SAE 0W-20	-40	40	-40	104
		SAE 0W-40	-25	40	-13	104
		SAE 0W-30	-40	40	-40	104
		SAE 10W	-15	40	5	104
		SAE 30	20	50	68	122
		Bio HYDO Advanced	-25	40	-13	104

Camiones de obras

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos:

- 769 a 797

Algunos convertidores de par de camiones de obras tienen un sumidero común con la transmisión. Por lo tanto, estos convertidores de par utilizan las mismas recomendaciones de fluidos que la transmisión. Entre los modelos de camiones de obras afectados se incluyen los siguientes: 769D, 770, 771D, 772, 773D, 773E, 773F, 775D, 775E, 775F, 793C-F, y todos los modelos 797.

Para la mayoría de diferenciales, ruedas delanteras y mandos finales, se recomienda utilizar FDAO SYN Cat, FDAO Cat SAE 60 o un aceite comercial que cumpla con la

especificación FD-1 de SAE 60 de Cat, particularmente en la operación continua. Si la temperatura ambiente está por debajo de -10 °C (14 °F), caliente el aceite antes de la operación. Hay que mantener el aceite a una temperatura superior a los -10°C (14°F) durante la operación. Si la temperatura ambiente está por debajo de -10°C (14°F), siga los procedimientos indicados en el Manual de Operación y Mantenimiento, "Calentamiento y asentamiento del diferencial" antes de la operación. Si la temperatura ambiente es inferior a -25°C (-13°F) (por debajo de -35°C (-31°F) para el FDAO SYN Cat), pida instrucciones a su distribuidor Caterpillar. Si no se calienta el aceite antes de operar la máquina, ésta puede dañarse.

Tabla 11

Viscosidades de lubricantes de los camiones de obras para temperaturas ambiente						
Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Servotransmisiones, excepto para los modelos que se enumeran a continuación	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 10W	-20	10	-4	50
		SAE 30	0	50	32	122
		TDTO-TMS Cat	-10	50	14	122
Servotransmisión en 797 (todos los modelos)	TDTO Cat Cat TO-4	SAE 30	-6	50	-6	122
Servotransmisión para 768C, 768D, 769C, 769D, 770, 771C, 771D y 772	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	22	-40	72
		SAE 10W	-20	22	-4	72
		SAE 30	10	50	50	122
		TDTO-TMS Cat	10	50	50	122
		SAE 0W-20	-40	40	-40	104
		SAE 0W-40	-40	40	-40	104

<p>Sistema de dirección, excepto para 785D, 793D, 793F, 795F, 797(todos los modelos)</p>	<p>HYDO Advanced 10 Cat HYDO Advanced 30 Cat Bio HYDO Advanced Cat MTO Cat Cat DEO Cat DEO-ULS TDTO Cat TDTO para clima frío Cat TDTO-TMS Cat Cat DEO-ULS SYN Cat DEO SYN Cat DEO-ULS para clima frío Cat ECF-1-a, Cat ECF-2, Cat ECF-3, Cat BF-2 Cat TO-4, Cat TO-4M</p>	SAE 0W-30	-40	40	-40	104
	SAE 5W-30	-30	40	-22	104	
	SAE 5W-40	-30	40	-22	104	
	SAE 10W	-20	40	-4	104	
	SAE 30	10	50	50	122	
	Bio HYDO Advanced	-40	40	-4	104	
	SAE 10W-30	-20	40	-4	104	
	SAE 15W-40	-15	50	5	122	
	MTO Cat	-20	40	-4	104	
	TDTO-TMS Cat	-15	50	5	122	
<p>Sistema de dirección para 785D, 793D, 793F, 795F, 797B y 797F</p>	<p>HYDO Advanced 30 Cat Bio HYDO Advanced Cat Cat BF-2 TDTO 30 Cat TDTO-TMS Cat Cat DEO-ULS Cat DEO Cat DEO-ULS Syn Cat DEO-ULS para clima frío Cat ECF-1-a, Cat ECF-2, Cat ECF-3 Cat TO-4, Cat TO-4M</p>	SAE 30	-5	50	23	122
	TDTO-TMS Cat	-15	50	5	122	
	SAE 15W-40	-15	50	5	122	
	SAE 0W-30	-40	25	-40	77	
	SAE 5W-40	-30	40	-22	104	
		SAE 0W-30	-40	40	-40	104

Dispositivo de levantamiento, convertidor de par y sistema de frenos	TDTO Cat para clima frío Cat TO-4	SAE 0W-20				104
		SAE 10W	-20	50	-4	122
Diferencial, ruedas delanteras y mandos finales	FDAO Cat FDAO SYN Cat Cat FD-1	SAE 50	-10	32	14	90
		SAE 60	-10	50	14	122
		FDAO SYN Cat	-10	50	14	122

Aplicaciones especiales para camiones de obras

Tabla 12

Camión de Obras 795F AC Viscosidades de lubricantes para temperaturas ambiente						
Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Escalera energizada	TDTO Cat Cat TO-4	SAE 10W	0	50	32	122
	TDTO para clima frío Cat	SAE 0W-20	0	50	32	122
	MIL-H-5606A	MIL-H-5606A	-40	40	-40	104

Pavimentación

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos:

- CS-323 a CS-683

- CP-323 a CP-663
- CB-14 a CB-34
- CB-114 a CB-634
- CC-24 a CC-34
- CS-44 a CS-76
- CP-44 a CP-76
- AS-2251 a AS-4251
- PS-150 a PS-360
- PF-300
- PM-102 a PM-565
- RM-250 a RM-500
- AP-500 a AP-1055
- BG-225 a BG-2455

No utilice aceites con un grado de viscosidad SAE 50 en las transmisiones controladas por ICM. No utilice aceites con un grado de viscosidad SAE 50 para la caja de cabrestante del mando hidráulico.

Se recomienda utilizar TDTO Cat SAE 50 o TO-4 Cat SAE 50 en la mayoría de las aplicaciones, particularmente en la operación continua. Si la temperatura ambiente está por debajo de -15°C (5°F), caliente el aceite antes de la operación. El aceite se debe mantener a una temperatura mayor que -15°C (5°F) durante la operación. Si la temperatura ambiente es menor que -15°C (5°F), efectúe los procedimientos del Manual de Operación y Mantenimiento, "Calentamiento del motor y de la máquina" antes de la operación. Si la temperatura ambiente está por debajo de -25°C (-13°F), consulte con su distribuidor Caterpillar para obtener instrucciones. Si no se calienta el aceite antes de operar la máquina, ésta puede dañarse.

Viscosidades de lubricantes de pavimentación para temperaturas ambiente

Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Servotransmisión, transmisiones manuales	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 10W	-20	10	-4	50
		SAE 30	0	35	32	95
		SAE 50	10	50	50	122
		TDTO-TMS Cat	-20	43	-4	110
Transmisión hidrostática, excepto para Compactadores Neumáticos PS-150B s/n:3XR00621-Up, PS-200B s/n:5JR00393-Up, PS-360B s/n:9LS00259-Up, PS-150C y PS360C	HYDO Advanced 10 Cat HYDO Advanced 30 Cat Bio HYDO Advanced Cat	SAE 0W-20	-40	40	-40	104
		SAE 0W-40	-40	40	-40	104
		SAE 0W-30	-40	40	-40	104
Sistemas hidráulicos, compactadores de asfalto, excepto para las siguientes máquinas: algunos Compactadores de Asfalto, Compactadores Neumáticos PS-150B s/n:3XR00621-Up, PS-200B s/n:5JR00393-Up, PS-360B s/n:9LS00259-Up, PS-150C y PS360C	MTO Cat Cat DEO Cat DEO-ULS TDTO Cat TDTO para clima frío Cat TDTO-TMS Cat Cat DEO-ULS SYN Cat DEO SYN Cat DEO-ULS para clima frío Cat ECF-1-a, Cat ECF-2, Cat ECF-3, Cat ECF-4	SAE 5W-40	-30	40	-22	104
		SAE 10W	-20	40	-4	104
		SAE 30	10	50	50	122
		Bio HYDO Advanced	-40	40	-40	104
		SAE 10W-30	-20	40	-4	104
		SAE 15W-40	-15	50	5	122

	Cat BF-2 Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 15W-40	-20	40	-4	104
		MTO Cat	-20	40	-4	104
		TDTO-TMS Cat	-15	50	5	122
Ejes motrices para Compactadores Medianos (815-826), números de modelos de compactadores vibratorios de suelos con la letra E o un sufijo superior	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	0	-40	32
		SAE 10W	-25	15	-13	59
		SAE 30	-20	43	-4	110
		SAE 50	10	50	50	122
		TDTO-TMS Cat	-30	43	-22	110
Ejes motrices para compactadores de gran tamaño	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	-10	-40	14
		SAE 10W	-25	0	-13	32
		SAE 30	-20	20	-4	68
		SAE 50	-10	50	14	122
		TDTO-TMS Cat	-25	22	-13	72
Ejes para Compactadores Vibratorios de Suelos de la Serie 500, modelos con el sufijo D o inferior	MTO Cat M2C 134-D comercial	SAE 10W-30	-25	40	-13	104
Caja de las pesas excéntricas del compactador vibratorio (4), tambor planetario de mandos finales y soporte vibratorio	Aceite sintético Cat para compactadores		-40	21	-40	70
			-20	50	-4	122

Tabla 14

Viscosidades de lubricantes de pavimentación especial para temperaturas ambiente						
Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Mando final de propulsión	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 50	10	50	50	122
		TDTO-TMS Cat	-20	43	-4	110
Reductores de sinfines, transportadores y mandos de bomba	GO Cat (aceite para engranajes) Cat Synthetic GO Aceite para engranajes API GL-5	SAE 75W-90	-30	40	-22	104
		SAE 75W-140	-30	45	-22	113
		SAE 80W-90	-20	40	-4	104
		SAE 85W-140	-10	50	14	122
		SAE 90	0	40	32	104
Rodillos intermedios de cadenas	Cat DEO (grado único) Cat DEO SYN Cat DEO-ULS SYN Cat ECF-1-a ECF-2 Cat ECF-3 Cat CF API	SAE 30	-20	25	-4	77
		SAE 5W-40	-35	40	-31	104

Montadores de tuberías

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos:

- 561 a 589
- PL61

Cuando se opera la máquina a temperaturas por debajo de -18 °C (0 °F), consulte en la Publicación Especial, SEBU5898, "Recomendaciones para clima frío para todos los equipos de Caterpillar". Puede obtener esta publicación por medio de su distribuidor Caterpillar.

Excepto en el sistema hidráulico del cabrestante, utilice un grado de viscosidad SAE 30 para temperaturas de 0 °C (32 °F) a 43 °C (110 °F) o TDTO-TMS Cat para temperaturas de -20 °C (-4 °F) a 50 °C (122 °F).

No use un grado de viscosidad SAE 50 en transmisiones con control de transmisión "ICM". No utilice un aceite de grado de viscosidad SAE 50 en las cajas de cabrestante con mando hidráulico.

Se recomienda utilizar FDAO Cat o un aceite comercial que cumpla con FD-1 Cat para maximizar la vida útil del engranaje y el cojinete. No utilice FDAO Cat o FD-1Cat en compartimientos que tengan embragues o frenos. Se debe utilizar TDTO Cat, TDTO-TMS Cat o un aceite comercial que cumpla con TO-4 Cat en cualquier compartimiento que incluya material de fricción, a menos que Caterpillar indique lo contrario.

En el caso de mandos finales sometidos a un gran uso o que se encuentran en operación continua, es necesario CALENTARLOS. Ejercite los mandos finales durante varios minutos con el motor a aceleración parcial para calentar el aceite antes de comenzar la producción.

Viscosidades de lubricantes de los montadores de tuberías para temperaturas ambiente

Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Servotransmisión y cabrestante	Cat TDTO TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 10W	-20	10	-4	50
		SAE 30	0	35	32	95
		SAE 50	10	50	50	122
		TDTO-TMS Cat	-20	43	-4	110
CabrestantesPACCAR	TO-4 para clima frío Cat TDTO Cat	SAE 0W-30	-40	30	-40	86
		SAE 0W-20	-40	10	-40	50
Pasadores de cadena	GO Cat (aceite para engranajes) Cat Synthetic GO Aceite para engranajes API GL-5	SAE 75W-90	-30	40	-22	104
		SAE 75W-140	-30	45	-22	113
		SAE 80W-90	-20	40	-4	104
		SAE 85W-140	-10	50	14	122
		SAE 90	0	40	32	104
Resorte tensor del bastidor de rodillos inferiores y cojinetes del eje pivote	Cat TDTO TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	0	-40	32
		SAE 5W-20	-35	0	-31	32
		SAE 10W	-30	0	-22	32
		SAE 30	-20	25	-4	77
		SAE 40	-10	40	14	104
		SAE 50	0	50	32	122

		SAE 50	0	50	32	122
		TDTO-TMSCat	-25	25	-13	77
Ruedas guía y rodillos de cadena	Cat DEO (grado único) Cat DEO SYN Cat DEO-ULS SYN Cat ECF-1-a ECF-2 Cat ECF-3 Cat CF API	SAE 30	-20	25	-4	77
		SAE 5W-40	-35	40	-31	104
Mando final	Cat TDTO TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	0	-40	32
		SAE 10W	-30	0	-22	32
		SAE 30	-25	25	-13	77
		SAE 50	-15	50	5	122
		TDTO-TMS Cat	-30	25	-22	77

Minicargadores

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos:

- 216 a 299

Viscosidades de lubricantes de minicargadores para temperaturas ambiente

Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Mando final para cargadores todoterreno y cargadores de cadenas compactos	Cat Synthetic GO	SAE 75W-140	-30	45	-22	113

Telehandler

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Telehandlers:

- TH255 a TH407

Tabla 17

Viscosidades de lubricantes de telehandlers para temperaturas ambiente						
Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx
Sistema hidráulico	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 10W	-20	10	-4	50
		SAE 30	0	35	32	95
		SAE 50	10	50	50	122
		TDTO-TMS Cat	-20	43	-4	110

Cargadores de cadenas

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

Para más información consulte el artículo "Cadenas".

- 933 a 973

Tabla 18

Viscosidades de lubricantes de cargadores de cadenas para temperaturas ambiente						
Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Mando final	Cat TDTO TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	0	-40	32
		SAE 10W	-30	0	-22	32
		SAE 30	-25	25	-13	77
		SAE 50	-15	50	5	122
		TDTO-TMS Cat	-30	25	-22	77
Extremo de la barra estabilizadora y de la unión del pasador	GO Cat (aceite para engranajes) Cat Synthetic GO Aceite para engranajes API GL-5	SAE75W-90	-30	40	-22	104
		SAE75W-140	-30	45	-22	113
		SAE 80W-90	-20	40	-4	104
		SAE 85W-140	-10	50	14	122
		SAE 90	0	40	32	104
Cojinetes del resorte tensor del bastidor de rodillos de cadena y del eje pivote	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	0	-40	32
		SAE 5W-20	-35	0	-31	32
		SAE 10W	-30	0	-22	32
		SAE 30	-20	25	-4	77
		SAE 40	-10	40	14	104

		SAE 40	-10	40	14	104
		SAE 50	0	50	32	122
		TDTO-TMS Cat	-25	25	-13	77
Ruedas guía y rodillos de cadena	Cat DEO (grado único) Cat DEO SYN Cat DEO-ULS SYN Cat ECF-1-a ECF-2 Cat ECF-3 Cat CF API	SAE 30	-20	25	-4	77
		SAE 5W-40	-35	40	-31	104

Tractores de cadenas

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos:

- D3 a D11

Se recomienda utilizar FDAO SYN Cat, FDAO Cat o un aceite comercial que cumpla con FD-1 Cat para maximizar la vida útil del engranaje y el cojinete. No utilice FDAO Cat, FDAO SYN Cat o FD-1 Cat en compartimientos que tengan embragues o frenos. Se debe utilizar TDTO Cat, TDTO-TMS Cat o un aceite comercial que cumpla con TO-4 Cat en cualquier compartimiento que incluya material de fricción, a menos que Caterpillar indique lo contrario.

En el caso de mandos finales sometidos a un gran uso o que se encuentren en operación continua, es necesario CALENTARLOS. Ejercite los mandos finales durante varios minutos con el motor a aceleración parcial para calentar el aceite antes de comenzar la producción.

Tabla 19

Viscosidades de lubricantes de tractores de cadenas para temperaturas ambiente

Compartimiento o sistema	Aplicación	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
				Mín	Máx	Mín	Máx.
Servotransmisiones	Normal	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
			SAE 10W	-20	10	-4	50
			SAE 30	0	35	32	95
			SAE 50	10	50	50	122
			TDTO-TMS Cat	-20	43	-4	110
Mando final para D7E y Tractores de Cadenas Elevados (excepto D5M, D5N, D6M y D6N)	Uso moderado u operación intermitente	FDAO Cat FDAO SYN Cat TDTO Cat TDTO-TMS Cat Cat FD-1, Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 60	-7	50	19	122
			SAE 50	-15	32	5	90
			SAE 30	-25	15	-13	59
			TDTO-TMS Cat	-35	15	-31	59
			FDAO SYN Cat	-15	50	5	122
	Uso severo u operación continua (varios turnos)	FDAO Cat FDAO SYN Cat TDTO Cat TDTO-TMS Cat Cat FD-1, Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 60	-25	50	-13	122
			SAE 50	-33	14	-27	58
			SAE 30	-40	0	-40	32
			TDTO-TMS Cat	-40	0	-40	32

			FDAO SYN Cat	-33	50	-27	122
Mandos finales (cajas de cambios del diferencial) Tractores de cadenas de forma ovalada (incluidos D5M, D5N, D6M y D6N) excepto D7E	Normal	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	0	-40	32
			SAE 10W	-30	0	-22	32
			SAE 30	-25	25	-13	77
			SAE 50	-15	50	5	122

Aplicaciones especiales para tractores de cadenas

Tabla 20

Viscosidades de lubricantes de tractores de cadenas especiales para temperaturas ambiente							
Compartimiento o sistema	Aplicación	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
				Mín	Máx	Mín	Máx.
Uniones de pasadores de extremo para la barra estabilizadora, pasadores de cartucho de soporte basculante y pasadores de cadena	Normal	GO Cat (aceite para engranajes) Cat Synthetic GO Aceite para engranajes API GL-5	SAE 75W-90	-30	40	-22	104
			SAE 75W-140	-30	45	-22	113
			SAE 80W-90	-20	40	-4	104
			SAE 85W-140	-10	50	14	122
Cabrestantes (mando hidráulico)	Normal	TDTO Cat TDTO-TMS Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 90	0	40	32	104
			SAE 0W-20	-40	10	-40	50
			SAE 10W	-20	10	-4	50
			SAE 30	-25	25	-13	77

			SAE 30	0	43	32	110
			TDTO-TMS Cat	-10	35	14	95
Resorte tensor del bastidor de rodillos de cadena y cojinetes del eje de pivote	Normal	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	0	v40	32
			SAE 5W-20	-35	0	-31	32
			SAE 10W	-30	0	-22	32
			SAE 30	-20	25	-4	77
			SAE 40	-10	40	14	104
			SAE 50	0	50	32	122
			TDTO-TMS Cat	-25	25	-13	77
Ruedas guía y rodillos de cadena	Normal	Cat DEO (grado único) Cat DEO SYN Cat DEO-ULS SYN Cat ECF-1-a ECF-2 Cat ECF-3 Cat CF API	SAE 30	-20	25	-4	77
			SAE 5W-40	-35	40	-31	104
			SAE 0W40	-40	40	-40	104
Ventilador de inclinación variable	Normal	Cat DEO-ULS SYN Cat DEO SYN Cat DEO-ULS para clima frío Cat ECF-1-a ECF-2 Cat ECF-3 Cat	SAE 5W40	-40	50	-40	122

Equipos de minería subterránea

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos:

- AD30 a AD55
- AE40
- R1300 a R2900

Tabla 21

Viscosidades de lubricantes de equipos de minería subterránea para temperaturas ambiente						
Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Servotransmisión	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 10W	-20	10	-4	50
		SAE 30	0	35	32	95
		SAE 50	10	50	50	122
		SAE 100	20	70	68	160

		TDTO-TMS		43	-4	110
Dispositivo de levantamiento, convertidor de par y sistema de frenos AD45 y AE40	TDTO Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	40	-40	104
		SAE 10W	-20	50	-4	122
		SAE 30	-15	50	5	122
Ejes motrices AD30-AD55 y AE40	TDTO Cat TDTO-TMS Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 30	-20	43	-4	110
		SAE 50	-10	32	14	90
		SAE 60	-5	50	23	122
		TDTO-TMS	-25	22	-13	72
Ejes motrices Máquinas de carga, acarreo y descarga R1300 - R2900 ⁽¹⁾	TDTO Cat TDTO-TMS Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 30	-20	20	-4	68
		SAE 50	-10	43	14	110
		SAE 60	-5	50	23	122
		TDTO-TMS Cat	-25	22	-13	72

⁽¹⁾ R2900 utiliza aceite SAE 50 si tiene un sistema de enfriamiento de aceite de ejes.

Excavadoras de ruedas y manipuladores de material de ruedas

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Excavadoras de Ruedas y Manipuladores de Material de Ruedas:

- M312 a M325

Con excepción de la caja de engranajes de cabrestante con mando hidráulico, utilice el grado de viscosidad SAE 30 para 0 °C (32 °F) a 43 °C (110 °F) o TDTO-TMS Cat para -20 °C (-4 °F) a 50 °C (122 °F).

No utilice aceites con un grado de viscosidad SAE 50 en las transmisiones controladas por ICM. No utilice aceites con un grado de viscosidad SAE 50 para la caja de cabrestante del mando hidráulico.

Tabla 22

Viscosidades de lubricantes de excavadoras de ruedas y manipuladores de material de ruedas para temperatura ambiente

Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Mandos de rotación para M325C MH, M325C L MH, M325D MH y M325D L MH	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	0	-40	32
		SAE 10W	-30	0	-22	32
		SAE 30	-25	25	-13	77
		SAE 50	-15	50	5	122
		TDTO-TMS Cat	-30	25	-22	77
Mando final y eje para la Serie M300A, la Serie M300C con números de serie del 1 al 2000, M325C MH, M325C L MH, M325D MH y M325D L MH (1)	GO Cat (aceite para engranajes) Cat Synthetic GO Aceite para engranajes API GL-5	SAE 75W-90	-30	40	-22	104
		SAE 75W-140	-30	45	-22	113
		SAE 80W-90	-20	40	-4	104
		SAE 85W-140	-10	50	14	122
		SAE 90	0	40	32	104
		SAE 10W-30	-25	40	-13	104
		SAE 75W-90	-30	40	-22	104
		SAE 75W-140	-30	45	-22	113
		SAE 80W-90	-20	40	-4	104

		SAE 85W-140	-10	50	14	122
		SAE 90	0	40	32	104
Mando final y eje para la Serie M300A, la Serie M300C, la Serie M300D, M325C MH, M325C L MH, M325D MH y M325D L MH	MTO Cat M2C 134-D comercial	SAE 10W-30	-25	40	-13	104
Transmisión	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 10W	-20	10	-4	50
		SAE 30	0	35	32	95
		SAE 50	10	50	50	122
		TDTO-TMS Cat	-20	43	-4	110

(1) Todos los modelos requieren el uso de aditivo antideslizante limitado, Cat 197-0017. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento de la máquina.

Cargadores de ruedas, portaherramientas integrales, tractores de ruedas y compactadores

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Cargadores de Ruedas y Portaherramientas Integrales:

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Cargadores de Ruedas y Portaherramientas Integrales.

- 902 a 994
- IT14 a IT62

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos de Tractores de Ruedas y Compactadores:

- 814 a 854
- 816 a 836
- 815 a 825

Excepto las máquinas que tienen caja de engranajes de cabrestante con mando hidráulico. Utilice el grado de viscosidad SAE 30 para temperaturas entre 0°C (32 °F) y 43 °C (110 °F) o TDTO-TMS Cat para temperaturas entre -20 °C (-4 °F) y 50 °C (122 °F).

Cuando opere la máquina a temperaturas por debajo de los -20 °C (-4 °F), consulte en la Publicación Especial, SEBU5898, "Recomendaciones para clima frío". Esta publicación está disponible a través de su distribuidor Caterpillar.

Excepto las máquinas que tienen transmisiones controladas por ICM. No utilice aceites con un grado de viscosidad SAE 50 en las transmisiones controladas por ICM.

Tabla 23

Cargadores de ruedas, portaherramientas integrales, tractores de ruedas y compactadores						
Viscosidades de lubricantes para temperaturas ambiente						
Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Servotransmisión	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 10W	-20	10	-4	50
		SAE 30	0	35	32	95
		SAE 50	10	50	50	122
		TDTO-TMS	-20	43	4	-110
		SAE 0W-20	-40	0	-40	32

Ejes motrices para Cargadores de Ruedas Compactos	TDTO Cat TDTO-TMS Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 10W	-25	15	-13	59
		SAE 30	-20	43	-4	110
		SAE 50	10	50	50	122
		TDTO-TMS	-30	43	-22	110
Ejes motrices para Cargadores de Ruedas pequeños (910-930) y medianos (938-980), Máquinas IT12-IT62, Tractores de Ruedas pequeños y medianos (814, 824), Compactadores medianos (815-826)	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	0	-40	32
		SAE 10W	-25	15	-13	59
		SAE 30	-20	43	-4	110
		SAE 50	10	50	50	122
		TDTO-TMS Cat	-30	43	-22	110
Ejes motrices para Cargadores de Ruedas grandes (988-993), Tractores de Ruedas grandes (834-854) y Compactadores grandes (836)	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	-10	-40	14
		SAE 10W	-25	0	-13	32
		SAE 30	-20	20	-4	68
		SAE 50	-10	50	14	122
		TDTO-TMS Cat	-25	22	-13	72
Ejes motrices para Cargadores de Ruedas 994	TDTO Cat TDTO-TMS Cat Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 10W	-25	0	-13	32
		SAE 30	-20	20	-4	68
		SAE 50	-10	43	14	110
		SAE 60	-5	50	23	122
		TDTO-TMS Cat	-25	22	-13	72

Aplicaciones especiales para 906, 907, 908

Tabla 24

Viscosidades de lubricantes de cargadores de ruedas para temperaturas ambiente

Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Frenos en mando estándar	HYDO Advanced 10 Cat	SAE 10W	-20	40	-4	104

Mototraíllas

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos:

- 611 a 657
- TS180 a TS225

Excepto para la caja de engranajes de cabrestante de mando hidráulico. Utilice aceite con una viscosidad de grado SAE 30 para temperaturas entre 0 °C (32 °F) y 43 °C (110 °F) o TDTO-TMS Cat para temperatura entre -20 °C (-4 °F) y 50 °C (122 °F).

No utilice aceites con un grado de viscosidad SAE 50 en las transmisiones controladas por ICM. No utilice aceites con un grado de viscosidad SAE 50 para la caja de cabrestante del mando hidráulico.

Se recomienda utilizar TDTO Cat SAE 50 o un aceite comercial que cumpla con TO-4 Cat SAE 50 en la mayoría de las aplicaciones, particularmente en la operación continua. Si la temperatura ambiente está por debajo de -15 °C (5 °F), caliente el aceite antes de la operación. El aceite se debe mantener a una temperatura mayor que -15°C (5°F) durante la operación. Si la temperatura ambiente es menor que -15°C (5°F), efectúe los procedimientos del Manual de Operación y Mantenimiento, "Calentamiento del motor y de la máquina" antes de la operación. Si la temperatura ambiente está por debajo de -25°C (-13°F), consulte con su distribuidor Caterpillar para obtener instrucciones. Si no se calienta el aceite antes de operar la máquina, ésta puede dañarse.

Tabla 25

Viscosidades de lubricantes de mototraíllas para temperaturas ambiente						
Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Transmisión	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 10W	-20	10	-4	50
		SAE 30	0	35	32	95

	Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 50	10	50	50	122
		TDTO-TMS Cat	-20	43	-4	110
Ruedas no impulsadas de mototraílla para 613G	FDAO Cat FDAO SYN Cat TDTO Cat TDTO-TMS Cat Cat FD-1, Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 60	-7	50	19	122
		SAE 50	-15	32	5	90
		SAE 30	-25	15	-13	59
		TDTO-TMS Cat	-35	15	-31	59
		FDAO SYN Cat	-15	50	5	122
Ruedas no impulsadas de mototraílla para 613G	Grasa de uso múltiple Cat	NLGI 2	-30	40	-22	104
Ruedas no impulsadas de mototraílla (Mototraílla remolcadas)	GO Cat (aceite para engranajes) Cat Synthetic GO Aceite para engranajes API GL-5	SAE 75W-90	-30	40	-22	104
		SAE 75W-140	-30	45	-22	113
		SAE 80W-90	-20	40	-4	104
		SAE 85W-140	-10	50	14	122
		SAE 90	0	40	32	104
Diferenciales y mandos finales, cojinetes inferiores de sinfín, reductores	GO Cat (aceite para engranajes) Cat Synthetic GO	SAE 75W-90	-30	40	-22	104
		SAE 75W-140	-30	45	-22	113
		SAE 80W-90	-20	40	-4	104

de velocidad de sinfín y elevador	Aceite para engranajes API GL-5	SAE 85W-140	-10	50	14	122
		SAE 90	0	40	32	104
		SAE 30	-20	25	-4	77
Rodillos inferiores del elevador	Cat DEO (grado único) Cat DEO SYN Cat DEO-ULS SYN Cat ECF-1-a ECF-2 Cat ECF-3 Cat CF API	SAE 5W-40	-35	40	-31	104

Transmisiones de petróleo

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

Esta sección incluye, entre otros, los siguientes modelos:

- E61 a E81

Tabla 26

Viscosidades de lubricantes de transmisiones de petróleo para temperaturas ambiente

Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Transmisiones de Petróleo TH48-E70, TH48-E80 y TH55-E70	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 10W	-20	10	-4	50
		SAE 30	0	50	32	122
		TDTO-TMS Cat	-10	50	14	122
Transmisiones de Petróleo TH31-E61 y TH35-E81	TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO para clima frío Cat Cat TO-4	SAE 0W-20	-40	22	-40	72
		SAE 10W	-20	22	-4	72
		SAE 30	10	50	50	122

Aplicaciones especiales

Consulte el artículo "Información general sobre lubricantes" para obtener información importante acerca de estos.

Esta sección incluye, entre otros, aplicaciones especiales para equipos Caterpillar.

Tabla 27

Viscosidades de lubricantes de aplicaciones especiales para temperaturas ambiente						
Compartimiento o sistema	Requisitos de tipo de aceite y rendimiento	Viscosidades del aceite	°C		°F	
			Mín	Máx	Mín	Máx.
Motores de arranque	SH SJ SI	SAE 0W-20	-40	40	-40	104
		SAE 0W-30	-40	40	-40	104
		SAE 0W-40	-30	40	-30	104

		SAE 5W-20	10	-22	50	
		SAE10W	-20	50	-4	122
Transmisión del motor de arranque	Cat DEO-ULS Cat DEO-ULS SYN Cat DEO SYN DEO SYN para clima frío Cat TDTO Cat TDTO para clima frío Cat MTO Cat Cat TO-4	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 0W-40	-40	40	-40	104
		SAE 5W-40	-40	50	-40	122
		SAE 5W-20	-30	10	-22	50
		SAE 10W	-30	20	-22	68
		SAE 30	-10	25	14	77
Ventilador de inclinación variable	Cat DEO-ULS SYN Cat DEO SYN Cat DEO-ULS para clima frío Cat ECF-1-a ECF-2 Cat ECF-3 Cat	SAE 0W-40	-40	40	-40	104
		SAE 5W-40	-40	50	-40	122
Martillo hidráulico	HYDO Advanced 10 Cat HYDO Advanced 30 Cat Cat BIO HYDO Advanced MTO Cat TDTO Cat TDTO-TMS Cat Cat DEO-ULS Cat DEO Cat ECF-1-a, Cat ECF-2, Cat ECF-3, Cat TO-4, Cat TO-4M, Cat BF-2	SAE 10W	-20	50	-4	122
		SAE 30	10	50	50	122
		Bio HYDO Advanced	-40	40	-4	104
		SAE10W-30	-20	40	-4	104
		SAE 0W-30	-40	10	-40	50
		SAE 15W-40	-15	50	5	122
		MTO Cat	-20	40	-4	104
		TDTO-TMS Cat	-15	50	5	122

Lubricantes especiales

SMCS - 7000; 7581

Tabla 1

Lubricantes especiales Caterpillar	
Artículo	Tamaño
Lubricante 6V-4876 ⁽¹⁾	500 g (17,6 oz)
Compuesto para rosca 5P-3931 ⁽²⁾	150 g (5,3 oz)

⁽¹⁾ Recomendado para su uso en componentes típicos, como roscas de perno y arandelas.

⁽²⁾ Recomendado para su uso en conectores en contacto, como prisioneros del múltiple de escape y tuercas del múltiple de escape.

Tabla 2

Requisito de aditivo especial para ejes de cargadores de ruedas, máquinas portaherramientas integrales, tractores de ruedas y compactadores	
Volumen necesario de Aditivo de Aceite 1U-9891 o Aditivo de Aceite 185-4771 para ejes que tienen discos lubricados y frenos de velocidad de semieje ⁽¹⁾	
Modelo de máquina	Número de botellas por eje
Todos los Cargadores de Ruedas pequeños y compactos (910-930) Portaherramientas Integrales IT28-IT62 Cargadores de Ruedas 938-962	0,5
Cargadores de Ruedas 966F, 970F, 966G y 972G Compactadores 815 y 816 Tractores de Ruedas 814	1,0
Cargadores de Ruedas 980F, 980G y 980H Topadores de Ruedas 824G y 824H Compactadores 825G, 825H, 826G y 826H	1,5
Cargadores de Ruedas 988FII, 988G y 988H Topadores de Ruedas 834B, 834G y 834H Compactadores 836, 836G y 836H	3
Cargadores de Ruedas 990 serie II Tractores de Ruedas 844	4
Cargadores de Ruedas 992G	

Topadores de Ruedas 854G
Tractores de Ruedas 854K

5

Cargadores de Ruedas 993K

7

(1) El Aditivo de Aceite **1U-9891** no se debe usar en compartimientos de frenos cuando el freno de servicio también se usa como freno de estacionamiento, a menos que lo recomiende Caterpillar específicamente.

Tabla 3

Tintes visibles a los rayos UV para detección de fugas			
Número de pieza	Descripción	Tamaño	Dosaje
Para detectar fugas de aceite en motores, transmisiones, sistemas hidráulicos, etc.			
1U-5572	Aditivo Oil Glo 22	Botella de 28,4 gramos (1 onza)	28,4 gramos (1 onza) por 7,58 L (2 gal EE.UU.) de aceite
1U-5573	Aditivo Oil Glo 22	Botella de 0,47 L (1 pinta)	28,4 gramos (1 onza) por 7,58 L (2 gal EE.UU.) de aceite
Para detectar fugas de combustible o sospecha de dilución de combustible			
1U-5574	Aditivo Gas Glo 32	Botella de 28,4 gramos (1 onza)	28,4 gramos (1 onza) por 37,9 L (10 gal EE.UU.) de gasolina o combustible diésel
1U-5575	Aditivo Gas Glo 32	Botella de 0,47 L (1 pinta)	28,4 gramos (1 onza) por 37,9 L (10 gal EE.UU.) de gasolina o combustible diésel
Para detectar fugas en el sistema de enfriamiento			
1U-5576	Aditivo Water Glo 23	Botella de 28,4 gramos (1 onza)	28,4 gramos (1 onza) por 151,5 L (40 gal EE.UU.) de agua
1U-5577	Aditivo Water Glo 23	Botella de 0,47 L (1 pinta)	28,4 gramos (1 onza) por 151,5 L (40 gal EE.UU.) de agua

Intervalos de muestreo de aceite

SMCS - 1000; 3000; 4000; 4050; 4250; 4300; 5050; 7000; 7542

Obtenga las muestras de aceite lo más próximo posible a los intervalos adecuados. Para aprovechar todas las ventajas del análisis S·O·S se debe establecer una tendencia de datos uniforme. Para establecer un historial de datos pertinente, realice muestreos de aceite consistentes a intervalos uniformes.

Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento de su máquina para ver los intervalos recomendados de tomas de muestras de aceite de cada compartimiento. Las aplicaciones más exigentes pueden necesitar un intervalo de toma de muestras de aceite más frecuente.

Para obtener información sobre tipos de aceite aceptables y especificaciones, consulte las tablas "Viscosidades del lubricante para temperaturas ambiente" de esta Publicación Especial.

Para obtener los mejores resultados, las tomas de muestras de aceite del motor deben tomarse e intervalos de 250 horas. Un intervalo de 250 horas para la toma de muestras puede proporcionar una indicación oportuna de la contaminación y de la degradación del aceite. En algunas condiciones, el distribuidor Caterpillar o el Manual de Operación y Mantenimiento pueden permitir un intervalo mayor entre tomas de muestra de aceite.

Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento de su máquina para ver los intervalos recomendados de cambio de aceite de cada compartimiento.

Tabla 1

Compartimiento	Intervalo recomendado entre muestreos	Válvula de muestreo	Tipo de aceite
Motor	250 horas	Sí	Cat DEO Cat DEO-ULS
Transmisión	500 horas	Sí	TDTO Cat TDTO-TMS Cat
Sistema hidráulico	500 horas	Sí	HYDO Advanced Cat
Diferencial y mando final	500 horas	No	TDTO Cat FDAO Cat

Consulte con su distribuidor Caterpillar para obtener información completa y ayuda para establecer un programa de servicios S·O·S para su equipo.

Un muestreo S·O·S más frecuente mejora la administración del ciclo de vida útil

Tradicionalmente, los intervalos de muestras S·O·S han sido cada 250 horas para los motores y cada 500 horas para todos los demás compartimientos. Sin embargo, en aplicaciones de servicio más severas, se recomienda hacer tomas de muestras más frecuentes. El servicio más severo de los compartimientos lubricados se produce con carga altas, a altas temperaturas y en condiciones de polvo. Si existe cualquiera de estas condiciones, tome una muestra de aceite en intervalos de 125 horas y tome muestras del otro compartimiento en intervalos de 250 horas. Estas muestra adicionales aumentan las posibilidades de detección de una posible avería.

Cómo determinar los intervalos óptimos de cambios de aceite

En algunas aplicaciones, los compartimientos del motor y del sistema hidráulico de las máquinas Caterpillar se pueden optimizar para prolongar la vida útil del fluido. Se pueden establecer programas de optimización para evaluar el estado del fluido basándose en los resultados de las muestras de aceite. Estos programas de optimización requieren tomas de muestras de aceite más frecuentes y un control detenido por parte de un analista capacitado. Para obtener información detallada sobre la optimización de los intervalos de cambio de aceite, póngase en contacto con su distribuidor Caterpillar.

Esta Publicación Especial no aborda los intervalos de drenaje del aceite recomendados; sin embargo, proporciona pautas que deben consultarse junto con los Manuales de Operación y Mantenimiento de la máquina o el motor para determinar los intervalos aceptables de drenaje del aceite. Consulte los Manuales de Operación y Mantenimiento de la máquina o el motor y a su distribuidor Caterpillar para obtener más orientación, incluso orientación sobre cómo establecer intervalos de drenaje del aceite optimizados o aceptables, pero sin limitarse a eso.

Nota: El uso del análisis de aceite de servicios S-O-S Cat contribuye a la sostenibilidad ambiental, ya que es la mejor manera de optimizar la vida útil del aceite, y permite que los motores alcancen la vida útil esperada. Para obtener información sobre las pruebas que se requieren para establecer intervalos de drenaje del aceite seguros y optimizados, consulte con su distribuidor Caterpillar.

Los intervalos de drenaje de aceite estándar que están publicados en los Manuales de Operación y Mantenimiento de cada motor específico corresponden a las aplicaciones típicas:

- Uso de aceites recomendados
- Uso de un buen combustible
- Uso de filtros recomendados
- Uso de buenas prácticas de mantenimiento estándar
- Cumplimiento de los intervalos de mantenimiento tal como están publicados en los Manuales de Operación y Mantenimiento de cada motor específico

Las aplicaciones más exigentes pueden requerir intervalos de drenaje de aceite más cortos, mientras que aplicaciones menos exigentes pueden permitir que los intervalos de drenaje de aceite estándar sean más prolongados. Los altos factores de carga (superior a 75%), en particular junto con combustibles con alto grado de azufre, pueden contribuir de manera significativa a reducir los intervalos de drenaje de aceite a un nivel inferior a los intervalos estándares.

Consulte con su distribuidor Caterpillar sobre las pruebas necesarias para establecer los intervalos de drenaje de aceite optimizados para su aplicación.

Para ayudar a proteger el motor y optimizar los intervalos de drenaje del aceite para aplicaciones específicas del motor y ciclos de trabajo, utilice el análisis de aceite de servicios S-O-S Cat de la siguiente manera:

- Recomendado habitualmente
- Enfáticamente recomendado para determinar los intervalos de drenaje del aceite cuando el motor opera con combustible que contiene niveles de azufre de entre 0,05% (500 ppm) y 0,5% (5.000 ppm).
- Necesario para determinar los intervalos de drenaje del aceite cuando el motor funciona con combustible que contiene niveles de azufre por encima del 0,5% (5.000 ppm)

(5.000 ppm).

Nota: Las condiciones de operación del motor desempeñan un papel fundamental en la determinación del efecto que tiene el azufre del combustible sobre los depósitos del motor y sobre el desgaste del motor. Consulte con el distribuidor Caterpillar para que lo oriente cuando los niveles de azufre en el combustible son superiores al 0,1% (1.000 ppm).

Cómo optimizar el ciclo de vida útil de los componentes

Un aumento en el número de muestras de aceite proporciona una mejor definición de las tendencias entre intervalos de cambios de aceite. La obtención de más muestras de aceite le permitirá vigilar minuciosamente los patrones de desgaste de componentes. Esto contribuirá a asegurar que se alcance una plena duración de los componentes.

Preguntas más frecuentes - Combustible diésel ultra bajo en azufre (ULSD)

SMCS - 1000; 7000

ATENCIÓN

Se ha tratado de proporcionar información exacta y actualizada. Al usar este documento, usted acuerda que Caterpillar Inc. no es responsable de los errores ni de las omisiones.

ATENCIÓN

Los motores diésel para vehículos de carretera modelo 2007 y posteriores (con certificación para el modelo 2007 de la EPA de EE.UU.) REQUIEREN el uso de combustible diésel ultra bajo en azufre (ULSD) (≤ 15 ppm de azufre).

"Se recomienda enfáticamente el combustible diésel"libre de azufre \leq ("10 ppm de azufre) para su uso en motores diésel para vehículos de carretera con certificación"EURO IV \leq , si bien el combustible diésel con 50 ppm de azufre es aceptable.

Se recomienda enfáticamente el combustible diésel bajo en azufre (LSD) (≤ 500 ppm de azufre) (requerido en los EE.UU.) para su uso en motores diésel para vehículos de carretera modelo 2006, si bien el combustible diésel con ≤ 5.000 ppm de azufre es aceptable para su uso en lugares del mundo donde la ley lo permite. Los motores que tienen catalizador de oxidación para combustible diésel (DOC) requieren el uso de combustible LSD o combustible ULSD.

Nota: Para obtener información adicional sobre ULSD, consulte la sección de esta Publicación Especial, "Especificaciones de combustibles".

1. ¿Qué es ULSD y por qué es diferente al diésel bajo en azufre (LSD)?

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos (EE.UU.) define Diésel ultra bajo en azufre (ULSD - S15) como un combustible diésel de EE.UU. con un contenido de azufre que no excede las 15 partes por millón (ppm [mg/kg]) o 0,0015% del peso. El diésel bajo en azufre (LSD - S500) se define como un combustible diésel de EE.UU. con un contenido de azufre que no excede las 500 ppm o el 0,05% del peso. El combustible LSD que se usa normalmente en América del Norte no excede las 350 ppm de azufre. Tanto el ULSD como el LSD deben cumplir con los requisitos de combustible descritos en el nivel de

revisión más reciente de "ASTM D975".

Nota: En Europa, el combustible diésel de contenido ultra bajo de azufre tendrá como máximo 0,0010 por ciento (10 ppm) de azufre y se conoce típicamente como "libre de azufre". Además, el combustible diésel más común en Europa tiene un contenido máximo de azufre de 0,005 por ciento (50 ppm). Estos niveles de azufre se definen en el Estándar Europeo "EN 590:2004".

2. ¿Por qué se ha reducido a 15 ppm el contenido de azufre del combustible diésel en EE.UU.?

Las regulaciones de la EPA de EE.UU. exigen el uso de ULSD en vehículos de carretera para asegurar que estos vehículos cumplen los estándares de emisiones y para mejorar la calidad del aire. En California, también se controlan otras propiedades del combustible diésel para vehículos, para reducir la contaminación.

Para obtener requisitos adicionales para los motores diésel para vehículos de carretera, consulte el nivel de revisión más reciente de la Publicación Especial, SSBU6385, "Recomendaciones de fluidos para motores diésel para vehículos de carretera de Caterpillar".

3. ¿Puedo usar ULSD en motores que no son de carretera?

Sí. Consulte las secciones "Preguntas más frecuentes" y "Especificaciones de combustible" de esta Publicación Especial para obtener información cuando use ULSD.

4. ¿Debo preocuparme por la lubricidad del ULSD?

La lubricidad del combustible diesel es necesaria para minimizar el desgaste de las bombas e inyectores de combustible. El combustible ULSD requiere buena lubricidad e inhibidores de corrosión para evitar un desgaste inaceptable del motor. En los EE.UU., si es necesario, se añaden aditivos para aumentar la lubricidad y evitar la corrosión en el combustible ULSD antes de su venta al por menor. Con estos aditivos, se espera que el combustible ULSD rinda tanto como el combustible LSD. Todos los motores electrónicos Caterpillar producidos desde el año del modelo (MY) 2000, se pueden usar con combustible ULSD.

Nota: Pida al proveedor de combustible que confirme si el ULSD disponible cumple el nivel de versión más reciente de los requisitos de lubricidad "ASTM D975" o "EN 590".

En América del Norte, el combustible diésel identificado como "ASTM D975" Grado No. 2-D S15 o "ASTM D975" Grado No. 1-D S15 y que cumple las pautas de estabilidad térmica "ASTM D975-07b" X3.10.2.2 generalmente cumple los requisitos de la Especificación "Caterpillar de combustible diésel destilado para motores diésel de obra" para el combustible ULSD.

En Europa, el combustible diésel que cumple los requisitos "EN 590" de 10 ppm o menos de azufre ("libre de azufre"), generalmente cumple los requisitos de Caterpillar para combustible ULSD.

Nota: La norma "EN 590" permite el uso de hasta un 5 por ciento (B5) de biodiésel. Consulte la sección "Especificaciones de combustible" y el tema "Biodiesel" de esta Publicación Especial para obtener información sobre cuándo se usa biodiesel.

5. ¿Hay algún color o tinte que identifique el combustible ULSD?

Debido al procesamiento necesario para producir combustible ULSD, el color del combustible ULSD puede variar ampliamente desde el tradicional incoloro ámbar, hasta cualquier tono de verde claro, amarillo, naranja o rosa. Bajo ciertas condiciones de luz, el color puede parecer ligeramente fluorescente.

En EE.UU., la ley exige que el combustible diésel destinado a usos de obra se tiña de color rojo. El uso de combustible con este tinte rojo es ilegal en aplicaciones de carretera. En la actualidad no hay regulaciones que exijan que el combustible diesel destinado a aplicaciones de carretera se tiña de algún color.

No hay relación entre el color natural del combustible diesel y cualidades deseables del combustible diesel como contenido de calor, viscosidad, punto de enturbiamiento, número cetano o gama de destilación. El color del combustible diesel varía según la fuente del crudo, los métodos de refinación y el uso de tintes. Sin embargo, el oscurecimiento apreciable del color del combustible durante el almacenamiento podría indicar oxidación y/o contaminación por suciedad, agua, algas, bacterias u otras fuentes que podrían causar problemas de operación.

6. ¿El ULSD afecta los sellos del sistema de combustible?

Caterpillar ha completado la revisión de la tecnología del sistema de combustible del motor y la compatibilidad del sistema con el combustible ULSD para productos de obra y de carretera. Los motores controlados electrónicamente (ECM), fabricados después del 2000 que han sido mantenidos apropiadamente, son compatibles con el combustible con un contenido menor de 50 ppm de azufre y cumplen las especificaciones "ASTM D975" Grado número 2-D S15 o "ASTM D975" Grado número 1-D S15 o "EN 590" "libre de azufre" (10 ppm o menos de azufre). Consulte la sección de esta Publicación Especial, "Especificaciones de combustible" para obtener más información.

Los motores anteriores, incluyendo los que tienen sistemas de combustible mecánicos, deben inspeccionarse para ver si sufren fugas externas. Se piensa que sólo un pequeño número de sellos de sistema de combustible pueden haber sido afectados. Las fugas que aparecen normalmente se muestran como filtraciones, manchas o goteos menores. Si se produce una fuga, una posible corrección es apretar la unión y/o la conexión con el par de apriete apropiado. Si se detecta una fuga, póngase en contacto con el distribuidor Caterpillar o con el centro de servicio autorizado lo antes posible y programe una reparación. Siempre que sea posible, use materiales de sello y mangueras de Viton que sean compatibles con el combustible diesel como la mejor protección contra las fugas del sistema de combustible.

Nota: Los aditivos de combustible no detienen ni evitan las fugas de sello, filtraciones, manchas o goteos, que pueden ser resultado de la transición al combustible ULSD.

7. ¿Puedo usar los filtro de combustible actuales de Caterpillar?

Sí, el combustible ULSD es totalmente compatible con la tecnología de los filtros de combustible actuales. El combustible ULSD tiene tendencia a limpiar eficazmente el tanque de combustible y otras pieza del sistema de combustible, lo cual puede causar el taponamiento del filtro de combustible durante el periodo inicial de transición. Puede ser necesario el cambio más frecuente de los filtros de combustible durante el periodo de transición del combustible LSD al ULSD.

El combustible ULSD normalmente tiene un contenido ligeramente superior de cera que el combustible LSD. Pida a su proveedor de combustible que confirme si el combustible ha sido mezclado para que fluya a la temperatura ambiente que hay en su región. En los EE.UU., los combustibles diésel normalmente se mezclan para proporcionar rendimiento en frío según las normas que se proporcionan en el nivel de revisión más reciente de "ASTM D975".

8. ¿Se recomienda el uso de aditivos de combustible de posventa con el ULSD?

Hay muchos tipos diferentes de aditivos de combustible. Caterpillar generalmente no recomienda el uso de este tipo de productos.

En circunstancias especiales, Caterpillar reconoce que es necesario usar aditivos en el combustible. Los aditivos de combustible deben usarse con precaución. El aditivo puede no ser compatible con el combustible. Algunos aditivos pueden precipitar y ocasionar depósitos en el sistema de combustible. Los depósitos pueden causar obstrucciones. Algunos aditivos pueden obturar los filtros de combustible. Algunos aditivos pueden ser corrosivos, y otros pueden ser dañinos para los elastómeros del sistema de combustible. Algunos aditivos pueden dañar los sistemas de control de emisiones. Algunos aditivos pueden elevar los niveles de azufre

por encima del máximo permitido por la EPA de EE.UU. o, según corresponda, otras agencias regulatorias. Consulte con su proveedor de combustible cuando haya circunstancias que exijan el uso de aditivos de combustible. Su proveedor de combustible puede recomendar los aditivos que se deben usar y el nivel apropiado de tratamiento. Para obtener los mejores resultados, su proveedor de combustible debe tratar el combustible cuando necesite aditivos. Consulte la respuesta a la pregunta 4 para obtener más información. Además, consulte los temas de esta Publicación Especial "Combustible diesel destilado", "Aditivos para combustible de posventa" y "Acondicionador de combustible diesel" Cat.

9. ¿El combustible biodiesel se puede mezclar con el ULSD?

El biodiesel se puede mezclar como LSD o como ULSD.

Para obtener información adicional, consulte la sección "Especificaciones de combustibles" y el tema "Biodiésel" de esta Publicación Especial.

El usuario del motor tiene la responsabilidad de usar el combustible adecuado que recomienda el fabricante y que permite la EPA de EE.UU. y otras agencias regulatorias apropiadas.

10. ¿Qué efecto tiene la mezcla de aceite lubricante usado en el combustible diésel sobre el rendimiento del motor y la calidad del combustible?

En general, esta práctica **no** se recomienda. Puede afectar negativamente la calidad del combustible y podría producir depósitos en el sistema de combustible y el pistón, aumento de las emisiones de escape y taponamiento del filtro de combustible. Esta práctica también puede hacer que el combustible diésel no cumpla los requisitos de la EPA de EE.UU., del estado y de otras agencias regulatorias aplicables.

Nota: La mezcla de aceite lubricante con el combustible ULSD puede elevar el nivel de azufre por encima de las 15 ppm.

No use combustible diesel que haya sido mezclado con aceite lubricante en las siguientes aplicaciones:

- Motores diesel de carretera del modelo del año 2007 y posteriores (con certificación del 2007 de la EPA de EE.UU.) y/o motores diesel de carretera con certificación EURO 4. El uso de mezclas de aceite/combustible en estos motores diesel de carretera puede causar daños en el motor.
- Motores equipados con un DPF. El uso de mezclas de aceite/combustible en motores diésel equipados con DPF puede hacer necesarios ciclos de limpieza más frecuentes, contribuir al taponamiento del DPF y causar daños en el DPF.

El usuario del motor es responsable del uso del combustible adecuado que recomienda el fabricante y que permite la EPA de EE.UU. y otras agencias regulatorias apropiadas. El usuario también es responsable de obtener las exenciones locales, regionales o nacionales apropiadas necesarias para el uso de mezclas de aceite/combustible en el cárter en cualquier motor Caterpillar que esté regulado por estándares de emisiones.

11. ¿Qué sucede con los combustibles especiales (JP-5, JP-8, queroseno, Jet A, Jet A-1)?

Estos combustibles normalmente tienen un contenido de azufre mucho mayor de lo que permiten las regulaciones de la EPA de EE.UU. para contenido máximo de azufre en ULSD. El contenido de azufre de estos combustibles normalmente excede de sobra las 15 ppm.

Estos combustibles normalmente tienen un contenido en azufre mucho mayor que el contenido máximo de azufre en combustible permitido por el Estándar Europeo "590:2004". El contenido de azufre de estos combustibles en general excede de sobra las 50 ppm.

12. ¿El ULSD afecta al rendimiento y la economía de consumo del motor?

Los proveedores de combustible diesel informan de que el nuevo combustible ULSD contiene más cera, pero proporciona una economía de consumo de 0% a 2% menor (aproximadamente 1% menor de promedio). ¿Cómo puede ser?

Los operadores de motores diesel frecuentemente consideran que las ceras del combustible diesel proporcionan la mayoría de la energía del combustible. Eso se supone porque los combustibles más ligeros como el número 1D y el queroseno normalmente no tienen problemas de cera en invierno y porque el número 1D y el queroseno ofrecen una economía de consumo menor.

Durante la desulfurización, un porcentaje de los componentes aromáticos y nafténicos del combustible se convierten en ceras parafínicas menos densas. Ahora hay más cera, pero la densidad del combustible es menor. La baja densidad del combustible del ULSD genera menos energía por galón.

13. ¿De qué requisitos de especificación de combustible diesel debo preocuparme?

El número de cetano (calidad de ignición), la limpieza, la operatividad a baja temperatura, la estabilidad y la lubricidad son los requisitos principales del combustible diésel para el usuario final.

Nota: El ULSD tiene menos conductividad eléctrica que el LSD. Respete todas las prácticas estándar de conexión a tierra y seguridad de la industria.

Nota: Para aplicaciones en las que se necesita ULSD, pida al proveedor de combustible que confirme si el combustible ULSD disponible cumple todos los requisitos de Caterpillar para combustible diésel destilado o el nivel de revisión más reciente de "ASTM D975 S15" o los requisitos "EN 590" ("libre de azufre").

En América del Norte, el combustible diésel identificado como "ASTM D975" Grado No. 2-D S15 o "ASTM D975 S15" Grado No. 1-D S15 y que cumple las pautas de estabilidad térmica "ASTM D975-07b" X3.10.2.2 generalmente cumple los requisitos de Caterpillar de combustible ULSD. Consulte la sección de esta Publicación Especial, "Especificaciones de combustibles".

En Europa, el combustible diésel que cumple los requisitos "EN 590" de 10 ppm o menos de azufre ("libre de azufre"), generalmente cumple los requisitos de Caterpillar para combustible ULSD. Consulte la sección de esta Publicación Especial, "Especificaciones de combustibles".

Nota: "EN 590" permite el uso de hasta un 5 por ciento (B5) de biodiésel. Consulte la sección "Especificaciones de combustibles" y el tema "Biodiésel" de esta Publicación Especial para obtener información sobre cuándo se usa biodiésel.

14. ¿El combustible ULSD requiere un procedimiento de almacenamiento diferente?

No. Cuando el proveedor de combustible trata apropiadamente el combustible con un aditivo para la estabilidad del combustible, el combustible LSD y el ULSD se pueden almacenar normalmente hasta un año. Las mismas prácticas aprobadas y de uso común de mantenimiento del tanque de almacenamiento que se usan con el combustible LSD se deben usar con el combustible ULSD. Los tanques y contenedores de almacenamiento de uso común con el combustible LSD son aceptables para el combustible ULSD.

Publicaciones de referencia

SMCS - 1000; 7000

Las siguientes publicaciones están disponibles a través de su distribuidor Caterpillar.

Nota: La información que figura en las publicaciones indicadas está sujeta a cambios sin previo aviso. Consulte con su distribuidor Caterpillar local para obtener las recomendaciones más recientes.

Nota: Consulte en esta Publicación Especial la hoja de datos del producto correspondiente y el Manual de Operación y Mantenimiento apropiado, para obtener las recomendaciones de aplicación del producto.

Refrigerante

- Publicación Especial, PSHJ0067, "Hoja de datos del producto para el ELC (Refrigerante de Larga Duración) Cat" (internacional)
- Publicación Especial, PMSP5027, "Hoja de datos del producto con Etiqueta Cat - Etiqueta de radiador ELC" (25 por paquete)
- Publicación Especial, PSHP9554, "Hoja de datos del producto para el DEA Cat (concentrado)"
- Publicación Especial, RSHS1063, "Conozca el sistema de enfriamiento de su tractor de cadenas"
- Publicación Especial, SSBD0518, "Conozca el sistema de enfriamiento"
- Publicación Especial, SSBD0970, "El refrigerante y el motor"

Aceite para motores diésel

- Publicación Especial, PSHJ0159, "Hoja de datos del producto para el DEO-ULS Cat (SAE 15W-40)" (América del Norte - Canadá, México y Estados Unidos)
- Publicación Especial, PSHJ0059, "Hoja de datos del producto para el DEO Cat (SAE 10W-30 y SAE 15W-40)" (América del Norte - Canadá, México y Estados Unidos)
- Publicación Especial, PSHJ0021, "Hoja de datos del producto para el DEO Cat (SAE 10W-30 y SAE 15W-40)" (internacional, con excepción de América del Norte, Egipto, Arabia Saudita y Brasil)
- Publicación Especial, PSHJ0072, "Hoja de datos del producto para el DEO Cat (SAE 10W-30 y SAE 15W-40)" (Brasil)
- Publicación Especial, PSHJ0091, "Hoja de datos del producto para el DEO Cat (SAE 10W-30 y SAE 15W-40)" (Egipto y Arabia Saudita)
- Publicación Especial, PSHP7062, "Hoja de datos del producto para el DEO SYN Cat (SAE 5W-40)"

- Publicación Especial, PSHJ0008, "Hoja de datos del producto para el DEO Cat para clima cálido (SAE 9W-30)" (Canadá - Estados Unidos)

- Publicación Especial, PSHJ0008, "Hoja de datos del producto para el DEO Cat para clima artico (SAE 0W-30)" (Canada y Estados Unidos)
- Publicación Especial, PSHJ0093, "Hoja de datos del producto para el DEO Cat (SAE 30 y SAE 40)" (**Para uso en motores diésel de la Serie 3600, motores diésel de la Serie C280** y motores diésel más antiguos con cámara de precombustión. NO lo utilice en motores de la Serie 3500, de la Serie C175 y en motores diésel más pequeños de inyección directa).

Lubricantes de máquinas

Aceite para transmisiones/trenes de impulsión

- Publicación Especial, PSHJ0007, "Hoja de datos del producto para el TDTO Cat para clima frío (SAE 0W-20)" (mezcla sintética) (Canadá y Estados Unidos)
- Publicación Especial, PSHP7506, "Hoja de datos del producto para el TDTO Cat (SAE 10W, SAE 30 y SAE 50)" (Excede la especificación del TO-4 Cat).
- Publicación Especial, PSHP8035, "Hoja de datos del producto para el TDTO TMS Cat (aceite multiclíma de la transmisión)" (mezcla sintética, multigrado) (Excede la especificación del TO-4M Cat).

Aceite para ejes y mandos finales

- Publicación Especial, PSHP9530, "Hoja de datos del producto para el FDAO Cat (SAE 60)" (Excede la especificación del FD-1 Cat).
- Publicación Especial, PSHP9570, "Hoja de datos del producto para el FDAO SYN Cat (multigrado)" (Excede la especificación del FD-1 Cat).

Aceite de uso múltiple para tractores

- Publicación Especial, PSHP3050, "Hoja de datos del producto para el MTO Cat (multigrado)"

Aceite para engranajes

- Publicación Especial, PSHJ0030, "Hoja de datos del producto para el Synthetic GO Cat (SAE 75W-140)"
- Publicación Especial, PSHP7508, "Hoja de datos del producto para el GO Cat (SAE 80W-90 y SAE 85W-140)"

Aceite hidráulico

- Publicación Especial, PSHJ0182, "Hoja de datos del producto para el HYDO Advanced 10 Cat"
- Publicación Especial, PSHP9544, "Hoja de datos del producto para el HYDO Cat (SAE30)" (no disponible en América del Norte)

Grasa

- Publicación Especial, PSGJ0035, "Guía de selección de grasas"
- Publicación Especial, PSHP0002, "Hoja de datos del producto para la grasa Advanced 3Moly Cat" (NLGI grado 2)
- Publicación Especial, NSHP6010, "Hoja de datos del producto para la grasa Ultra 5Moly Cat" (NLGI grados 1 y 2)
- Publicación Especial, NSHP6011, "Hoja de datos del producto para la grasa Cold Weather Platinum Cat" (NLGI grado 0)
- Publicación Especial, NSHP6012, "Hoja de datos del producto para la grasa Desert Gold Cat" (NLGI grado 2)
- Publicación Especial, NSHP6015, "Hoja de datos del producto para la grasa para cojinete de bolas de alta velocidad Cat" (NLGI grado 2)
- Publicación Especial, PSHJ0088, "Hoja de datos del producto para la grasa de uso múltiple Cat" (NLGI grado 2)

Combustible

- Publicación Especial, SSNR9620, "Cómo mejorar la duración del sistema de combustible"
- Publicación Especial, SSBD0717, "Los combustibles diésel y su motor"
- "Especificación de la norma ASTM D6751 para mezcla de combustible biodiésel (B100) para combustibles destilados medios"
- "Combustibles automotrices SN 14214 - Éster metílico ácido graso (FAME) para motores diésel - Requisitos y métodos de pruebas"
- "Especificación de la norma ASTM D7467 para aceite combustible diésel, mezcla de biodiésel (B6 a B20)"
- "Especificación de la norma ASTM D975-08a para aceites combustibles diésel" (incluye los requisitos para mezclas de biodiésel B5 y menores)
- "Combustibles automotrices ES 590 - Diésel - Requisitos y métodos de prueba" (incluye los requisitos para mezclas de biodiésel B5 y menores)
- "Productos de petróleo líquido ES 14078 - Determinación de ésteres metílicos ácidos grasos (FAME) en destilados medios - Método de espectroscopia infrarroja"
- "Derivados de aceites y grasas ES 14104 - Éster metílico ácido graso (FAME) - Determinación del valor de ácido"
- "Método de pruebas de la norma ASTM D664 para el índice de acidez de los productos de petróleo mediante el análisis volumétrico potenciométrico"
- "Guía de la norma ASTM D6469 para la contaminación microbiana en sistemas de combustible y combustibles"
- "Datos que debería saber sobre combustibles renovables, EMA (Asociación de fabricantes de máquinas)"
- "Posición técnica de la EMA sobre el uso de la declaración de posición del biodiésel, EMA (Asociación de fabricantes de máquinas)"

<http://www.enginemanufacturers.org/articles>

Filtros

- Publicación Especial, PSHP6028, "Filtros de aire de eficacia ultraaltaCat"
- Publicación Especial, PSHP7032, "Filtros de aire de sello radial"
- Publicación Especial, PSHJ0092, "Filtros de aire para cabinas Cat"
- Publicación Especial, PSHP7077, "Antefiltros de turbina Cat"
- Publicación Especial, PSHP9013, "Indicador de servicio del filtro de aire"
- Publicación Especial, PSHJ0082, "Separadores de agua/combustible y bombas de cebado PrimeTime Cat"
- Publicación Especial, PSHP7046, "Control de contaminación del combustible"
- Publicación Especial, PSHJ0068, "Filtro de aceite del motor de eficacia avanzada Cat"
- Publicación Especial, PSHJ0069, "Filtros hidráulicos y del tren de fuerza Cat"

Servicios S·O·S

- Publicación Especial, PSDP7036, "Puntos importantes del análisis S·O·S de fluidos"
- Publicación Especial, PSHP7052, "Cómo aprovechar al máximo los servicios S·O·S"
- Publicación Especial, PSHP7076, "Cómo interpretar las pruebas de servicios S·O·S"
- Publicación Especial, PEHP6001, "Cómo tomar una buena muestra de aceite"
- Publicación Especial, PSHP7057, "Análisis S·O·S del refrigerante"

Diversos

- Publicación Especial, SSBU5898, "Recomendaciones para climas fríos"
- Publicación Especial, PSDP9131, "Contaminación de fluidos. El ladrón silencioso"
- Video, PSVN4266, "Cómo lograr la potencia en las servotransmisiones" (VHS)
- Artículo publicado en la revista Construction Equipment, PEWP8029, "Ventajas del aceite multiclíma para transmisiones/trenes de impulsión"
- Publicación Especial, AECQ1042, "Línea de Productos Caterpillar"

- Publicación Especial, PSWJ0074, "Guía de aplicación de filtros y fluidos Cat"
- Publicación Especial, PSCP9067, "Única fuente segura"
- Publicación Especial, PSWJ0074, "Guía de aplicaciones de filtros y fluidos Cat"
- Publicación Especial, NSNG2500, "Catálogo de herramientas de servicio de los distribuidores Caterpillar"
- Publicación Especial, PSCJ0003, "Catálogo de suministros y herramientas para taller Cat"
- Publicación Especial, SSNR3130, "Especificaciones de pares"
- Publicación Especial, SSNR9620, "Mejora de la durabilidad del componente. Sistemas de combustible" (Paquete de 10)
- Publicación Especial, SEBF1018, "Mejora de la durabilidad del componente - Motores" (Paquete de 10)
- Publicación Especial, SEBF1020, "Mejora de la durabilidad del componente - Control de limpieza de fluidos" (Paquete de 10)
- Publicación Especial, SEBF1015, "mejora de la durabilidad del componente - mandos finales y diferenciales" (Paquete de 10)
- Publicación Especial, SEBF1016, "Mejora de la durabilidad del componente - Servotransmisiones" (Paquete de 10)
- Publicación Especial, SEBF1017, "Mejora de la durabilidad del componente - Remoción e instalación de componentes" (Paquete de 10)
- Publicación Especial, SEBF1019, "Mejora de la durabilidad del componente - Sistemas hidráulicos" (Paquete de 10)
- Publicación Especial, SSBF1021, "Mejora de la durabilidad del componente" Juegos en caja (incluye una de cada serie de 7 series de "mejora de la durabilidad del componente").
- Publicación Especial, SSBD0348, "Manual de Rendimiento de Caterpillar"

Material de referencia adicional

ClasificaciónSAE J183"" Habitualmente se puede encontrar en el manual de la SAE.

Combustibles dieselSAE J313"" Se puede encontrar en el manual de la SAE. Esta publicación también puede obtenerla en su sociedad tecnológica, biblioteca o universidad locales.

Nomenclatura"SAE J754" Se puede encontrar en el manual de la SAE.

Engine Manufacturers Association (Asociación de Fabricantes de Motores)"Libro de datos de fluidos de motor"

Engine Manufacturers Association (Asociación de Fabricantes de Motores)

Two North LaSalle Street Suite 2200

Two North LaSalle Street, Suite 2200

Chicago, Illinois, USA 60602

Correo electrónico: ema@enginemanufacturers.org

+1 (312) 827-8700 Fax: +1 (312) 827-8737

Cold Weather Information

SMCS - 1000; 7000

The information that is contained in this document is an aid to the operation and maintenance of your Caterpillar machine in cold weather. This information will cover operating your machine in temperatures from 9 °C (48 °F) to -40 °C (-40 °F).

When you operate the machine in temperatures above 9 °C (48 °F), refer to the Operation and Maintenance Manual for your machine.

It is difficult to outline the operation and maintenance of a machine that is used in freezing temperatures for a general publication. The difficulty in outlining the requirements is caused by the following conditions: the unlimited differences in weather conditions, applications and the supplies that are available in your area. In order to provide the best possible guidelines, use the information in this document and the following criteria: varying factors, recommendations from your Caterpillar dealer and past proven practices.

Hints for Cold Weather

Make sure that you read the information for selecting the lubricants to use in cold weather. Refer to Special Publication, SEBU6250, "Lubricant Viscosities" for more information.

Prepare the machine for the weather conditions. Use the following options to keep the machine warm: heaters, enclosures for compartments and storage facilities.

- To assist in warm-up, block the radiator. Blocking the radiator will restrict air from the fan.
- Before the beginning of cold weather, install the correct lubricant in each compartment.
- Keep all starting fluid at room temperature. Inject starting fluid only while the engine is cranking.
- Provide cooling system protection for the lowest expected outside temperature.

Premix the antifreeze solution for the cooling system. At the minimum, the freeze protection that is provided by the solution should be equal to the system protection requirements.

- Check all rubber parts weekly: hoses, tires and fan drive belts.
- Check all electrical wiring and connections for any fraying or for damaged insulation.
- Keep all batteries fully charged and warm.
- Fill the fuel tank at the end of each shift.
- Check the air cleaners and the air intake daily. If snow is present, check the air intake more frequently.

Steering response on equipment with hydraulic steering may become very slow at very low temperatures. This can happen even if the correct oils are used.

If the engine is started, run the engine until the engine reaches operating temperature. Achieving operating temperature will help prevent the intake valves and exhaust valves from sticking.

**WARNING**

Personal injury or property damage can result from alcohol or starting fluids.

Alcohol or starting fluids are highly flammable and toxic and if improperly stored could result in injury or property damage.

NOTICE

Alcohol should never be injected or pured into the air brake system. The use of alcohol in the air brake system can cause components to wear prematurely. The use of alcohol in the air brake system will void the warranty of the system components.

Do not store starting fluid or store alcohol in the operator's compartment.

Do not Inject alcohol or pour alcohol into the air brake system. The use of alcohol in the air brake system can cause components to wear prematurely. The use of alcohol in the air brake system will void the warranty of the system components. Alcohol may be injected in certain air compressors in order to prevent moisture from freezing. Consult your Caterpillar dealer for further information.

The cooling system and the lubrication system for the engine do not lose heat immediately upon shutdown. The transmission and the hydraulic system lose heat more rapidly because of more exposed areas. Gear cases cool rapidly, since the gear cases do not operate as warm as other compartments.

This means that an engine can maintain the ability to start readily after being shut down for a few hours. The other systems will lose heat more rapidly. The equipment will require exercising upon starting. If the engine is shut down for at least sixteen hours, the engine will cool down to the outside temperature.

Running the engine at idle will keep the engine compartment warm. The compartment for the transmission will also be kept warm. However, running the engine will not keep hydraulic systems warm.

The outer wrapper on hydraulic hoses can crack when flexing occurs in cold temperatures. This does not mean that the hoses have failed. The hoses will still carry oil under pressure.

Condition the hydraulic hoses on the equipment before the temperatures decrease below -40°C (-40°F).

Perform the following steps in order to condition the hoses with the hoses on the machine: Operate at 66°C (150°F) hydraulic oil temperature for at least one hour. Use an oil that has a pour point of -54°C (-65°F).

Normal machine operation will condition the hoses if arctic fluids have been put into the system. However, the arctic fluid must be put into the system before cold weather begins.

Condition the hoses before installation if the ambient temperature is lower than -40°C (-40°F).

Perform the following steps in order to condition a hose before installation:

- Fill the hose assembly with kerosene or with a winter blend of diesel fuel. Leave the couplings attached.
- Keep the hoses filled for a minimum of eight hours at a temperature of 22°C (72°F).
- Hose assemblies should be installed within thirty days of conditioning.

Check the machine in order to be sure that the voltage of the electric heaters matches the power source.

Correct track tension is especially important during cold weather operation in snow. For adjustment procedures, refer to the Operation and Maintenance Manual for the machine.

Before Starting Engine

SMCS - 1000; 7000

NOTICE

Do not remove the air cleaner element when snow packing occurs. This could cause severe engine damage. Instead, rework the air intake so air is taken in under the hood.

Do not use a torch to heat a compartment. This causes fires, burns wiring, gaskets and seals, or melts the battery case.

When using canvas covers, do not install them near exhaust systems. This helps to prevent fires.

Check the air cleaner daily before starting the machine. If you operate the machine in heavy snow, attach a burlap sack loosely to the precleaner. By moving freely, the sack will prevent the snow from accumulating around the precleaner. Keep the burlap sack away from heated parts. The hot exhaust piping may ignite the burlap sack. Also, make sure that the burlap sack does not touch any moving parts.

In order to assist in warm-up, block the radiator. Blocking the radiator will restrict air from the fan. Additional items may be needed to assist in warm-up. The use of the following items may be required: coolant heaters, block heaters, tents and additional batteries.

Before entering the operator's station, inspect the condition of the following parts: hydraulic hoses, tires and fan drive belts. Carefully inspect these components for any of these conditions: cuts, cracks and worn spots. Check all electrical wiring and check electrical connections for any fraying or for damaged insulation.

If the machine is equipped with a gasoline starting engine, check the gasoline tank and check the sediment bowl. At every fifty service hours, check for moisture and check for dirt.

Engine Starting Information

SMCS - 1000; 7000

Categories

Table 1

Categories of Cold Weather	
Category	Temperature Range
Category 1	9 to -9.5 °C (48 to 15 °F)
Category 2	-9.5 to -18 °C (15 to 0 °F)
Category 3	-18 to -30 °C (0 to -22 °F)
Category 4	-30 to -40 °C (-22 to -40 °F)

The fluids in all compartments must have a pour point below the outside starting temperature.

Category 1

9 to -9.5 °C (48 to 15 °F)

At operating altitudes of 460 m (1500 ft) or less, a Caterpillar diesel engine will not normally require any starting aids for temperatures in "Category 1".

At operating altitudes of 460 m (1500 ft) or higher, a Caterpillar diesel engine may require a starting aid. The use of starting aids depends on the engine model and the altitude.

Table 2

Category 1 Starting Aids			
Altitude	Engine Model	Recommended	Optional
0 to 460 m (0 to 1500 ft)	All Models	None	None
above	3126B, C-9, C7, C9	Continuous Flow Ether	

460 m (1500 ft)	All Other Models	None	None
-----------------	------------------	------	------

Note: Continuous flow ether is controlled by the engine ECM. Manual operation during starting is not required.

Use only Caterpillar SAE 15W-40, 10W-30 oils or any commercial SAE multigrade oil that meets the ECF-1 requirements. Refer to the machine Operation and Maintenance Manual and Special Publication, SEBU6251 for more information.

Category 2

-9.5 to -18 °C (15 to 0 °F)

Table 3

Category 2 Starting Aids			
Altitude	Engine Model	Recommended	Optional
All Altitudes	All Models	Continuous Flow Ether	Coolant Heater
			Heavy Duty Battery and Starter Package ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Contact your Caterpillar dealer for availability for your machine model.

Use only Caterpillar 10W-30 oil, or a lower viscosity multigrade oil, that meets ECF-1 requirements. Do not use SAE 15W multigrade oil in category 2 temperatures. Refer to the machine Operation and Maintenance Manual and Special Publication, SEBU6251 for more information.

Category 3

-18 to -30 °C (0 to -22 °F)

Table 4

Category 3 Starting Aids			
Altitude	Engine Model	Recommended	Optional
All Altitudes	All Models	Continuous Flow Ether	Oil Heater
		Coolant Heater	Fuel Heater
		Heavy Duty Battery and Starter ⁽¹⁾	Battery Warmer

⁽¹⁾ Contact your Caterpillar dealer for availability for your machine model.

Only use SAE 15W-40 or a lower viscosity multigrade oil. Do not use any SAE 15W or 10W multigrade oils in category 2 temperatures. Refer to the machine Operation

Only use SAE 5W-40 or a lower viscosity multigrade oil. Do not use any SAE 15W or 10W multigrade oils in category 3 temperatures. Refer to the machine Operation and Maintenance Manual and Special Publication, SEBU6251 for more information.

Category 4

-30 to -40 °C (-22 to -40 °F)

Table 5

Category 4 Starting Aids			
Altitude	Engine Model	Recommended	Optional
All Altitudes	All Models	Continuous Flow Ether	Oil Heater
		Coolant Heater	Fuel Heater
		Heavy Duty Battery and Starter ⁽¹⁾	Battery Warmer

⁽¹⁾ Contact your Caterpillar dealer for availability for your machine model.

Use only SAE 0W-40 or a lower viscosity multigrade oil. Do not use any SAE 15W, SAE 10W or 5W multigrade oils in category 3 temperatures. Refer to the machine Operation and Maintenance Manual and Special Publication, SEBU6251 for more information.

Engine Starting with Starting Aid

SMCS - 1000; 1090; 1456; 7000

Diesel Engines That Are Equipped With Gasoline Starting Engines

1. Place the lever that is used to release compression into the START position.
2. Move the engine governor control to the SHUTOFF position.
3. Shift the transmission for the gasoline starting engine into the LOW speed position. Start cranking the diesel engine with the gasoline starting engine.
4. After the diesel engine cranks freely, disengage the clutch for the gasoline starting engine. Shift the transmission for the gasoline starting engine to HIGH speed. Engage the clutch for the gasoline starting engine. Crank the diesel engine for several minutes in order to warm the engine. As a result of cranking the diesel engine, the oil pressure should attain the NORMAL range on the gauge. Also, the pressure of the diesel fuel should register NORMAL.
5. Place the lever that is used to release compression into the RUN position. Move the diesel engine's governor control lever to the HIGH IDLE position.

NOTICE

Start the diesel engine with the starting engine transmission in High only.

6. After the diesel engine starts, reduce the rpm of the diesel engine. Disengage the clutch for the gasoline starting engine. Turn off the fuel to the gasoline starting engine. Continue to run the gasoline starting engine until the gasoline starting engine's carburetor bowl is dry.

Diesel Engines That Are Equipped With Gasoline Starting Engines and Glow Plugs

1. Place the lever that is used to release compression into the START position.
2. Move the governor control lever to the SHUTOFF position.
3. Start cranking the diesel engine with the gasoline starting engine's transmission in LOW speed.
4. After the diesel engine cranks freely, disengage the clutch for the gasoline starting engine. Shift the transmission for the gasoline starting engine to HIGH speed. Engage the clutch for the gasoline starting engine. Crank the diesel engine for several minutes in order to warm the engine. Cranking the diesel engine will also bring the oil pressure to the NORMAL range on the gauges. Also, the pressure for the diesel fuel should register NORMAL.
5. Disengage the clutch for the gasoline starting engine, but allow the gasoline starting engine to run.

6. Turn the heat switch for the glow plug to the HEAT position. Allow the glow plug to operate for two to five minutes. Do not crank the diesel engine.
7. After warming the engine with the glow plug, move the lever that is used to release compression into the RUN position. Engage the clutch in order to crank the diesel engine.
8. With the heat switch in the ON position, allow the gasoline starting engine to crank the diesel engine. Continue cranking the diesel engine until normal cranking rpm is achieved.

NOTICE

Start the diesel engine with the starting engine transmission in High only.

9. While you crank the engine with the heat switch in the ON position, move the governor control lever to the HIGH IDLE position.
10. Keep the heat switch in the ON position until the engine starts and the engine runs smoothly. After the engine starts, reduce the rpm of the engine.

NOTICE

Do not turn the heat switch to the Heat position if the engine is warm and running. Engine damage could result.

11. Disengage the clutch for the gasoline starting engine. Turn off the fuel for the gasoline starting engine. Continue to run the gasoline starting engine until the engine's carburetor bowl is dry.

Diesel Engines That Are Equipped With Ether Starting Aid

Manual Metered Ether Injection System



Ether is poisonous and flammable.

Breathing ether vapors or repeated contact of ether with skin can cause personal injury.

personal injury.

Use ether only in well ventilated areas.

Do not smoke while changing ether cylinders.

Use ether with care to avoid fires.

Do not store replacement ether cylinders in living areas or in the operator's compartment.

Do not store ether cylinders in direct sunlight or at temperatures above 49 °C (120 °F).

Discard cylinders in a safe place. Do not puncture or burn cylinders.

Keep ether cylinders out of the reach of unauthorized personnel.

To avoid possible injury, be sure the brakes are applied and all controls are in Hold or Neutral when starting the engine.

At temperatures above 0°C (32°F), the use of ether is not normally necessary. At temperatures between 0°C (32°F) and –18°C (0°F), one to six injections of ether may be required. The amount of ether that is required will depend on the type of engine and the cranking rpm.

When you start the engine below –18°C (0°F), use a new container of ether to make sure that there is adequate delivery pressure.

NOTICE

Inject starting aid (ether), only while cranking the engine.

At temperatures below –18°C (0°F), three to six injections of ether will be required to start the engine. After the engine starts, and cranking is stopped, continue to inject ether until the engine runs smoothly and/or the white smoke stops. This may require as many as ten to twelve injections of ether.

Continuous Flow Ether System

The continuous flow ether system that is used as a starting aid in cold weather is controlled by the engine ECM and engine software. The continuous flow ether system is dependent on coolant temperature and altitude. The starting procedure is not affected during ether injection.

Note: On machine engines that are equipped with an air inlet heater and continuous flow ether, the heater indicator light may not illuminate under certain conditions. The ECM and engine software insure that ether injection will not occur when the air inlet heater is in use.

Note: Check the ether bottle to insure that the bottle contains an adequate supply of ether in order to aid engine starting. This can be done by removing the bottle and

Note: Check the ether bottle to insure that the bottle contains an adequate supply of ether in order to aid engine starting. This can be done by removing the bottle and shaking the bottle. Replace with a new bottle if the bottle is empty.

Note: Insure the continuous flow ether is turned on using electronic technician (ET). Consult your Caterpillar dealer for more information.

Automatic Metered Ether Injection System

Start the engine with the ether starting aid in the AUTOMATIC position.

After the engine starts, move the ether starting aid switch to the MANUAL position. Hold the switch in the MANUAL position until the engine runs smoothly and/or the white exhaust smoke stops.

Note: Regardless of the switch position, if the jacket water coolant temperature is at least 13°C (55°F), ether will not be injected.

Allow the engine to warm up at low idle for a minimum of five minutes before operating the machine.

Diesel Engines That Are Equipped With Glow Plugs

1. Move the engine governor control to the FULL THROTTLE position.
2. Turn the heat-start switch to the HEAT position. Maintain heat to the engine for the time that is indicated in table 1.

Table 1

Times For Glow Plug Starting Aid	
Starting Temperature	Glow Plug Heating Time
Above 16°C (60°F)	Zero minutes
16 to 0°C (60 to 32°F)	One minute
0 to -18°C (32 to 0°F)	Two minutes
Lower Than -18°C (0°F)	Three minutes

3. Turn the heat-start switch to the START position. Spray ether starting fluid into the air intake while you crank the engine.

Note: Ether starting fluid may not be required in all instances.

NOTICE

Never operate the starter for more than twenty seconds at a time without allowing two minutes for the engine to cool before attempting to start again.

Do not turn the heat start switch to the Heat position or the Start position with the engine warm or running. Engine damage could result.

Use ether sparingly. Spray ether into the air intake for approximately one second. Wait approximately two seconds before spraying again. Spray ether only while cranking the engine. Follow instructions on the container.

4. When the engine starts, return the engine governor control to the LOW IDLE position. Run the engine at the rpm that allows the engine to run smoothly. If necessary, return the heat-start switch to the HEAT position until the engine runs smoothly.
5. When the engine is stopped, turn the disconnect switch to the OFF position in order to prevent battery discharge.

Diesel Engines That Are Equipped With An Air Inlet Heater



If your engine is equipped with an air inlet heater (AIH) for cold weather starting, only use an approved continuous flow ether system that is installed by Caterpillar or by a Caterpillar dealer. The engine software must be activated in order to insure that ether injection and AIH operation will not occur at the same time. Use of any other manually or automatically operated ether started aid system could cause an explosion resulting in injury or death.



Explosion hazard! This machine is equipped with an air inlet heater. Do not spray aerosol starting aids such as ether manually into the intake. The use of ether without an ether attachment could result in an explosion or fires that could cause personal injury or death.

1. Engage the parking brake.
2. Unlock the steering column and the steering wheel. Adjust the steering column and the steering wheel to the desired position. Lock the steering column and the steering wheel.
3. Move the control levers to the HOLD position.
4. Push in the starting aid switch for the air inlet heater and release the starting aid switch.
5. The indicator light for the air inlet heater may come on during engine start-up. When the indicator light goes off, turn the engine start switch to the START position.
6. Depress the throttle pedal by 1/3 of the full pedal travel during engine cranking.
7. When the engine starts, release the engine start switch key and the throttle pedal. The throttle pedal will return to the low idle position.

After engine start-up, the air inlet heater can be activated for an extended postheat cycle. The air inlet heater will operate for an additional 30 seconds in order to smooth a rough running engine.

When you are starting the engine at temperatures below $-9.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($15\text{ }^{\circ}\text{F}$) or below $9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($48\text{ }^{\circ}\text{F}$) when above 460 m (1500 ft), the use of additional cold weather starting aids is recommended. A coolant heater, a fuel heater, an oil heater, or extra battery capacity may be required.

Engine Starting with Jump Start Cables

SMCS - 1000; 7000



Batteries give off flammable fumes that can explode resulting in personal injury.

Prevent sparks near the batteries. They could cause vapors to explode. Do not allow the jump start cable ends to contact each other or the machine.

Do not smoke when checking battery electrolyte levels.

Electrolyte is an acid and can cause personal injury if it contacts skin or eyes.

Always wear eye protection when starting a machine with jump start cables.

Improper jump start procedures can cause an explosion resulting in personal injury.

Always connect the battery positive (+) to battery positive (+) and the battery negative (-) to battery negative (-).

Jump start only with an energy source with the same voltage as the stalled machine.

Turn off all lights and accessories on the stalled machine. Otherwise, they will operate when the energy source is connected.

NOTICE

When starting from another machine, make sure that the machines do not touch. This could prevent damage to engine bearings and electrical circuits.

Turn on (close) the battery disconnect switch prior to the boost

connection to prevent damage to electrical components on the stalled machine.

Severely discharged maintenance free batteries do not fully recharge from the alternator after jump starting. The batteries must be charged to proper voltage with a battery charger. Many batteries thought to be unusable are still rechargeable.

Use only equal voltage for starting. Check the battery and starter voltage rating of your machine. Use only the same voltage for jump starting. Use of a welder or higher voltage damages the electrical system.

Refer to Special Instruction, Battery Test Procedure, SEHS7633, available from your Caterpillar dealer, for complete testing and charging information.

Severely discharged maintenance free batteries will not fully recharge from the alternator alone after you jump start the machine. The batteries must be charged to the proper voltage with a battery charger. Many batteries that are considered to be unusable can still be recharged by this method.

Refer to Special Instruction, SEHS7633, "Battery Test Procedure" for complete information about testing and about charging. This document is available from your Caterpillar dealer.

When auxiliary starting receptacles are not available, use the following procedure.

1. Determine the reason that the engine will not crank. See Special Instruction, SEHS7768 for instructions about the use of a **6V-2150** Starting/Charging Analyzer. This is still a valid procedure if the machine does not have a diagnostic connector.
2. Engage the parking brake on the stalled machine. Place the transmission into neutral. Lower the equipment to the ground. Move all controls to the HOLD position.
3. Turn the start switch on the stalled machine to the OFF position. Turn off all accessories.
4. Turn the battery disconnect switch on the stalled machine to the ON position.
5. Move the machine that is being used as an electrical source near the stalled machine so that the jump start cables reach the stalled machine. **Do not allow the machines to contact each other.**
6. Stop the engine of the machine that is being used as an electrical source. If you are using an auxiliary power source, turn off the charging system.
7. Ensure that battery caps on both machines are tight and correctly placed. Ensure that batteries in the stalled machine are not frozen. Make sure that the batteries have enough electrolyte.
8. The positive ends of the jump start cable are red. Connect one positive end of the jump start cable to the positive cable terminal of the discharged battery. Some machines have battery caps

machines have battery sets.

Note: Batteries that are in series may be in separate compartments. Use the terminal that is connected to the starter solenoid. This battery or battery set is normally on the same side of the machine as the starter. The positive ends of the jump start cable are red. Connect one positive end of the jump start cable to the positive cable terminal of the discharged battery. Do not allow the positive cable clamps to contact any metal except for the battery terminals.

9. Connect the other positive end of the jump start cable to the positive cable terminal of the electrical source.
10. Connect one negative end of the jump start cable to the negative cable terminal of the electrical source.

Note: In 24 volt battery systems, the negative cable terminal of the electrical source is connected to the battery disconnect switch in the same battery set that is used in Step 9.

11. Finally, connect the other negative end of the jump start cable to the frame of the stalled machine. Do not connect the jump start cable to the battery post. Do not allow the jump start cables to contact the battery cables, the fuel lines, the hydraulic lines, or any moving parts.
12. Start the engine of the machine that is being used as an electrical source or energize the charging system on the auxiliary power source.
13. Wait at least two minutes before you attempt to start the stalled machine. This will allow the batteries in the stalled machine to partially charge.
14. Attempt to start the stalled engine. See your machine's Operation and Maintenance Manual, "Starting Above 0°C (+32°F)" for the correct starting procedure.
15. Immediately after you start the stalled engine, disconnect the jump start cables in reverse order.
16. Conclude the failure analysis on the starting system of the stalled machine and/or on the charging system of the stalled machine.

Fluid Recommendations

SMCS - 1000; 1250; 1280; 1350; 1395; 7000; 7581

Reference Refer to Special Publication, SEBU6250, "Caterpillar Machine Fluids Recommendations" for more information on fluids in your machine.

Antifreeze

NOTICE

Adding coolant to an overheated engine could result in damage to the engine. Allow the engine to cool before adding coolant.

If the machine is to be stored in, or shipped to, an area with freezing temperatures, the cooling system must be protected to the lowest outside (ambient) temperature.

The engine cooling system is normally protected to a minimum of -29°C (-20°F) with Caterpillar Antifreeze, when shipped from the factory unless special requirements are defined.

Frequently check the specific gravity of the antifreeze in order to ensure proper protection.

Glycol in the antifreeze provides freeze protection. Glycol in the antifreeze prevents water pump cavitation. Glycol in the antifreeze also reduces cylinder liner pitting. For optimum performance, Caterpillar recommends a solution that contains a 50/50 mixture of water and of glycol.

NOTICE

All Caterpillar diesel engines equipped with air-to-air aftercooling (ATAAC) require a minimum of 30 percent glycol to prevent water pump cavitation.

Most heavy-duty antifreezes use ethylene glycol. Propylene glycol may also be used. In a mixture that is 50 percent water, ethylene glycol and propylene glycol have similar properties that are relative to the following elements: freeze protection, control of corrosion and compatibility with the seal. Check the glycol level of the antifreeze with the **1U-7298** Coolant/Battery Tester (Degrees Celsius) or with the **1U-7297** Coolant/Battery Tester (Degrees Fahrenheit). Tables 1 and 2 define the freeze protection for ethylene glycol and for propylene glycol.

Table 1

Ethylene Glycol	
Concentration	Freeze Protection
50 Percent	-37°C (-34°F)
60 Percent	-51°C (-60°F)

Table 2

Propylene Glycol	
Concentration	Freeze Protection
50 Percent	-29°C (-20°F)

NOTICE

Do not use propylene glycol in concentrations that exceed 50 percent glycol because of propylene glycol's reduced heat transfer capability. Use ethylene glycol in conditions that require additional freeze or anti-boil protection.

Note: Propylene glycol antifreeze that is used in Caterpillar Diesel Engine cooling systems must meet "ASTM D6211-98 "Fully-Formulated Propylene Glycol-Based Engine Coolant for Heavy-Duty Engines". When Propylene glycol antifreeze is used in heavy-duty diesel engines, regular treatments of Supplemental Coolant Additive (SCA) is required for protection of the liner. Consult your Caterpillar dealer for more information.

Fuel Recommendations

- Purchase fuel from a reputable supplier.
- Use fuel that at least meets the specifications for distillate fuel. These fuels have a minimum lubricity level of 3100 g. This result is obtained by conducting the Scuffing Load Wear Test (SBOCLE). If a High Frequency Reciprocating Rig (HFRR) is used for testing, you may expect a wear scar of .45 mm (0.018 inch) maximum at 60°C (140°F) or a wear scar of .38 mm (0.015 inch) at 25°C (77°F).
- Keep the fuel storage tank clean of water, debris and sediment.

- Drain water and sediment from the fuel storage tank weekly. Drain water and sediment before the tank is refilled.
- Keep the area around the fuel tank filler neck clean of debris in order to prevent contamination of the fuel tank.
- As required, clean the inside of the vehicle's fuel tank.
- Drain water and sediment from the vehicle's fuel tank daily. Drain the tank at the start of a shift. After the fuel tank has been filled, allow the fuel to settle for ten minutes. This will allow the water and sediment to separate from the fuel. Then, drain the water and sediment from the tank.
- Install water separators.
- Drain the water from the water separator daily.
- For some applications, Caterpillar high efficiency fuel filters are required in order to provide maximum life to the fuel system.
- Change fuel filters at the scheduled interval. Never fill the new fuel filter with fuel before installation. Use the fuel priming pump to remove air from the system.
- Install breather filters on the fuel tanks.

Fuel Information for Gasoline Engines

Use a regular grade of fuel or use an unleaded grade of fuel. These fuels must have a minimum octane rating of 87.

Fuel Information for Engines That Use LP Gas

Use grade HD5 LPB. LP Gas is a highly volatile fuel. LP Gas has an octane rating of 100 to 140. Follow local ordinances regarding the storage of tanks of LP Gas. Follow local ordinances regarding the filling of tanks for LP Gas.

Fuel Information for Diesel Engines Only

When diesel fuel is stored outdoors, the water will freeze after the water separates from the diesel fuel. Any effect that is caused by storing the fuel outdoors should immediately appear in the fuel. Fuel that is stored in underground tanks or fuel that is stored in a heated area will be easier to pump. However, moisture in the fuel will not freeze until the fuel is in the machine. Any effect that is caused by cold weather will not appear until the fuel has cooled to the outside temperature. It is preferable to determine any detrimental effects of temperature before the fuel is in the machine.

The two basic types of diesel fuel are No. 2 diesel fuel and No. 1 diesel fuel. No. 2 diesel fuel is a heavier diesel fuel than No. 1 diesel fuel. Heavier fuels can cause problems with fuel filters, fuel lines, fuel tanks, and fuel storage in cold weather. Heavier diesel fuels such as No. 2 diesel fuel can be used in diesel engines that operate in cold temperatures with a minimum amount of pour point depressant additive. For more information on fuels which include blends of No. 1 and No. 2 diesel fuel, consult your fuel supplier.

When you use No. 2 diesel fuel or other heavier fuels, some of the fuel's qualities may interfere with successful cold weather operation.

Reference Refer to Special Publication, SEBU6250, "Caterpillar Machine Fluids Recommendations". "Characteristics of Diesel Fuel and Modification to Characteristics

of Diesel Fuel" for more information.

There are several possible methods that can be used to compensate for the fuel qualities that may interfere with cold weather operation. These methods include the use of starting aids, engine coolant heaters, fuel heaters, and de-icers.

Starting Aids

The use of a starting aid is a conventional method of assistance for cold starts in low temperature conditions. A variety of starting aids are available for Caterpillar engines. Follow the recommendations that are provided by the manufacturer of the starting aid. Information about the use of starting aids is included in the Operation and Maintenance Manual for your machine.

Engine Coolant Heaters

These heaters heat the engine coolant. The heated coolant flows through the cylinder block. The flow of heated coolant keeps the engine warm. A warm engine is easier to start in cold weather. Most coolant heaters use electrical power. A source of electricity is necessary for this type of heater. Other heaters that burn fuel are available as a source of heat. These heaters may be used in place of the electrical heaters.

With either type of heater, starting aids and/or fuels with higher cetane numbers are less important because the engine is warm. Problems with fuel cloud point can cause the plugging of fuel filters. Problems with fuel cloud point cannot be corrected by engine coolant heaters. This is especially true for machines that allow the fuel filter to be cooled by air flow during operation.

Fuel Heaters

The fuel cloud point is related to problems with fuel filters. The heater heats the fuel above the cloud point before the fuel enters the fuel filter. This prevents wax from blocking the filter. Fuel can flow through pumps and lines at temperatures below the cloud point. The cloud point is often above the pour point of a fuel. While the fuel can flow through these lines, the wax in the fuel can still plug the fuel filter.

In some engine installations, small modifications can prevent problems that are caused by the cloud point. One of the following changes can prevent problems in many conditions: a change in the location of fuel filters and/or supply lines and the addition of insulation. In extreme temperatures, heating of the fuel may be required to prevent the filters from plugging. There are several types of fuel heaters that are available. The heaters use either engine coolant or exhaust gas as a heat source. Most of these systems will prevent problems with the filters without the use of de-icers. These systems may be ineffective when the fuel contains a large amount of dirt or of water. Use of a fuel heater can help eliminate some cold weather problems. A fuel heater should be installed so that the fuel is heated before flowing into the fuel filter.

Note: Only use fuel heaters that are controlled by thermostats or use fuel heaters that are self-regulated. Do not use fuel heaters in warm temperatures.

Select a fuel heater that is mechanically simple, yet adequate for the application. The fuel heater should also prevent overheating of the fuel. Disconnect the fuel heater or deactivate the fuel heater in warm weather. An unacceptable loss of fuel viscosity and engine power will occur if the fuel supply temperature is allowed to become too hot.

For additional information on fuel heaters, see your Caterpillar dealer.

De-Icers

De-icers lower the freezing point of the moisture in the fuel. De-icers are not generally needed when fuel heaters are used. If you experience trouble, consult your fuel supplier for recommendations of a compatible commercial de-icer.

Lubricants for Cold Weather

Before attempting to start the engine, make sure that the oil in the engine, the oil in the transmission, and the oil in the hydraulic system are fluid enough to flow. Check the oil by removing the dipsticks. If the oil will drip from the dipstick, then the oil is fluid enough to start the engine. Do not use oil that has been diluted with kerosene. Kerosene will evaporate in the engine. This will cause the oil to thicken. Kerosene will cause swelling and softening of the silicone seals. If your machine is equipped with a gasoline starting engine (earlier machine), make sure that the oil is fluid enough to flow.

If the viscosity of the oil is changed for colder weather, also change the filter element. If the filter is not changed, the filter element and the filter housing can become a solid mass. Drain all hydraulic cylinders and lines. After you change the oil, operate the equipment in order to circulate the thinner oil.

When you start an engine or when you operate an engine in ambient temperatures that are below -20°C (-4°F) use base oils that can flow in low temperatures. These oils have lubricant viscosity grade of SAE 0W or of SAE 5W.

When you start a machine or when you operate a machine in ambient temperatures that are below -30°C (-22°F), use a synthetic base stock multigrade oil. The oil should have a lubricant viscosity grade of SAE 0W or SAE 5W. Use an oil with a pour point that is lower than -50°C (-58°F).

Because the number of acceptable lubricants is limited in arctic conditions, Caterpillar has special recommendations for arctic conditions. Refer to Special Publication, SEBU6250, "Caterpillar Machine Fluids Recommendations", "Lubricant Viscosities" for more information.

- **Engine Oils**

NOTICE

Using oils that are not recommended as first choice oils could result in shortened life of the engine.

First Choice - use a Cat DEO multigrade or a commercial diesel engine oil that meets the Cat ECF-1 specification with one of the following lubricant viscosity grades: SAE 0W-20, SAE 0W-30, SAE 0W-40, SAE 5W-30 and SAE 5W-40.

Second Choice - use a commercial oil that is API CI-4 (API CI-4 PLUS), API CH-4, or API CG-4 licensed. The oil must have one of the following lubricant viscosity grades: SAE 0W-20, SAE 0W-30, SAE 0W-40, SAE 5W-30 and SAE 5W-40.

Note: Do not use API CF-4 oils in Caterpillar machine diesel engines.

- **Transmission/Drive Train Oils**

NOTICE

Use of oils that are not recommended as first choice oils could result in reduced performance and shortened life to the transmission, differential, and final drive.

First Choice - use Cat Arctic TDTO or commercial oil that meets the following requirements: formulated from a full synthetic base stock without the viscosity index improvers, meets the performance requirements of the TO-4 specification and requirements for the SAE 30 lubricant viscosity grade. Typical lubricant viscosity grades are listed below: SAE 0W-30, SAE 5W-30 and SAE 0W-20.

Second Choice - use a commercial oil with a TO-4 type additive package and use one of the following lubricant viscosity grades: SAE 0W-30, SAE 5W-30 and SAE 0W-20. These oils have not been tested against the TO-4 specifications.

Note: For maximum service life, use an oil with the highest lubricant viscosity grade that is allowed for the ambient temperature. **Refer to the "Lubricant Viscosities for Ambient Temperatures" tables and the associated footnotes in order to determine the recommended oil viscosity.**

- **Hydraulic Oils**

Any of the oils that have a minimum zinc additive of 0.09 percent (900 ppm) are acceptable. These oils are listed under the heading of "Engine Oils" or "Transmission/Drive Train Oils".

- **Final Drive and Axle Oil**

First Choice - Cat FDAO (Final Drive and Axle Oil) of the recommended viscosity grade.

Second Choice - commercial oil of the recommended viscosity grade that meets the Caterpillar FD-1 specification.

NOTICE

Cat FDAO or commercial oil meeting the Caterpillar FD-1 specification should not be used in compartments that contain friction material unless otherwise specified, because they do not develop sufficient friction coefficient to satisfy the requirements of most clutches and brakes.

- **Multipurpose Tractor Oil (MTO)**

Cat MTO (Multipurpose Tractor Oil) is available for use in the following systems for the Caterpillar Challenger tractor: implement steering, hydraulic systems and steering control mechanisms. Cat MTO is also recommended for use in the rear drive axles of the Caterpillar Backhoe Loader and certain 500 Series Vibratory Soil Compactors. This oil has an ambient temperature range of -25°C (-13°F) to 40°C (104°F) for these applications.

Compactors. This oil has an ambient temperature range of -25°C (-13°F) to 15°C (10°F) for these applications.

For ambient conditions that are below -25°C (-13°F), check with your supplier. The multipurpose tractor transmission fluids that are commercially available must meet the required ambient temperature capability for your area. These fluids must also meet the Ford/New Holland specification of "M2C134-D".

Note: For recommendations that are specific to your machine, refer to the Operation and Maintenance Manual for your machine.

NOTICE

Cat MTO is not the same as Cat TDTO, and does not meet the Caterpillar TO-4 or TO-4M transmission/drive train oil specification. Cat MTO should not be used in compartments that specify TO-4 or TO-4M oil.

NOTICE

Cat MTO is not the same as Cat FDAO, and does not meet the Caterpillar FD-1 final drive and axle oil specification. Cat MTO should not be used in compartments that specify FD-1 oil.

Warm-Up Procedures for Machines that are used in Cold Weather (Generic)

Note: For recommendations that are specific to your machine, refer to the Operation and Maintenance Manual for your machine.

After the engine is warm, warm up the other systems. Start with the hydraulic system. Run the engine at less than one-third throttle and slowly move the control lever in order to lift the attachment. Initially, lift the control lever for a few centimeters (inches). Lower the attachment slowly. Continue the following sequence: raising, lowering, extending and retracting. Extend the travel during each cycle. Perform this operation for all hydraulic circuits. Alternate between all of the attachments.

Exercise the transmission and the power train. If you cannot move the control for the transmission, perform the following steps:

- Engage the parking brake or apply the parking brake.
- Run the engine slightly above LOW IDLE.
- Shift the transmission several times from FIRST GEAR FORWARD to FIRST REVERSE.

Release the brake. Move the equipment forward and backward for several meters (yards). Exercise the machine for several minutes.

In order to reduce the total warm up time, start exercising the entire machine before you complete the hydraulic warm up time.

Operate under a light load until the systems reach normal operating temperatures.

If the engine temperature is not high enough, enclose the engine and block the radiator. A thermostat that opens at a higher temperature will not increase the engine temperature if the engine is not under load.

In order to prevent seal damage and gasket damage, keep the pipe for the engine crankcase breather clear of blockage.

In extreme conditions, use a canvas over the engine compartment. Heat the engine area with a space heater. This will aid in starting the engine. Extending the canvas over the hydraulic components will provide initial warming of the components. Follow all applicable safety guidelines.

Running the engine at low idle will not keep the hydraulic systems warm.

Cold weather operations require more time for completion than other operations. The extra time that is spent in properly caring for the equipment can prolong the life of the equipment. This is especially true in extreme conditions. Longer equipment life will decrease overall cost.