



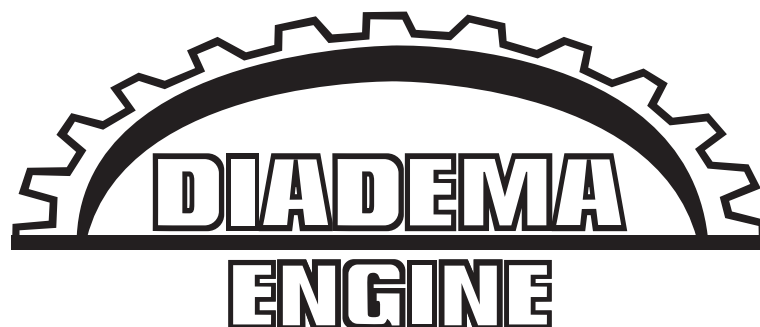
WSM

**MANUAL DE TALLER
MOTOR A GAS**

**WORKSHOP MANUAL
GASEOUS ENGINE**

KNG1600/3200(E)

KNG1600/3200(E)



DIADEMA

TO THE READER

This Workshop Manual has been prepared to provide servicing personnel with information on the mechanism, service and maintenance of DIADEMA gaseous engines KNG1600E, 3200E. It is divided into two parts, "Mechanism" and "Disassembling and Servicing"

Mechanism

Information on features, construction and function of each engine are included in this section. This part should be understood before proceeding with trouble-shooting, disassembling and servicing.

Disassembling and Sevicng

The heading "General" includes general precautions, check and maintenance and special tools. For each engine section, there are trouble-shooting, tightening torques, checking and adjusting, disassembling and assembling, and servicing which cover procedures, precautions, factory specifications and allowable limits.

All information, illustrations and specifications contained in this manual are based on the latest production information available at the time of publication.

DIADEMA reserves the right to make changes in information at any time without notice.

INTRODUCCIÓN PARA EL LECTOR

Este manual de taller, ha sido preparado para proveer al personal de mantenimiento de información sobre los mecanismos , servicio y mantenimiento de los motores a gas DIADEMA KNG 1600, 3200 E. Se halla dividido en dos partes, "Mecanismo" y "Desarmado y mantenimiento".

Mecanismo

La información sobre características, construcción y funciones están incluidas en cada sección del motor. Esta debería ser comprendida antes de proseguir con los problemas de bombeo, desarmado y mantenimiento.

Desarmado y Mantenimiento

Bajo el título "GENERALIDADES" se hallan precauciones generales, verificaciones y mantenimiento, y herramientas especiales.

Para cada sección del motor, se encuentran los títulos: "REVISACIÓN Y AJUSTE", "DESARMADO Y ARMADO" y parte explicativa acerca de "MANTENIMIENTO", los cuales abarcan, procesos, precauciones, valores de referencia y límites admisibles.

Toda la información, ilustraciones y especificaciones contenidas en este MANUAL están basadas en la última producción de información disponible en la fecha de publicación.

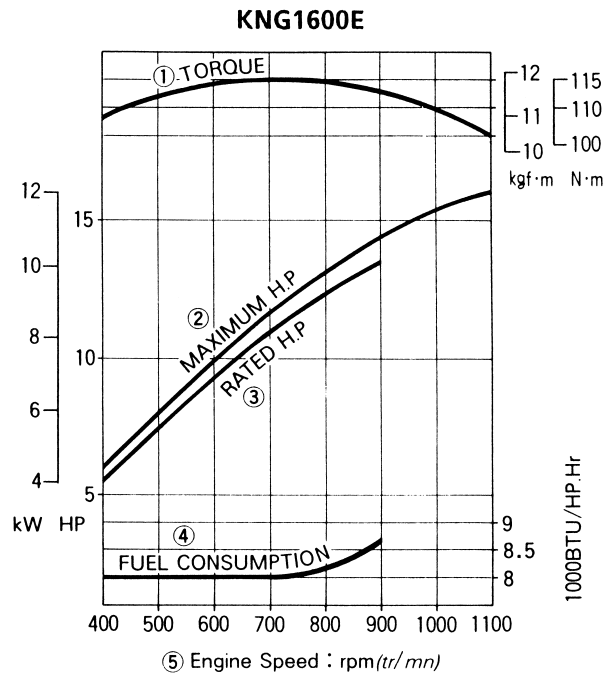
DIADEMA reserva sus derechos para producir cambios en toda la información en cualquier momento sin aviso.

Specifications / Especificaciones

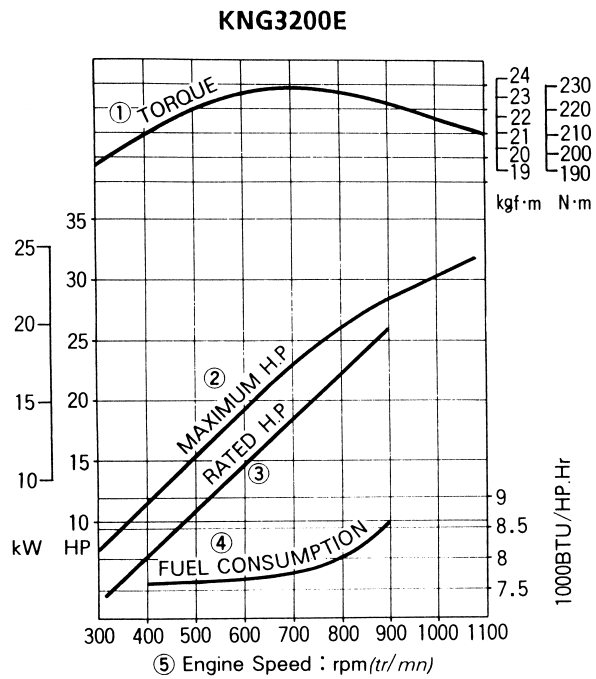
Model <i>Modelo</i>	KNG1600E	KNG3200E
Type <i>Tipo</i>	Horizontal, water-cooled, 4-cycle, natural gas fueled engine <i>Motor a gas, enfriamiento por agua, 4 ciclos, horizontal</i>	
Number of Cylinders <i>Número de Cilindros</i>	1	
Bore and Stroke <i>Diam. Int. Camisa de Cilindro</i>	120 x 170 mm	150 x 210 mm
Displacement <i>Cilindrada</i>	1992 cm ³	3711 cm ³
Maximum Output <i>Rendimiento Máximo</i>	16HP/1100tr/mn 11,93 kW/1100tr/mn	32HP/1100 tr/mn 23,9 kW/1100 tr/mn
Rated Output <i>Rendimiento Nominal</i>	13,5 HP/900 tr/mn 10,07 kW/900 tr/mn	26HP/900 tr/mn 19,4 kW/900 tr/mn
Maximum Torque <i>Torque Máximo</i>	11,8 kgf m. / 700 tr/mn	23 kgf m. / 700 tr/mn
Combustion System <i>Sistema de Combustión</i>	Spark Ignition System <i>Sistema de Ignición a Chispa</i>	
Compression Ratio <i>Coeficiente de Compresión</i>	8:1	
Governing <i>Gobernador</i>	Centrifugal Weight System <i>Sist. de Peso Centrifugo</i>	
Spark Plug <i>Bujía</i>	NGK-T5158B	
Ignition System <i>Sistema de Ignición</i>	ALTRONIC Ignition System <i>Sistema de Ignición ALTRONIC</i>	
Ignition Timing <i>Regulación de Ignición</i>	B.T.D.C. 0.37 Rad (21°)	
Fuel <i>Combustible</i>	Natural Gas - Propane Gas <i>Gas Natural</i>	
Fuel System <i>Sistema de Combustible</i>	IMPCO CA 110-12 Type Carburetor <i>Carburador Tico IMPCO CA 110-12</i>	
Lubrication System <i>Sistema de Lubricación</i>	Forced Lubricating with Rotor Pump <i>Lubricación a Presion / B. Trocoide</i>	
Cooling System <i>Sistema de Refrigeración</i>	Vapor System <i>Sistema de Condensador</i>	
Starting System <i>Sistema de Encendido</i>	Hand Start or Electric Start <i>Manual o Eléctrico</i>	
Clutch-Pto <i>Embrague</i>	C-108-HP-4	C-110-HP-4
Dry Weight (Without Clutch) <i>Peso Seco (Sin Embrague)</i>	992 lbs.	1612 lbs.
Lubricating Oil <i>Aceite Lubricante</i>	Quality Better than API Service CC Class <i>Calidad Superior a API-CC</i>	
Lubricating Oil Capacity <i>Capacidad de AC.LUB.</i>	11 L	17 L
Cooling Water Capacity <i>Capacidad de Líquido Refrigerante</i>	10.85 L	20 L

PERFORMANCE CURVES CURVAS DE RENDIMIENTO

0126F001



0120F001



- (1) TORQUE
- (2) MAXIMUM H.P.
- (3) RATED H.P.
- (4) FUEL CONSUMPTION
- (5) Engine Speed

B.T.U: British Thermal Unit

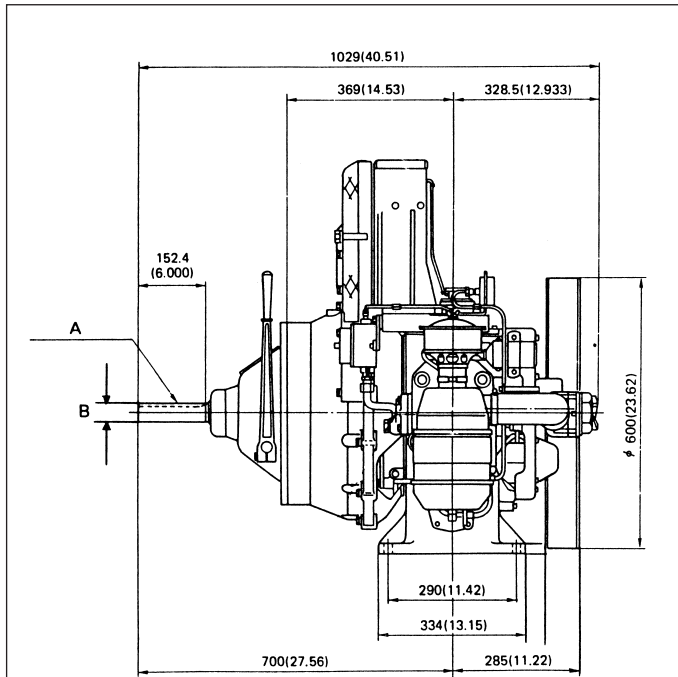
- (1) TORQUE
- (2) MÁXIMO H.P.
- (3) NOMINAL H.P.
- (4) CONSUMICIÓN DE COMBUSTIBLE
- (5) Velocidad del Motor

B.T.U: Unidad Británica de Calor

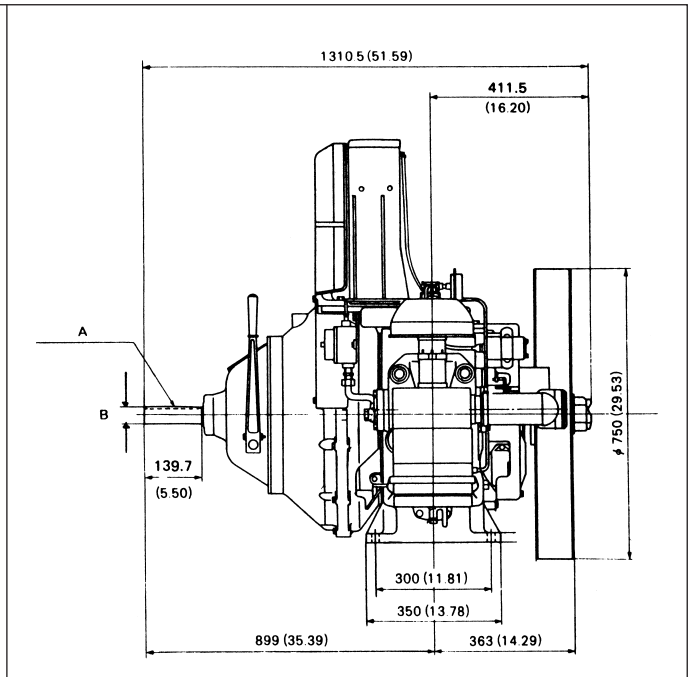
DIMENSIONS
DIMENSIONES

KNG1600E

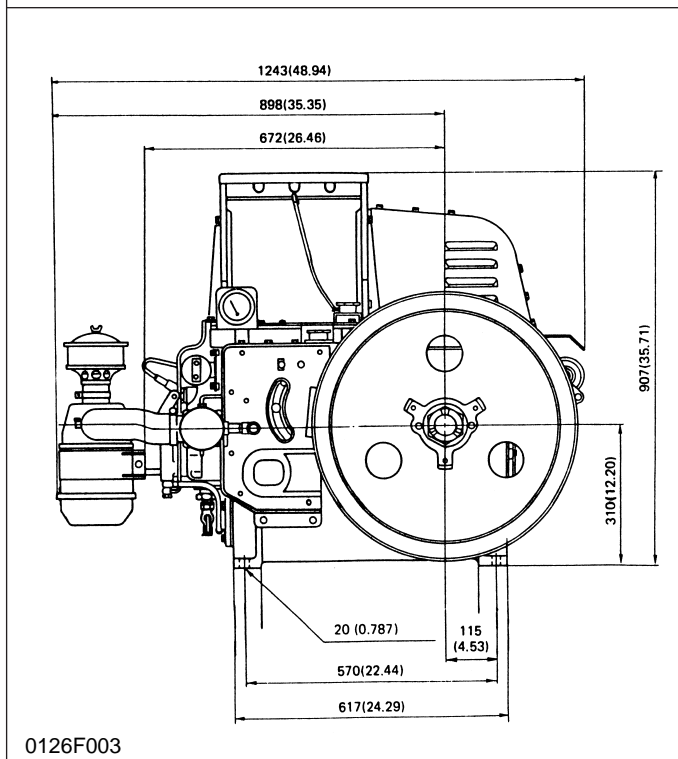
KNG3200E



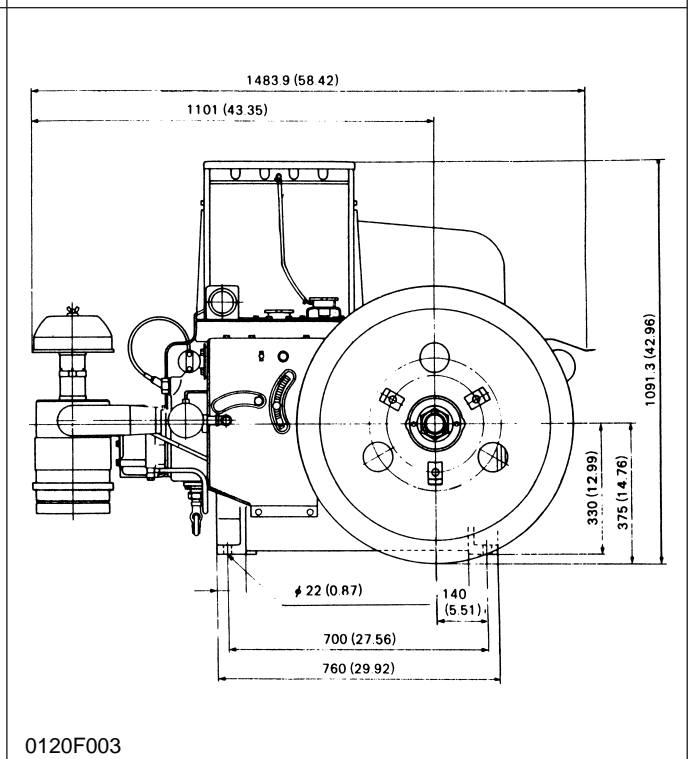
0126F002



0120F002



0126F003



0120F003

A: 12.70 x 6.35 (0.5 x 0.25)
B: 44.42 to 44.45 (1.749 to 1.750)
B: 44.42 a 44.45

Unit: mm (in.)
Unidad: mm

A: 15.87 x 12.70 (1.6 x 0.5)
B: 57.12 to 57.15 (2.249 to 2.250)
B: 57.12 a 57.15

Unit: mm (in.)
Unidad: mm

CONTENTS / CONTENIDOS

SPECIFICATIONS / <i>ESPECIFICACIONES</i>	1
PERFORMANCE CURVES / <i>CURVAS DE RENDIMIENTO</i>	2
DIMENSIONS / <i>DIMENSIONES</i>	3

MECHANISMS / MECANISMOS

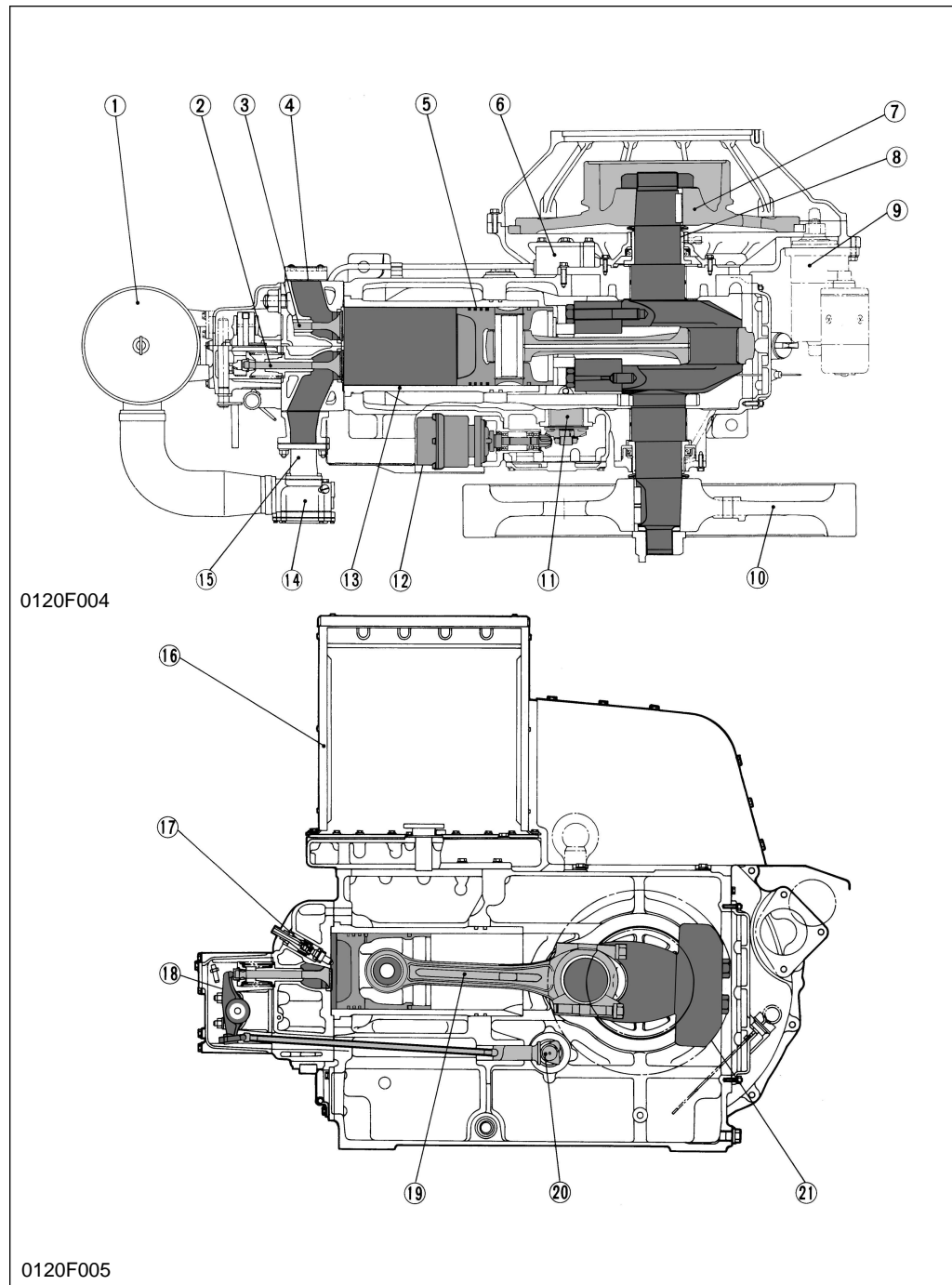
F. FEATURE / GENERALIDADES	M1
(1) STARTING / <i>PUESTA EN MARCHA</i>	M2
(2) OPERATING SPEED RANGE / <i>RANGOS DE VELOCIDAD DE OPERACIÓN</i>	M3
(3) DURABILITY / <i>DURABILIDAD</i>	M4
(4) SERVICING AND MAINTENANCE / <i>SERVICIO Y MANTENIMIENTO</i>	M6
1. ENGINE BODY / CUERPO DEL MOTOR	M7
(1) CYLINDER HEAD / <i>CABEZA DEL CILINDRO</i>	M7
(2) VALVE MECHANISM / <i>MECANISMO DE VÁLVULA</i>	M8
(3) CRANKCASE AND CYLINDER LINER / <i>BLOCK Y CAMISA DE CILINDRO</i>	M10
(4) CRANKSHAFT AND JOURNAL BEARING / <i>CIGÜEÑAL Y MUÑÓN DE COJINETES</i>	M11
(5) PISTON AND PISTON RING / <i>PISTON Y ARO DEL PISTÓN</i>	M12
(6) CONNECTING ROD AND CONNECTING ROD BEARING / <i>BIELA Y COJINETE DE BIELA</i>	M13
(7) TIMING GEAR / <i>ENGRANAJES DE REGULACIÓN</i>	M14
(8) CAMSHAFT / <i>ÁRBOL DE LEVAS</i>	M14
(9) FLYWHEEL / <i>VOLANTE</i>	M15
2. LUBRICATING SYSTEM / SISTEMA DE LUBRICACIÓN	M16
(1) GENERAL / <i>GENERAL</i>	M16
(2) OIL PUMP / <i>BOMBA DE ACEITE</i>	M17
(3) OIL STRAINER / <i>FILTRO DE ACEITE</i>	M17
(4) OIL PRESSURE INDICATOR (RELIEF VALVE) / <i>INDICADOR DE PRESIÓN DE ACEITE (VÁLVULA DE DESAHOGO)</i>	M18
3. INTAKE SYSTEM / SISTEMA DE ADMISIÓN O ENTRADA	M19
(1) AIR CLEANER / <i>FILTRO DE AIRE</i>	M19
4. COOLING SYSTEM / SISTEMA REFRIGERANTE	M20
5. FUEL SYSTEM / SISTEMA DE COMBUSTIBLE	M21
(1) CARBURETOR / <i>CARBURADOR</i>	M21
(2) GOVERNOR MECHANISM / <i>MECANISMO GOBERNADOR</i>	M23
6. ELECTRICAL SYSTEM / SISTEMA ELÉCT	M24
(1) CRANKING SYSTEM / <i>SISTEMA DE ARRANQUE</i>	M24
(2) IGNITION SYSTEM / <i>SISTEMA DE IGNICIÓN</i>	M28
(3) SAFETY DEVICE / <i>DISPOSITIVO DE SEGURIDAD</i>	M30

DISASSEMBLY AND SERVICING / DESARMADO Y MANTENIMIENTO

GENERAL / GENERAL	S1
(1) ENGINE IDENTIFICATIONS / IDENTIFICACIÓN DEL MOTOR	S1
(2) GENERAL PRECAUTIONS / PRECAUCIONES GENERALES	S2
(3) TIGHTENING TORQUES / TORQUES DE AJUSTE S3	
• Tightening Torques for Specific Nuts and Bolts / Torques de ajuste p/torn., pernos y tuercas especf.	S3
• Tightening Torques for General Nuts and Bolts / Torques de Ajuste p/torn., pernos y tuercas grales.	S5
(4) TROUBLE SHOOTING / SOLUCIÓN DE POSIBLES FALLAS	S7
(5) SERVICING SPECIFICATIONS / ESPECIFICACIONES DE MANTENIMIENTO	
• Servicing Points 100 initial hours / Puntos de Revisión 100hs iniciales	S14
• Servicing Points every 50 hours / Puntos de Revisión.cada 50hs.	S15
• Servicing Points every 500 hours / Puntos de Revisión cada 500hs.	S17
• Servicing Points every 60 days / Puntos de Revisión cada 60 días	S17
• Servicing Points every 6 months / Puntos de Revisión cada 6 meses	S18
(6) SPECIAL TOOLS / HERRAMIENTAS ESPECIALES	S20
1. ENGINE BODY / CUERPO DEL MOTOR	S24
ADJUSTMENT / AJUSTE	S24
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY / DESARMADO Y ARMADO	S25
(1) EXTERNAL COMPONENTS / COMPONENTES EXTERNOS	S25
(2) CYLINDER HEAD / CABEZA DE CILINDRO	S30
(3) PISTON AND CONNECTING ROD / PISTÓN Y BIELA	S34
(4) FLYWHEEL / VOLANTE	S38
(5) GEAR CASE / CARTER DE DISTRIBUCIÓN	S43
(6) CRANKSHAFT / CIGÜEÑAL	S44
(7) CAMSHAFT, ALTERNATOR AND GOVERNOR / ÁRBOL DE LEVAS, ALTERNADOR Y GOBERNADOR	S50
SERVICING / MANTENIMIENTO	S55
(1) CYLINDER HEAD / CABEZA DE CILINDRO	S55
(2) TIMING GEAR / ENGRANAJE DE DISTRIBUCIÓN	S64
(3) PISTON, CONNECTING ROD AND CRANKSHAFT / PISTÓN, BIELA Y CIGÜEÑAL	S65
(4) CAMSHAFT AND GOVERNOR / ÁRBOL LEVAS Y GOBERNADOR	S83
(5) CYLINDER LINER / CAMISA DE CILINDRO	S91
2. LUBRICATING SYSTEM / SISTEMA DE LUBRICACIÓN	S94
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY / DESARMADO Y ARMADO	S94
SERVICING / MANTENIMIETO	S95
3. FUEL SYSTEM / SISTEMA DE COMBUSTIBLE	S97
4. COOLING SYSTEM / SISTEMA REFRIGERANTE	S98
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY / DESARMADO Y ARMADO	S100
5. ELECTRICAL SYSTEM / SISTEMA ELÉCTRICO	S104
(1) CRANKING SYSTEM / SISTEMA DE ARRANQUE	S104
CHECKING / VERIFICACIÓN	S104
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY / DESARMADO Y ARMADO	S108
SERVICING / MANTENIMIENTO	S110
(2) IGNITION SYSTEM / SISTEMA DE ENCENDIDO	S113
CHECKING / VERIFICACIÓN	S113
(3) SAFETY DEVICES / DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	S115
CHECKING / VERIFICACIÓN	S115

M. MECHANISM
M. MECANISMO

F M.F FEATURE CARACTERÍSTICAS

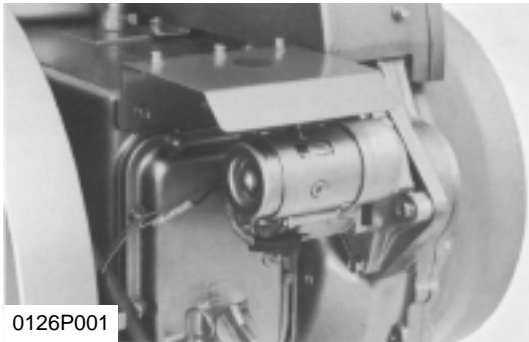


- (1) Air Cleaner
- (2) Intake Valve
- (3) Exhaust Valve
- (4) Exhaust Port
- (5) Piston
- (6) Oil Pump
- (7) Flywheel 2
- (8) Crankshaft
- (9) Starter
- (10) Flywheel1
- (11) Camshaft
- (12) Alternator
- (13) Cylinder liner
- (14) Carburetor
- (15) Intake Port
- (16) Condenser
- (17) Spark Plug
- (18) RockerArm
- (19) Connecting Rod
- (20) Camshaft
- (21) Counterweight

- (1) Filtro de Aire
- (2) Válvula de Admisión
- (3) Válvula de Escape
- (4) Tobera de Escape
- (5) Pistón
- (6) Bomba de Aceite
- (7) Volante 2
- (8) Cigüeñal
- (9) Arrancador
- (10) Volante 1
- (11) Árbol de Levas
- (12) Alternador
- (13) Camisa de Cilindro
- (14) Carburador
- (15) Tobera de Admisión
- (16) Condensador
- (17) Bujía
- (18) Balancín
- (19) Biela
- (20) Árbol de Levas
- (21) Contrapesos

(1) STARTING

ARRANQUE



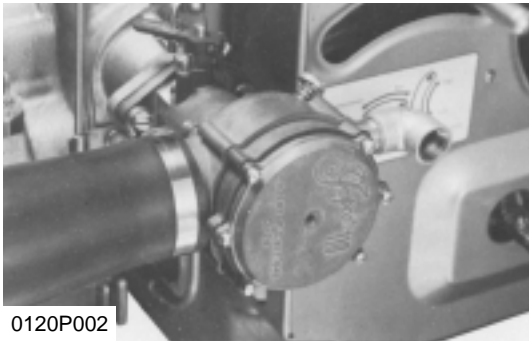
0126P001

Electric Starter

The engine starter is factory installed, therefore, no hand cranking is required. The engine can be started easily and quickly only by connecting a jump wire from a car or truck. Once the engine is started up, the battery is not necessary since the alternator supplies electric for spark.

Arranque Eléctrico

El sistema de arranque viene instalado de fábrica por lo que no es necesario dar manija al motor. Puede dársele marcha fácilmente conectándolo a la batería de un auto o camión. Una vez que arrancó no es ya necesaria la batería pues el alternador provee la electricidad para la chispa.



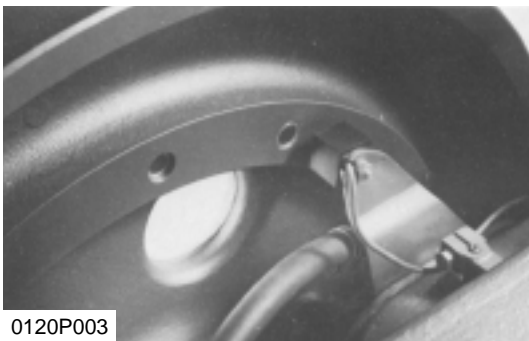
0120P002

Automatic Gas Supply Adjustment

This engine adopts the IMPCO's carburetor. The diaphragm built in the carburetor reacts automatically according to engine speed. When engine is not in operation, gas supply to the suction port is cut off. The diaphragm opens automatically when the engine is cranked, with no manual adjustments. Just set the desired operating speed with the single speed control lever and the carburetor feeds in the properly measured amount of fuel automatically.

Ajuste Automático de Suministro de Combustible (Gas)

Este motor usa un carburador IMPCO. El diafragma del mismo reacciona en forma automática de acuerdo a la velocidad del motor. Cuando el motor no funciona la provisión de gas a la tobera de succión queda cortada. Cuando se le da arranque al motor el diafragma se abre automáticamente y no necesita ajustes manuales. Solamente se ajusta a la velocidad deseada por medio de la única palanca de control y el carburador se encarga de alimentar automáticamente al motor, la cantidad correctamente medida de combustible.



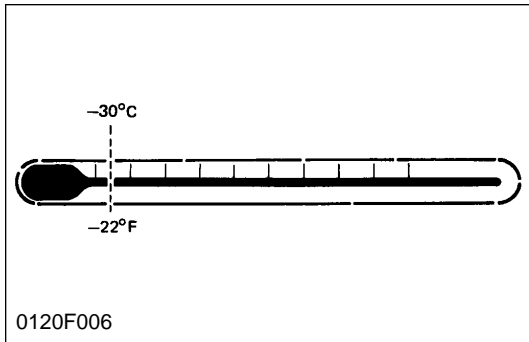
0120P003

AL TRONIC 1 Ignition System

ALTRONIC 1 ignition system provides stable spark at all operating speeds, even when the engine is throttled down to its slowest speed, and also helps this engine attain it, quick, easy starts, ALTRONIC 1 ignition system also is less prone to malfunction.

Sistema de Ignición Altronic 1

Este sistema provee una chispa estable a cualquier velocidad de funcionamiento del motor, aún cuando se lo haga funcionar a su mínima velocidad, también ayuda al motor a lograr un rápido y fácil arranque. El sistema de encendido ALTRONIC1 también es menos propenso al mal funcionamiento.



Cold-Weather Starting

In cold weather, the KNG 1600E, 3200E system is especially advantageous, with quick starts at temperatures as low as -25° C (-13°F). For colder regions, an optional 24 Volt starter is available which provides positive starting at temperatures down to -30°C (-22°F).

Arranque en Climas Fríos

En climas fríos, el sistema del KNG 1600E y 3200 E es especialmente ventajoso, con arranques rápidos en temperaturas tan bajas como -25°C (-13°F). Para regiones más frías está disponible un arrancador opcional de 24 Voltios, el cual asegura un arranque efectivo a temperaturas por debajo de los -30°C (-22°F).

(2) OPERATING SPEED RANGE **RANGOS DE VELOCIDAD DE OPERACIÓN**



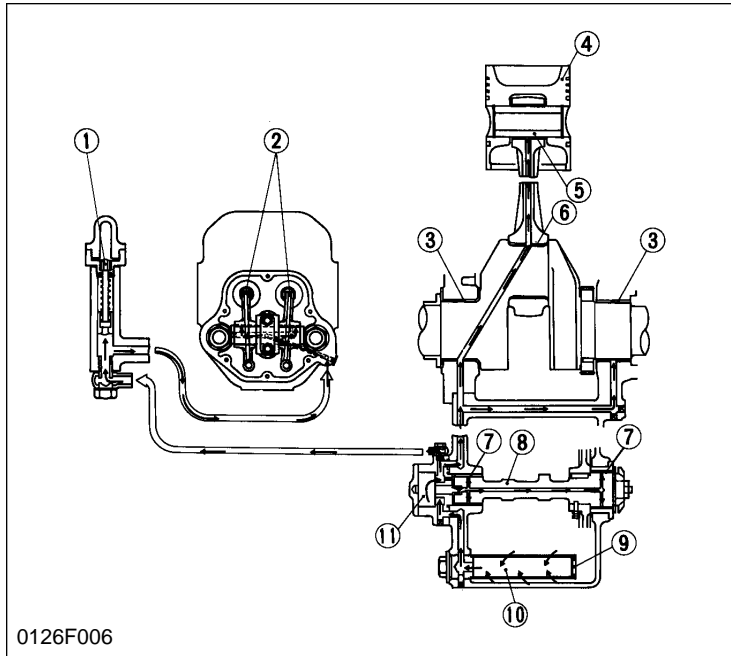
Single Speed Control lever

This engine can be easily controlled only by manipulating the speed control lever, covering a wide range of operating speeds from 300 to 1100 rpm. With this engine, there is no need to match the engine model to well conditions, by increasing the speed RPM for highly viscous oil, and throttle down for shallow wells with lighter oil. Even on the same well, the engine speed range can be varied, thus allowing a free control of the pumpup amount according to the oil flow-out conditions.

Palanca Única de Control de Velocidad

El motor puede ser fácilmente controlado con solo manipular la manija de control de velocidad, cubriendo un amplio rango de velocidades de funcionamiento desde 300 a 1100 RPM. Con este motor, no es necesario adaptar el modelo a las condiciones del pozo, solo se aumenta la velocidad rpm. para petróleo muy viscoso y se disminuye para pozos poco profundos con petróleo liviano. Aún en el mismo pozo, la velocidad del motor puede ser variada, lo que nos permite un libre control de la cantidad de bombeo de acuerdo a las condiciones de fluencia.

(3) DURABILITY DURABILIDAD



- (1) Oil Pressure Indicator
- (2) Rocker Arm
- (3) Main Bearing
- (4) Piston
- (5) Piston Pin
- (6) Crank pin Bearing
- (7) Camshaft Bushing
- (8) Camshaft
- (9) Permanent Magnet
- (10) Oil Strainer
- (11) Oil Pump (Trochoid Type)

- (1) Indicador de Presión de Aceite
- (2) Balancín
- (3) Rodamiento Principal
- (4) Pistón
- (5) Perno del Pistón
- (6) Cojinete de la Biela
- (7) Empaquetadura del Árbol de Levas
- (8) Árbol de Levas
- (9) Imán
- (10) Filtro de Aceite
- (11) Bomba de Aceite, tipo trocoidal

Lubrication System

A trochoid pump provides full pressure lubrication to rotating shafts and moving parts. Efficient lubrication reduces friction and adds to durability and engine life.

Multiple-layer Bushings

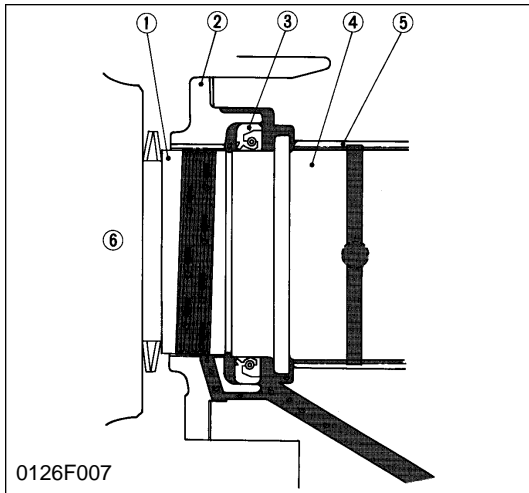
The crankshaft, camshaft, rocker arm and rotating parts are supported by multiple-layer bushings. Oil grooves on the inner faces of the bushings maintain an oil film on contact surfaces between shaft and bushing. Rotational friction is eliminated. This method is most suitable to low speed, high load engines. The bushing requires a smaller opening in the casing than roller bearings, adding to structural rigidity of the engine.

Sistema de Lubricación

Una bomba trocoidal provee presión de lubricación completa a los ejes de rotación y partes móviles. La lubricación eficiente reduce la fricción y añade durabilidad y vida al motor.

Cojinetes Multicapa

El cigüeñal, el árbol de levas, los balancines y las partes rotantes están soportadas por cojinetes multicapa. Las ranuras para el aceite de las caras internas de los cojinetes mantienen una película de aceite sobre superficies de contacto entre los ejes y los cojinetes. La fricción por rotación está eliminada. Este método es más apropiado para motores de baja velocidad y alta carga. El cojinete requiere una abertura menor en la cubierta que los rodamientos giratorios, agregando rigidez estructural al motor.



- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| (1) Crankshaft Collar | (1) Collar del Cigüeñal |
| (2) Bearing Case | (2) Caja del Rodamiento |
| (3) Oil Seal | (3) Junta de Aceite (Sello) |
| (4) Crankshaft | (4) Cigüeñal |
| (5) Main Bearing | (5) Rodamiento Principal |
| (6) Flywheel | (6) Volante |

Double Oil-Leak Prevention

Screw-type oil return mechanism and oil seal equipped dust lip maintain the crankcase in a tightly sealed condition preventing entry of foreign material and oil leaks.

Doble Protección para las Pérdidas de Aceite

Un mecanismo a rosca de retorno de aceite y un sello de aceite, equipados con labio contra polvo, mantienen al block herméticamente sellado evitando la entrada de elementos extraños y pérdida de aceite.

A Rugged Diesel Heritage

A compression ratio of 20:1 in a high-power-output diesel calls for extreme reliability and durability. Herein, the design standard corresponding to this diesel engine has been applied to the KNG 1600E, 3200E, whose compression ratio of 8: 1 leaves more than ample margin between what the basic design is intended for and the demands placed upon the engine in actual use on oil wells. The crankshaft, cylinder liner and connecting rod are all diesel engine parts. The piston is cast aluminum. Exhaust and intake valves and valve seats are faced with stellite alloy at points of contact, with exceptional resistance to heat and wear.

Una Ruda Herencia de Diesel

Un radio de compresion 20:1 en las máquinas Diesel de alta potencia habla de su extrema confiabilidad y durabilidad. El diseño estándar correspondiente a estas máquinas diesel ha sido aplicado a los motores KNG 1600E y 3200E, cuyo radio de compresión de 8:1 deja más que un amplio margen entre lo que se intenta con el diseño básico y las demandas sobre las máquinas actualmente en uso en los pozos de petróleo. El cigüeñal, la camisa de cilindro y la biela son todas partes del motor diesel. El pistón es de fundición de aluminio. Las válvulas de entrada y salida y sus respectivos asientos se enfrentan con una mezcla de estelita en sus puntos de contacto, con excepcional resistencia al calor y al uso.

(4) SERVICING AND MAINTENANCE

SERVICIO Y MANTENIMIENTO



Spark Plug

Platinum terminal plugs are designed to provide from 3000 to 5000 hours of continuous operation. That means approximately 150 days, or 5 months minimum service with no attention.

Bujía

Las bujías con electrodos cubiertos de platino aseguran entre 3000 y 5000 horas de operación ininterrumpida. Esto significa aproximadamente 150 días o 5 meses mínimos de operación sin necesidad de hacerle mantenimiento.

KNG1600E

KNG3200E



Oil Bath Type Air Cleaner

The oil bath type air cleaner provides semi-permanent life for the element with simple oil replenishment, or element washing and long-interval oil changes. There is no clogging of the element. Ideal for no-attention, extended engine operation.

Filtro de Aire en Baño de Aceite

Este filtro otorga vida semi-permanente al elemento con el simple rellenado del volumen de aceite o bien con la limpieza del elemento filtrante y el cambio de aceite a largos intervalos. No se producen coágulos ni taponamientos en el elemento filtrante. Es ideal para operar sin atención durante lapsos muy prolongados.



Coolant Level and Oil Pressure Gauge

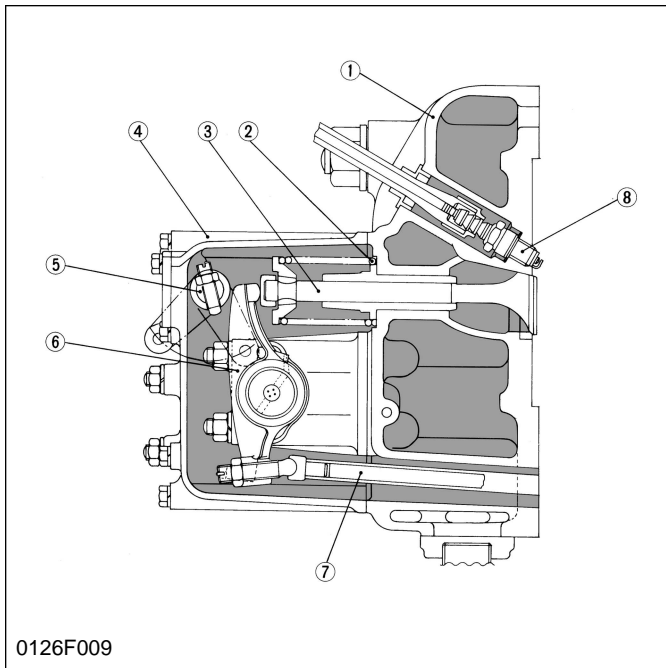
Coolant level and oil pressure are easily visible on gauges. When coolant level or oil pressure drops below safety level, engine stops automatically.

Nivel de Refrigerante y Manómetro de Aceite

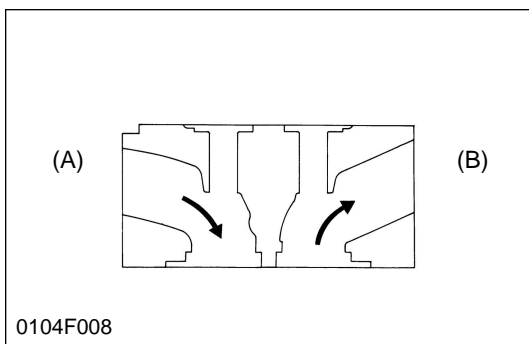
El nivel de líquido refrigerante y la presión de aceite se ven fácilmente en sendos instrumentos, Cuando el nivel del refrigerante o la presión del aceite caen por debajo de los valores de seguridad, el motor se detiene automáticamente.

1 ENGINE BODY BLOQUE DEL MOTOR

(1) CYLINDER HEAD CABEZA DEL CILINDRO



- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| (1) Cylinder Head | (1) Cabeza de Cilindro |
| (2) Valve Spring | (2) Resorte de Válvula |
| (3) Valve | (3) Válvula |
| (4) Cylinder Head Cover | (4) Tapa de la cabeza |
| (5) Decompress Shaft | (5) Eje del descompresor |
| (6) Rocker Arm | (6) Balancín |
| (7) Push Rod | (7) Brazo de Empuje |
| (8) Spark Plug | (8) Bujía |



The intake and exhaust ports are a cross flow type which open respectively at both sides of the cylinder head. In this cylinder head, exhaust heat is hardly conduct to the intake port, so that high density air is always inhaled into the cylinder for stable combustion.

As the cylinder head is subjected to high temperature and high pressure, it is made of special alloy iron. The cylinder head is installed on top of the crankcase, it houses the intake/exhaust valves, rocker arm, spark plug, and others.

The area of cylinder head that faces the piston head and forms the combustion chamber has intake/exhaust holes and plug hole.

In the other area, a lubricating oil gallery, cooling water gallery, bolt hole, and others are machined symmetrically with the crankcase. The intake and exhaust port are provided on the sides.

With this engine, the valve seat and valve guide are press-fitted into the cylinder head. The valve seat must be press-fitted after cooling it with liquid nitrogen. The valve guide requires an inside diameter finishing within the factory specification after press-fitting.

Puesto que la cabeza del cilindro está sujeta a alta presión y temperatura, está construida de aleación especial de hierro. La cabeza está en la parte superior del block y contiene las valvulas de admisión y escape, los balancines, las bujías y otros elementos.

El area de la cabeza que enfrenta la cabeza del pistón y conforma la cámara de combustión tiene las lumbreras de admisión y escape y el orificio para la bujía.

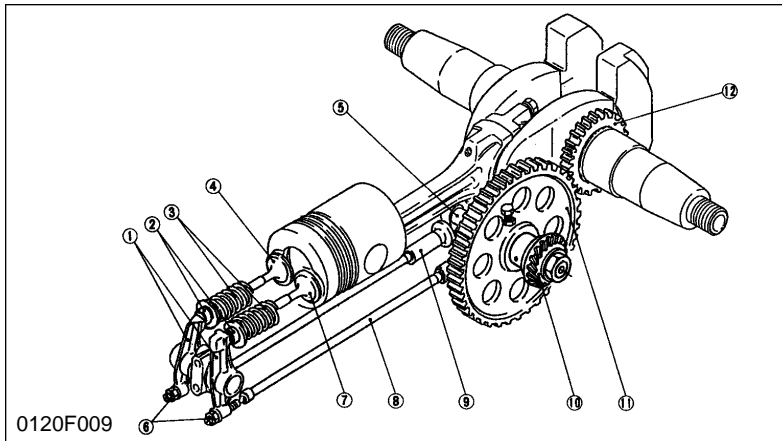
En el otro area están maquinados los pasajes de líquido de refrigeración, los lubricantes, los orificios de los bulones, etc. simétricamente con el block. Las toberas de admisión y escape están a los lados.

Con este motor, el asiento de válvula y la guía son colocados a presión dentro de las cabeza del cilindro. El asiento debe ser colocado a presión después de ser enfriado con nitrógeno líquido. La guía de válvula requiere una terminación de su diámetro interior luego de ser colocada a presión.

Las toberas de admisión y escape son del tipo de flujo cruzado las cuales se abren a ambos lados de la cabeza del cilindro respectivamente. En esta cabeza de cilindro, la salida de calor es trabajosamente conducida a la tobera de admisión, de tal manera que el aire de elevada densidad es siempre inhalado dentro del cilindro para una combustión estable.

(2) VALVE MECHANISM

MECANISMO DE VÁLVULAS



- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| (1) Rocker Arm | (1) Balancín |
| (2) Valve Cap | (2) Tapa Válvula |
| (3) Valve Spring | (3) Resorte de Válvula |
| (4) EX. Valve | (4) Válvula de Escape |
| (5) Camshaft | (5) Árbol de Levas |
| (6) Adjusting Screw | (6) Tornillo de Ajuste |
| (7) IN. Valve | (7) Válvula de Admisión |
| (8) Push Rod | (8) Varilla de Empuje |
| (9) Tappet | (9) Botador |
| (10) Bevel Gear 48 | (10) Engranaje Cónico 48 |
| (11) Cam Gear | (11) Engranaje del Árbol de Levas |
| (12) Crank Gear | (12) Engranaje del Cigüeñal |

This engine adopts the overhead valve (OHV) mechanism. The intake and exhaust valves (7), (4) open and close as follows:

1- *The crankshaft rotation is transmitted to the camshaft via the timing gears (Crank gear (12), cam gear (11)).*

2- *The cam actuated by the rotation of the camshaft push up the tappet (9) and push rod (8), and the rocker arm (1) rocks with the rocker arm shaft as an axis like a seesaw and overcomes the tension of the valve spring (3), allowing the valve to open.*

3- *When the convex portion of the cam passes its top, the valve closes by the spring tension.*

Since the intake/exhaust valves expand due to heat during engine running, a small clearance (valve clearance) is provided between the end of rocker arm (1) and the valve cap (2) in cold condition to prevent compression leak caused by the valve pushing-up. This clearance is adjusted with an adjusting screw (6) mounted on the rocker arm. The intake/exhaust valves are made of heat resisting steel, and induction hardened at the valve stem ends for improved wear resistance. The valve caps are forged and carburized, and induction hardened at the contact section with the valve caps of the rocker arm for improved wear resistance. The valve springs (3) are made of piano wires and their surfaces perform shot-peening for greater fatigue strength. For closer contact of the valve and valve seat, two valve springs are used. The push rod (8) is made of carbon steel tube and shaped counter sink where it contacts the adjusting screw and spherical where it contacts the tappet. The tappet (9) is a special cast iron cylindrical type.

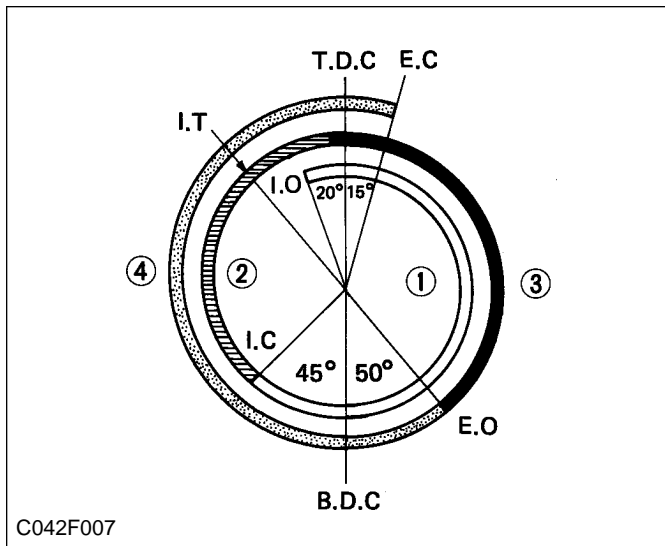
Este motor adopta el mecanismo de válvulas sobre cabeza (OHV). Las válvulas de admisión y escape (7 y 4) abren y cierran según la siguiente descripción:

1- *La rotación del cigüeñal se transmite al árbol de levas a través de los engranajes de regulación. (Engranaje del cigüeñal (12) y del árbol de levas (11)).*

2- *La leva accionada por la rotación del árbol de levas empuja el botador (9) y la varilla de empuje (8) y el balancín (1) se haca con el eje del balancín con un movimiento de sube y baja lo que vence la tensión del resorte de válvula (3) permitiendo que la válvula se abra.*

3- *Cuando la parte convexa de la leva pasa por arriba, la válvula se cierra por la tensión del resorte.*

Dado que las válvulas de admisión/escape se expanden debido al calor durante el funcionamiento del motor, una pequeña luz (luz de válvula) es provista entre el final del balancín (1) y la tapa de válvula (2) en condiciones de frío para prevenir pérdida de compresión por el empuje de elevación de la válvula. Esta luz se ajusta con un tornillo de ajuste (6) montado sobre el balancín. Las válvulas de admisión/escape están hechas de acero resistente al calor y los extremos del vástago son endurecidos por inducción para mejorar la resistencia al uso. Las tapas de válvula están forjadas y carburizadas, y endurecidas por inducción en la parte de contacto con las tapas de válvulas del balancín para mejorar su resistencia al uso. Los resortes de válvula (3) están hechos de cuerdas de piano y sus superficies realizan martilleo para mayor dureza contra la fatiga. Para un contacto más estrecho entre la válvula y el asiento de válvula, se usan dos resortes de válvula. La varilla de empuje está hecha de un tubo de acero al carbón y con la forma de piletta de mostrador donde tiene contacto con el tornillo de ajuste y esférica cuando se contacta con el botador. El botador (9) es del tipo cilíndrico de hierro fundido especial.



- | | |
|------------------------|--------------------------|
| (1) Intake | (1) Admisión |
| (2) Compression | (2) Compresión |
| (3) Combustion (Power) | (3) Combustión (Tensión) |
| (4) Exhaust | (4) Escape |

I.T: Ignition Timing
 (B.T.D.C 0.37 rad (21°))
 I.T: Regulación de ignición
 (Antes punto muerto superior 0.37 rad)

• Valve Timing

The valve opening and closing timing is extremely important for effectively intaking air into the cylinder and sufficiently exhausting unnecessary exhaust gas. An appropriate timing can be obtained by aligning the alignment marks on the crank gear and cam gear.

	1600E	3200E
Intake valve open (I.O.)	B.T.D.CO.35 rad (20°)	B.T.D.CO.17 rad (10°)
Intake valve close (I.C.)	A.B.D.CO.79 rad (45°)	A.B.D.CO.52rad (30°)
Exhaust valve open (E.O.)	B.B.D.CO.87 rad (50°)	B.B.D.CO.84 rad (48°)
Exhaust valve close (E.C.)	A.T.D.CO.26 rad (15°)	A.T.D.CO.17 rad (10°)

B.T.D.C. Before Top Dead Center

A.B.D.C. After Bottom Dead Center

• Válvulas de regulación del tiempo

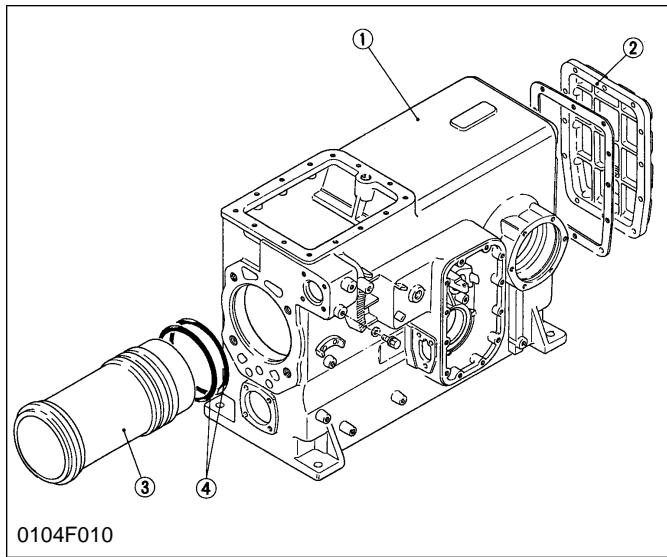
La regulación del tiempo de apertura y cierre de válvulas es extremadamente importante para una adecuada entrada de aire dentro del cilindro y la suficiente salida del gas innecesario. Una regulación apropiada puede ser obtenida alineando las marcas de alineación sobre el cigüeñal y el árbol de levas.

	1600E	3200E
Apert. Vál/admisn. (I.O.)	B.T.D.CO.35 rad (20°)	B.T.D.CO.17 rad (10°)
Cierre Vál/admisn. (I.C.)	A.B.D.CO.79 rad (45°)	A.B.D.CO.52rad (30°)
Apert. Vál/escp. (E.O.)	B.B.D.CO.87 rad (50°)	B.B.D.CO.84 rad (48°)
Cierre Vál/escp. (E.C.)	A.T.D.CO.26 rad (15°)	A.T.D.CO.17 rad (10°)

Siendo B.T.D.C. Antes punto muerto superior

Siendo A.B.D.C. Después punto muerto inferior

(3) CRANKCASE AND CYLINDER LINER BLOCK Y CAMISA DE CILINDRO



- (1) Crankcase
- (2) Crankcase Cover
- (3) Cylinder liner
- (4) O-ring

- (1) Block
- (2) Cubierta del Carter
- (3) Camisa del cilindro
- (4) Sello (O-ring)

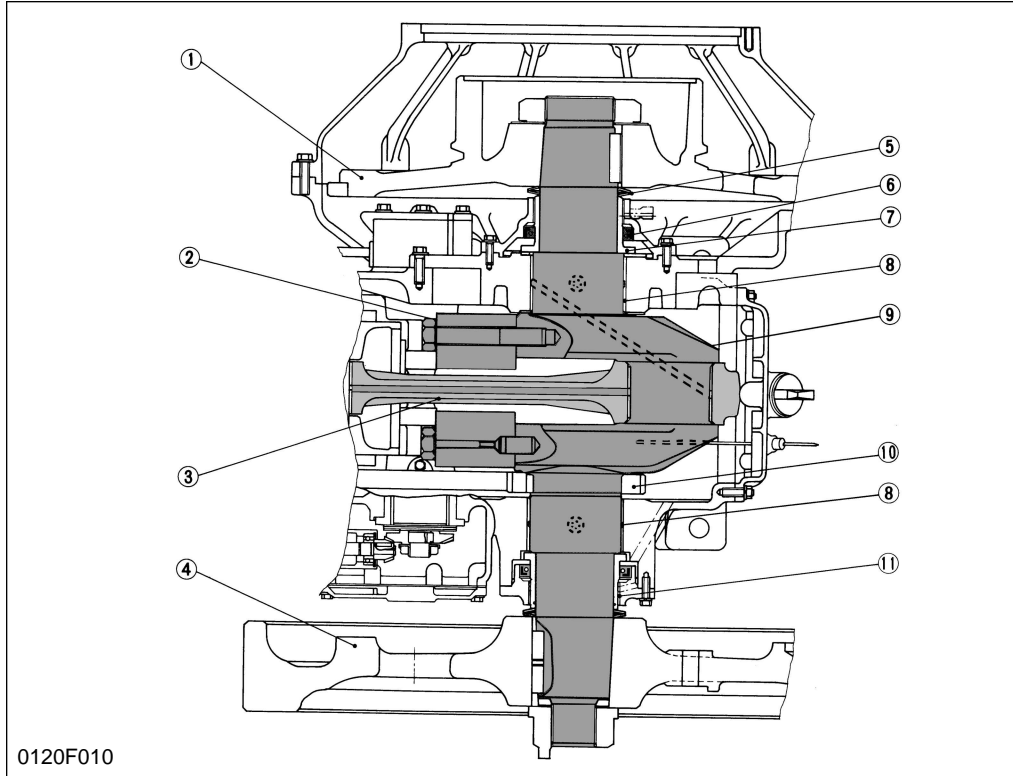
The crankcase is made of case iron which can withstand high temperature and high pressure, be of little thermal expansion and provides easy machineability. The crankcase is provided with oil galleries to lubricate the crankshaft, main bearing case and rocker arm shaft. The cylinder liner, made of special cast iron having excellent wear resistance, is press-fitted into the crankcase.

This engine adopts a wet type cylinder liner which periphery comes in direct contact with cooling water. To prevent water leakage, a-rings are installed at the lower part of cylinder liner periphery. To prevent gas leakage, the upper part of the liner slightly protrudes from the crankcase. This is because the gasket at this part is tightened strongly between the cylinder head and the liner.

El block está hecho de hierro fundido, el cual puede soportar elevada temperatura y presión, es de muy poca dilatación térmica y es fácilmente maquinable. El block tiene galerías de aceite por donde lubrica al cigüeñal, la caja del cojinete principal y el eje del balancín. La camisa del cilindro, está hecha de hierro fundido especial con excelente resistencia al uso, y es colocada a presión dentro del block.

Este motor es del tipo de camisas de cilindro húmedas cuya periferia está en contacto directo con el agua refrigerante. Para prevenir pérdidas de agua, hay unos aros o juntas O-rings en la parte más baja de la periferia de la camisa del cilindro. Para prevenir pérdidas de gas, la parte superior de la camisa sobresale un poco del block. Esto es porque la junta en ese lugar, va muy apretada entre la cabeza del cilindro y la camisa.

(4) CRANKSHAFT AND JOURNAL BEARINGS CIGÜEÑAL Y MUÑÓN DE COJINETES



0120F010

- (1) Flywheel 2
- (2) Counterweight
- (3) Connecting Rod
- (4) Flywheel 1
- (5) Disc Spring
- (6) Oil Seal
- (7) Crankshaft Collar
- (8) Main Bearing
- (9) Crankshaft
- (10) Crank Gear
- (11) Dry Bearing

- (1) Volante 2
- (2) Contrapeso
- (3) Biela
- (4) Volante 1
- (5) Resorte Plano
- (6) Sello de Aceite
- (7) Collar del Cigüeñal
- (8) Rodamiento Principal
- (9) Cigüeñal
- (10) Piñón del Cigüeñal
- (11) Rodamiento Seco

The crankshaft (9) converts the reciprocating motion of the piston into the rotating motion via the connecting rod (3). The crankshaft of this engine is made of carbon steel.

Its journal and pin portions are induction hardened for improved wear resistance. The crank gear (10) is press-fitted into the crankshaft to drive the cam gear and governor gear. To prevent unbalance during rotating motion, the counterweights (2) are installed on to the crank arm.

Both the crankshaft journal and crankpin sections are provided with an oil galleries to feed engine oil to the bearing for lubrication. The main bearings (8) that support the crankshaft journals are plated with tin and lead alloy on the inside surface for better initial fitting. At both ends of the crankshaft, an oil seal (6) is provided to prevent oil leakage. In addition, a crankshaft collar (7) threaded on its outer circumference is installed into the crankshaft to form an oil return mechanism with the dry bearing. In other words, this engine uses a double oil leakage prevention design, which also prevents entry of foreign material.

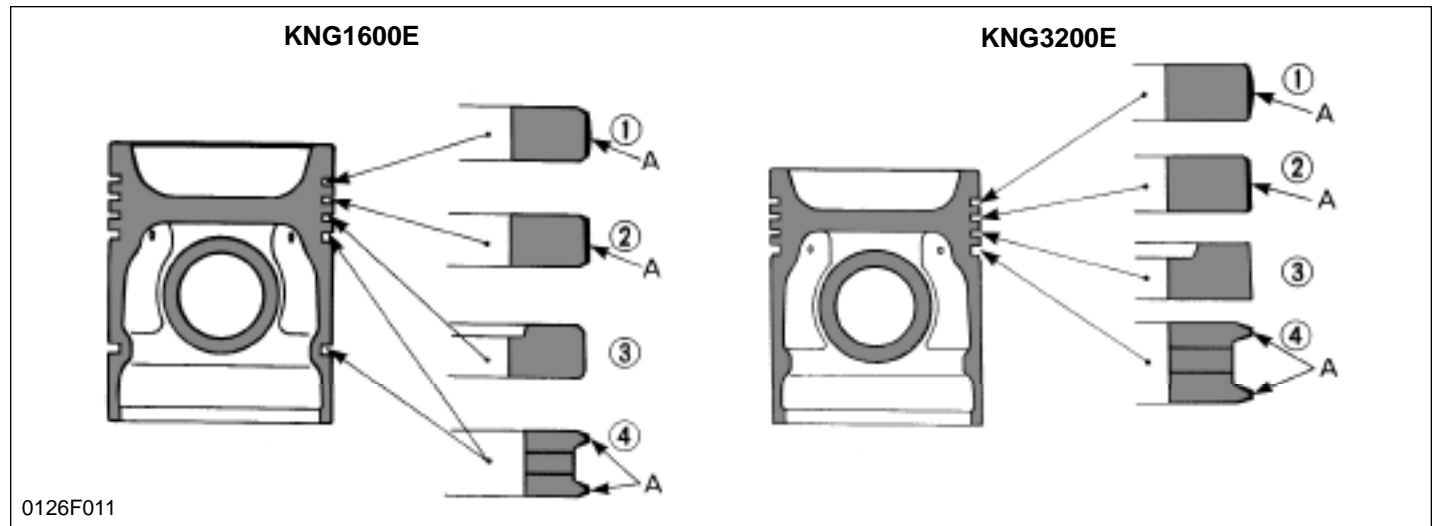
El cigüeñal (9) convierte el movimiento de vaivén del pistón en movimiento de rotación a través de la biela (3). El cigüeñal de este motor está hecho de acero al carbono.

Sus muñones y chavetas son endurecidas por inducción para aumentar su resistencia al uso. El piñón del cigüeñal (10) es colocado a presión dentro del mismo para que conduzca el árbol de leva y el gobernador. Para evitar desbalanceo durante el movimiento de rotación, los contrapesos (2) son instalados dentro del brazo del cigüeñal. Ambas secciones, la del muñón del cigüeñal y la de las chavetas están provistas de galerías de aceite que alimentan del mismo a los cojinetes para lubricación. Los rodamientos principales (8) que soportan los muñones del cigüeñal están recubiertos de una mezcla de latón y plomo en su superficie interna para un mejor acomodamiento inicial.

A ambos extremos finales del cigüeñal, se coloca un sello de aceite (6) para prevenir pérdidas de aceite. Además un collar de cigüeñal (7) roscado sobre su circunferencia exterior es instalado dentro del cigüeñal para formar un mecanismo de retorno de aceite con el cojinete seco. En otras palabras, este motor usa un doble diseño de prevención de pérdidas, el cual también evita la entrada de sustancias extrañas.

(5) PISTON AND PISTON RINGS

PISTÓN Y AROS DE PISTÓN



0126F011

(1) Top Ring
(1) Aro Superior

(2) 2nd Ring
(2) Aro 2do.

(3) 3rd Ring
(3) Aro 3ro.

(4) Oil Ring
(4) Aro de aceite

A: Hard Chromium Plated

A: Placa al Cromo Duro

Since the piston is always subjected to high temperature and high pressure and reciprocates within the cylinder liner, it must be lightweight, tough, heat resistant, wear resistant, and of little thermal expansion. For this reason, the piston is made of Roex (aluminum alloy containing silicon). In this engine, a recess called cavity is provided in the piston head. The mixture of fuel with air sent out from the carburetor attains a combustion in the combustion chamber between the cavity and cylinder head.

This engine is equipped with four piston rings.

The top ring (1) is of a barrel-face type. The surface of the ring where it slides on the cylinder wall has a barrel face to provide quick seating and prevent unusual wear and seizing. The second (2) and third (3) rings are a taper-face type to provide a line contact with the cylinder wall for very quick seating, and good scraping of oil on downstroke and excellent in air tightness. Also the third ring is inner-cut ring, further good scraping of oil. The oil ring (4) is of the bevel cutter type. Since its upper and lower ends of the sliding surface are bevel cut to assure higher surface pressure, this oil ring is good scraping of oil. Further, the top, second and oil rings are also hard chromium plated on their contact surfaces for improved wear resistance.

Como el pistón está siempre sometido a elevadas temperaturas y presión y está en reciprocidad con la camisa de cilindro, debe ser liviano, fuerte, resistente al calor, resistente al uso y de muy poca dilatación térmica. Por esta razón el pistón está hecho de Roex (mezcla de aluminio que contiene silicón).

En este motor, hay un espacio de descanso llamado cavidad, en la cabeza de cilindro.

La mezcla de combustible con aire que envía afuera el carburador entra en combustión en la cámara de combustión entre la cavidad y la cabeza de cilindro.

El motor es equipado con cuatro aros de pistón.

El aro superior (1) es del tipo de perfil curvo. La superficie del aro donde se desliza sobre la pared del cilindro también es de perfil curvo para proveer un asentamiento rápido y prever desgaste inusual. El segundo (2) y el tercer (3) aro son del tipo plano para proveer una línea contacto con la pared del cilindro para un asentamiento muy rápido, barren bien el aceite en su movimiento hacia abajo y son excelentemente herméticos al aire.

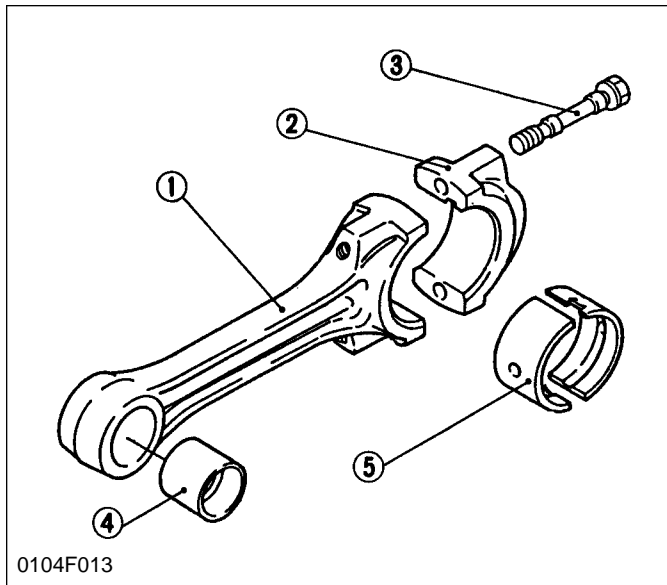
También el tercer aro, es de corte interno, aún mejor para el barrido de aceite.

El aro de aceite (4), es del tipo de corte cónico.

Como sus extremos superior e inferior de la superficie deslizante son de corte cónico para asegurar una mayor presión de superficie, este aro de aceite es bueno en el barrido de aceite. Más aún, los aros de aceite superior y segundo, tienen sus superficies de contacto cromadas para mejorar su resistencia al uso.

(6) CONNECTING ROD AND CONNECTING ROD BEARING

BIELA Y COJINETE DE BIELA



- (1) Connecting Rod
- (2) Connecting Rod Cap
- (3) Connecting Rod Screw
- (4) Piston Pin Bushing
- (5) Crankpin Bearing

- (1) Biela
- (2) Tapa de Biela
- (3) Tornillo de Biela
- (4) Buje del Perno del Pistón
- (5) Cojinete de la Biela

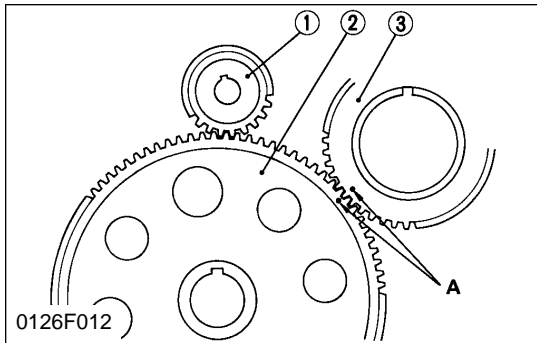
The connecting rod (1) is made of I-shaped forging of carbon steel so that it can withstand large repetitive shocks. The big end of the connecting rod is of a horizontal split type and tightened with special bolts. Since the connecting rod body and cap (2) are I.D. machined after matching, matching must not be changed. (The same number is marked on each.) The crankpin bearing (5) is of the split, fit-in type, using copper-lead alloy. The surface is tin plated for better quick seating. The piston pin bushing (4) is made of lead bronze which has the most excellent shock resistance, load resistance and heat resistance. The surface is tin plated. The undersized crankpin bearing is also available for reduced dimensions due to crankpin wear.

La biela (1) está hecha en forma de I, con acero al carbono forjado de manera que puede soportar grandes golpes a repetición. El gran extremo inferior de la biela es de tipo partido horizontal y se ajusta con bulones especiales. Como el diámetro interno del cuerpo de la biela y la tapa (2) están maquinados después de haber sido hermanados, esto no debe cambiarse. (el mismo número es marcado en cada parte).

El cojinete de la biela (5) es del tipo partido, de acomodamiento interno, hecho de aleación de cobre y plomo. La superficie está cubierta de una capa de latón para lograr un mejor y rápido asiento. El buje del perno del pistón (4) está hecho de bronce y plomo, tiene una excelente resistencia al choque, a la carga y al calor. La superficie está cubierta de una capa de latón.

Hay un cojinete de biela de menor tamaño para dimensiones reducidas debido al uso del cojinete.

(7) TIMING GEARS ENGRANAJE DE REGULACIÓN



- (1) Governor Gear (1) Engranaje Regulación
 (2) Cam Gear (2) Engranaje del Árbol
 (3) Crank Gear (3) Engranaje del Cigüeñal
 A: Alignment Marks A: Marcas de alineación

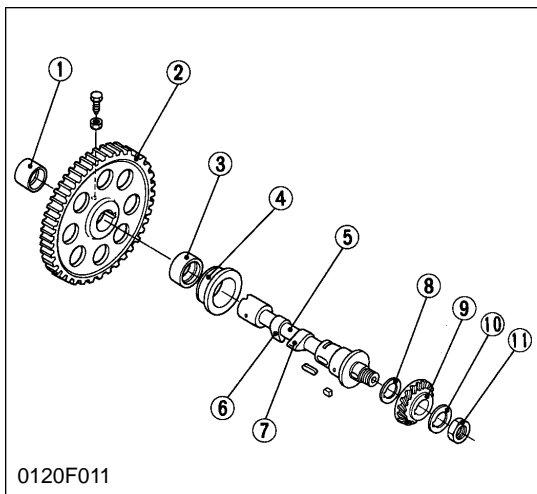
The timing gears, consisting of the crank gear (3), the cam gear (2) and the governor gear (1), serve to correctly control the intake/exhaust valves opening and closing timing. The crank gear and the cam gear have alignment marks to assure correct positioning of the gears when assembling.

Number of gear teeth	Name of gear		1600E	3200E
	Crank gear (3)		48	50
	Cam gear (2)		96	100
	Governor gear (1)		23	24

Los engranajes de regulación consisten de, engranaje del cigüeñal (3), el del árbol de levas (2) y el del gobernador (1), sirven para controlar correctamente el tiempo de abertura y cerrado de las válvulas de entrada y escape. El engranaje del cigüeñal y el de el árbol de levas tienen marcas de alineación para asegurar el correcto posicionamiento de los engranajes cuando se procede al armado.

Número de dientes del engranaje	Engranaje		1600E	3200E
	Cigüeñal (3)		48	50
	Levas (2)		96	100
	Mando (1)		23	24

(8) CAMSHAFT ÁRBOL DE LEVAS



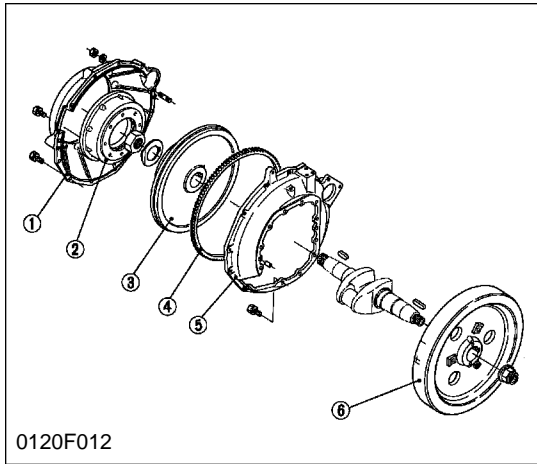
- (1) Camshaft Bushing 2 (1) Piñón del Regulador 2
 (2) Cam Gear. (2) Engranaje de Levas
 (3) Camshaft Bushing 1 (3) Buje de Árbol de Levas 1
 (4) Camshaft Support (4) Soporte del Árbol
 (5) Camshaft (5) Árbol de levas
 (6) ExhaustCam (6) Leva de escape
 (7) Intake Cam (7) Leva de admisión
 (8) Shim (8) Separador o calce
 (9) Bevel Gear 48 (9) Piñón Cónico 48
 (10) Washer (10) Arandela
 (11) Nut (11) Tuerca

The camshaft is made of a carbon steel forging and its cam and journal faces are induction hardened. The cam is oval-shaped to improve intake efficiency and simultaneously to reduce noise. The camshaft is provided with an intake cam (7) and exhaust cam (6) to actuate the intake and the exhaust valves, and the bevel gear 48 (9) to drive the alternator. A groove to drive the oil pump for lubrication is also machined at the end of the camshaft.

El árbol de levas está hecho de acero forjado y las caras de sus levas y muñones están endurecidas por inducción. La leva es de forma oval para mejorar la eficiencia de entrada y simultáneamente reducir el ruido. El árbol de levas está provisto de una leva de admisión (7) y una leva de escape (6), que activan las válvulas de entrada y de escape, y el engranaje cónico 48 (9) que maneja al alternador.

En el extremo final del árbol hay una ranura maquinada para accionar la bomba de aceite para lubricar.

(9) FLYWHEEL VOLANTE



- | | |
|----------------------|---------------------------|
| (1) Flywheel Cover B | (1) Tapa de Volante B |
| (2) Clutch Adapter | (2) Adaptador de Embrague |
| (3) Flywheel 2 | (3) Volante 2 |
| (4) Ring Gear | (4) Anillo Dentado |
| (5) Flywheel Cover A | (5) Tapa de Volante A |
| (6) Flywheel 1 | (6) Volante 1 |

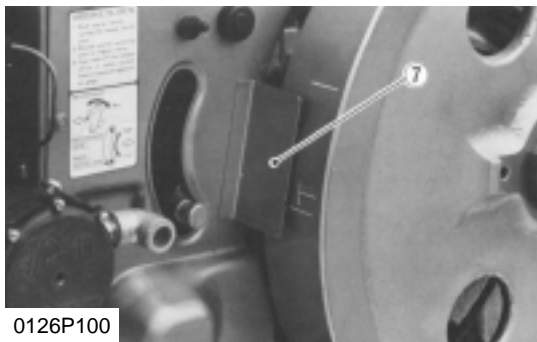
The flywheel stores the rotating force in the combustion stroke as inertial energy reduces crankshaft rotating speed fluctuation and maintain the smooth rotating conditions.

This engine equips two flywheels. The flywheel 1 (6) periphery is marked with the marks showing ignition timing I and top dead center T. The ignition timing is when the I mark corresponds the notch on the side apron (7) in the compression stroke. The ring gear (4) is press-fitted into the periphery inside the flywheel 2 (3) to allow the engine to be started with a starter.

The clutch adaptor (2) for mounting the TWIN DISC power take-off is also built in the flywheel 2 (3).

El volante almacena la fuerza de rotación en el golpe de combustión mientras la energía de inercia reduce la fluctuación de la velocidad de rotación del cigüeñal y mantiene la rotación en condiciones suaves. El motor tiene dos volantes. La periferia del volante 1 (6) tienen unas marcas que muestran el punto de ignición I y el centro del punto muerto T. El tiempo de ignición es cuando la marca I se encuentra con la muesca del tablero lateral (7) en el golpe de compresión. El anillo dentado (4) es colocado a presión dentro de la periferia interna del volante 2 (3) para permitir el arranque del motor con un arrancador.

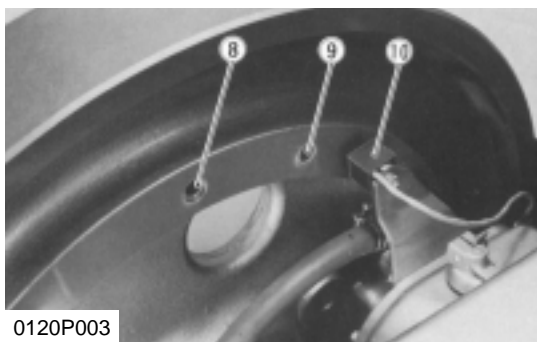
Para montaje de los TWIN DISC para una toma de fuerza, el adaptador de embrague (2) también está construido en el volante 2 (3).



- (7) Side Apron
- (8) Magnet Button 2
- (9) Magnet Button 1
- (10) Pick-up Coil

- (7) Tablero lateral
- (8) Botón Magnético 2
- (9) Botón Magnético 1
- (10) Bobina Captora

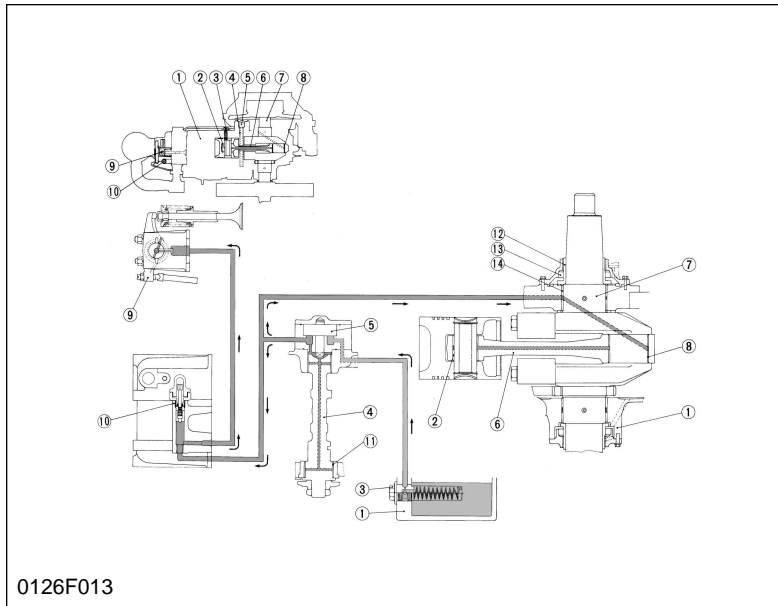
In order to induce electromotive force to the pick-up coil (10) to sense the ignition timing, the magnet buttons (8) and (9) are press-fitted into the flywheel 1 (6).



Para inducir fuerza electromagnética a la bobina captora (10) y sensibilizar el tiempo de ignición, los botones magnéticos (8) y (9) están fijados a presión dentro del volante 1 (6).

2 LUBRICATING SYSTEM SISTEMA DE LUBRICACIÓN

(1) GENERAL GENERAL



- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| (1) Crankcase | (8) Crank pin Bearing |
| (2) Piston Pin Bushing | (9) Rocker Arm |
| (3) Oil Strainer | (10) Oil Pressure Indicator |
| (4) Camshaft | (11) Camshaft Bushing |
| (5) Oil Pump | (12) Crankshaft Collar |
| (6) Connecting Rod | (13) Seal |
| (7) Crankshaft Journal | (14) Main Bearing |
| (1) Block | (8) Cojinete de Biela |
| (2) Buje del Perno del Pistón | (9) Balancín |
| (3) Filtro de Aceite | (10) Ind.de presión de Aceite |
| (4) Árbol de Levas | (11) Buje del Árbol de Levas |
| (5) Bomba de Aceite | (12) Collar del Cigüeñal |
| (6) Biela | (13) Junta (Sello) |
| (7) Muñón del Cigüeñal | (14) Rodamiento principal |

Force lubrication by an oil pump (Trochoid type) (5) is used for the lubricating system. Lubricating engine oil in the crankcase (1) is pumped through the oil strainer (3) by the oil pump. After the pressure of the oil discharged by the oil pump is regulated to 147 to 392 kPa, (1.5 to 4.0 kgf/cm², 21 to 57 psi) (at engine rated speed) by the oil pressure indicator (10), it is fed through the crankcase oil gallery to reach each section. The lubricating oil is fed to the oil gallery in the camshaft (4), lubricates the camshaft bushing. The lubricating oil is fed to the crankshaft journal portion (7), and then lubricates the crankpin portion (8) through the oil gallery in the crankshaft. It also lubricates the connecting rod small end portion (2) after passing through the oil gallery in the connecting rod. The other oil lubricates the rocker arm (9) through the oil pipe and oil gallery of the cylinder head. The piston, tappet, timing gears and other parts are splash-lubricated by the crankshaft. The oil pressure indicator (10) allows the pressure with its inside mark to be monitored.

El sistema de lubricación usa lubricación forzada por una bomba de aceite (tipo Trocoidal) (5). El aceite de lubricación en el block (1) es bombeado a través del filtro de aceite (3) por la bomba de aceite. Después que la presión del aceite descargado por la bomba es regulada de 147 a 392 kPa, (1.5 a 4.0 kgf/cm², 21 a 57 psi) (a velocidad nominal del motor) por el indicador de presión de aceite (10) este es alimentado a través de la galería de aceite del block hasta alcanzar cada sección.

El aceite lubricante es alimentado a la galería de aceite del árbol de levas (4), lubricando los cojinetes del árbol. A la porción del muñón del cigüeñal (7) también se la alimenta con aceite lubricante, y luego lubrica porción del cojinete de la biela (8) a través de la galería de aceite en el cigüeñal. También lubrica una pequeña porción del final de la biela (2) después de atravesar la galería de aceite en la biela.

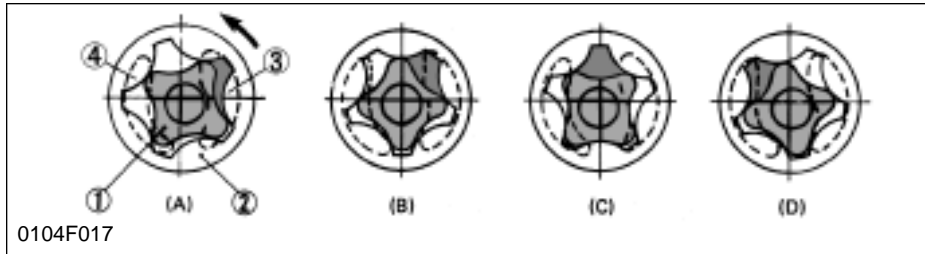
El otro aceite lubrica el balancín (9) a través del conducto de aceite y el pasaje o galería de aceite de la cabeza del cilindro.

El pistón, el botante, los engranajes de regulación y otras partes son lubricadas por salpicado por el cigüeñal.

El indicador de presión de aceite (10) permite el monitoreo de la misma con su marca interna.

(2) OIL PUMP

BOMBA DE ACEITE



- (1) Inner Rotor
 (2) Outer Rotor
 (3) In
 (4) Out
- (1) Rotor Interno
 (2) Rotor Externo
 (3) Entrada
 (4) Salida

The oil pump in this engine is a trochoid pump which contains of an inner rotor (1) and outer rotor (2). Inside the pump body, the 4-teeth inner rotor is eccentrically engaged with the 5-teeth outer rotor. The inner rotor is driven by the camshaft, which in turn rotates the outer rotor.

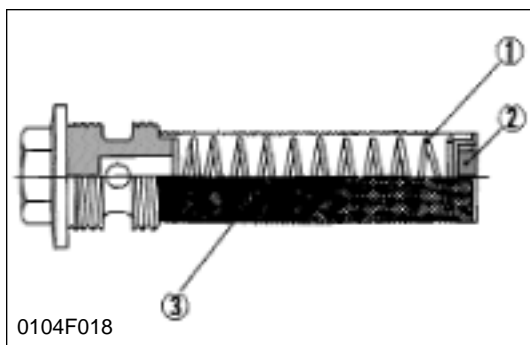
When the inner rotor rotates, the outer rotor also rotates in the same direction. Since the two rotors differ in teeth number, and centering, the space between teeth is variant as shown in the figure. At position "A", there is little space between the teeth in the inlet port. As the rotor rotates towards position "B", the space between teeth becomes larger, creating a negative pressure which sucks in oil. Outside the inlet port, as shown in position "C", the space between teeth becomes gradually smaller, and oil pressure increases. At position "D", oil is discharged from the outlet port.

La bomba de aceite en este motor, es una bomba trocoide que contiene un rotor interno (1) y un rotor externo (2). Dentro del cuerpo de la bomba, el rotor interno de cuatro dientes es excéntricamente enganchado con el rotor externo de 5 dientes. El rotor interno es conducido por el árbol, el cual rota al rotor externo.

Cuando el rotor interno rota, el rotor externo también rota en la misma dirección, ya que los dos rotores difieren en número de dientes, y centraje, el espacio entre dientes es variable como se muestra en la figura. En la posición "A", hay un pequeño espacio entre los dientes en la tobera de entrada. Como el rotor rota hacia la posición "B", el espacio entre los dientes se vuelve más grande creando una presión negativa, la cual succiona el aceite. Fuera de la tobera de entrada, como se muestra en la posición "C" el espacio entre dientes se hace gradualmente más chico, y la presión del aceite aumenta. En la posición "D" el aceite es despedido por la tobera de salida.

(3) OIL STRAINER

FILTRO DE ACEITE



- (1) Spring
 (2) Magnet
 (3) Stainless Steel Net
- (1) Resorte
 (2) Imán
 (3) Malla Ac. Inoxidable

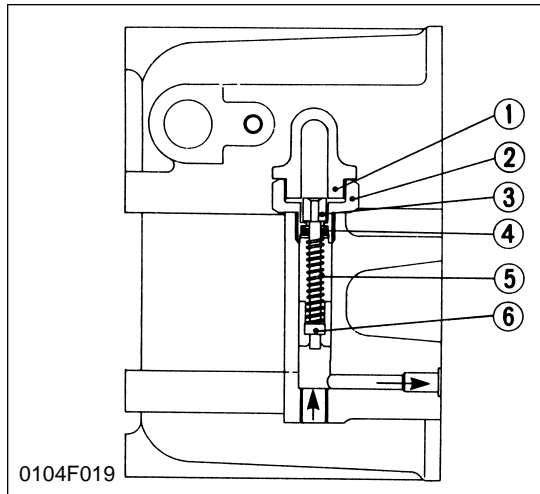
An oil strainer is equipped at the oil suction pipe mounting section to prevent the entry of foreign material such as metallic chips, dirt, etc. when the oil pump sucks oil from the crankcase. This strainer has a double wound stainless steel net (3) (50 mesh, 100 mesh) outside and magnet (2) inside. The stainless net collects metallic chips and dirt in the lubricating oil, and the magnet absorbs fine metallic chips which have passed through the stainless steel net.

En la sección de montaje de la cañería de succión de aceite está el filtro de aceite para evitar la entrada de materiales extraños tales como astillas de metal, suciedad, etc. cuando la bomba de aceite succiona el mismo desde el block.

Este filtro tiene una doble malla de acero inoxidable (3) (malla 50 o 100) en la parte externa y un imán (2) en la parte interna.

La red de acero inoxidable atrapa las astillas metálicas y la suciedad del aceite lubricante, y el imán absorbe las astillas metálicas más pequeñas que han pasado a través de la malla de acero inoxidable.

(1) OIL PRESSURE INDICATOR (RELIEF VALVE) INDICADOR DE LA PRESIÓN DE ACEITE (VÁLVULA DE DESAHOGO)



- (1) Cap
- (2) Retainer
- (3) Indicator Mark
- (4) Oil Seal
- (5) Spring
- (6) Oil Pressure Valve

- (1) Tapa
- (2) Retén
- (3) Marca Indicadora
- (4) Sello de aceite
- (5) Resorte
- (6) Válvula de presión de aceite

The oil pressure indicator regulates the pressure of the lubricating oil circuit, and the same time indicates that the pressure is at an appropriate level.

The oil pressure indicator consists of an oil pressure valve (6), spring (5), retainer (2), indicator mark (3), cap (1), and other parts. The regulation pressure is 49 to 392 kPa, 0.5 to 4.0 kgf/cm², 7 to 57 psi. (engine speed: idling to rated). If the pressure is low, the lubricating oil cannot sufficiently lubricate all parts, causing seizure. If the pressure is too high on the other hand, oil leakage and other problems will result.

At an appropriate pressure (49 kPa or more, 0.5 kgf/cm² or more, 7 psi or more), the indicator mark is pushed out by the oil pressure.

El indicador de la presión de aceite regula la presión del circuito del aceite lubricante, y al mismo tiempo indica si la presión está en un nivel apropiado.

El indicador de presión de aceite consiste de, una válvula de presión de aceite (6), resorte (5), retén (2), marca indicadora (3), tapa (1) y otras partes.

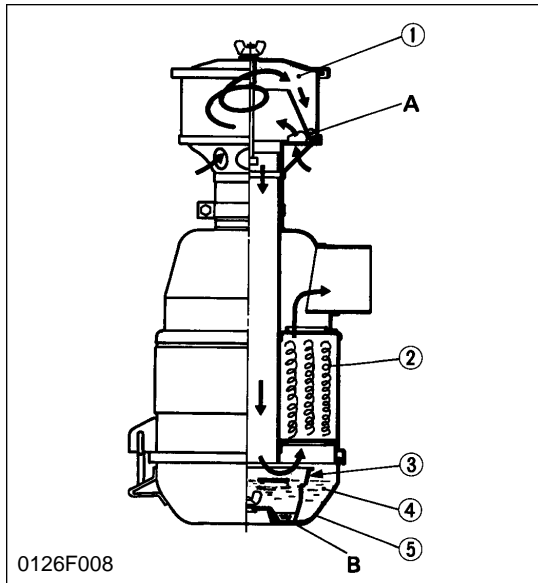
La regulación de presión es de 49 a 392 kPa, 0.5 a 4.0 kgf/cm², 7 a 57 psi. (velocidad del motor: detenido a la promediada). Si la presión es baja, el aceite lubricante no puede lubricar suficientemente todas las partes, causando movimientos convulsivos. Por otro lado, si la presión es demasiado elevada, habrá pérdidas de aceite y otros inconvenientes.

A una presión apropiada (49kPa o más, 0.5 kgf/cm² o más, 7psi o más), la marca indicadora es empujada hacia afuera por la presión de aceite.

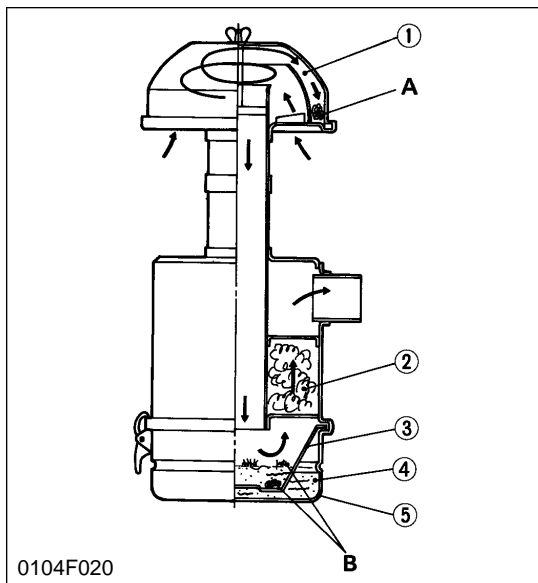
3 INTAKE SYSTEM SISTEMA DE ADMISIÓN O ENTRADA

(1) AIR CLEANER FILTRO DE AIRE

KNG1600E



KNG3200E



This engine adopts an oil bath air cleaner with cyclone. The oil bath air cleaner employs a steel wire element made of specially processed filter material. Almost all dirt drawn into the air cleaner is removed by the oil (4) in the oil pan (5). The inseparable dirt is completely removed by the oil adhered the element.

- **Precleaner:**

Keeps out rain and eliminates foreign material by the cyclone effect.

- **Oil Pan:**

The oil in the oil pan removes almost all dirt.

- **Damper:**

Helps oil in the oil pan adhere to the filter element.

- **Filter Element:**

Removes dirt which has not been removed by the precleaner and oil pan. The original filtering capacity can be restored by cleaning the filter element with new oil when clogged.

Este motor tiene un filtro de aire en baño de aceite con sistema ciclónico. Dicho filtro es de alambre de acero con un proceso especial de material filtrante. Casi toda la suciedad que atrapa el filtro es removida por el aceite (4) en la batea (5). La suciedad inseparable es completamente removida por el aceite adherido al elemento filtrante.

- **Prefiltro (Capuchón):**

No permite la entrada de lluvia y elimina los materiales extraños a través del efecto ciclónico.

- **Batea:**

El aceite en la batea atrapa casi toda la suciedad.

- **Amortiguador**

Ayuda para que el aceite de la batea se adhiera al elemento filtrante.

- **Elemento filtrante:**

Remueve la suciedad que no quedó adherida en el prefiltro y la batea. La capacidad filtrante original puede ser restaurada limpiando el elemento filtrante con aceite nuevo cuando el elemento se tapon.

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| (1) Rain Cap (Precleaner) | (1) Capuchón (Pre-filtro) |
| (2) Filter Element | (2) Elemento del Filtro |
| (3) Damper | (3) Amortiguador |
| (4) Oil | (4) Aceite |
| (5) Oil Pan | (5) Batea de Aceite |

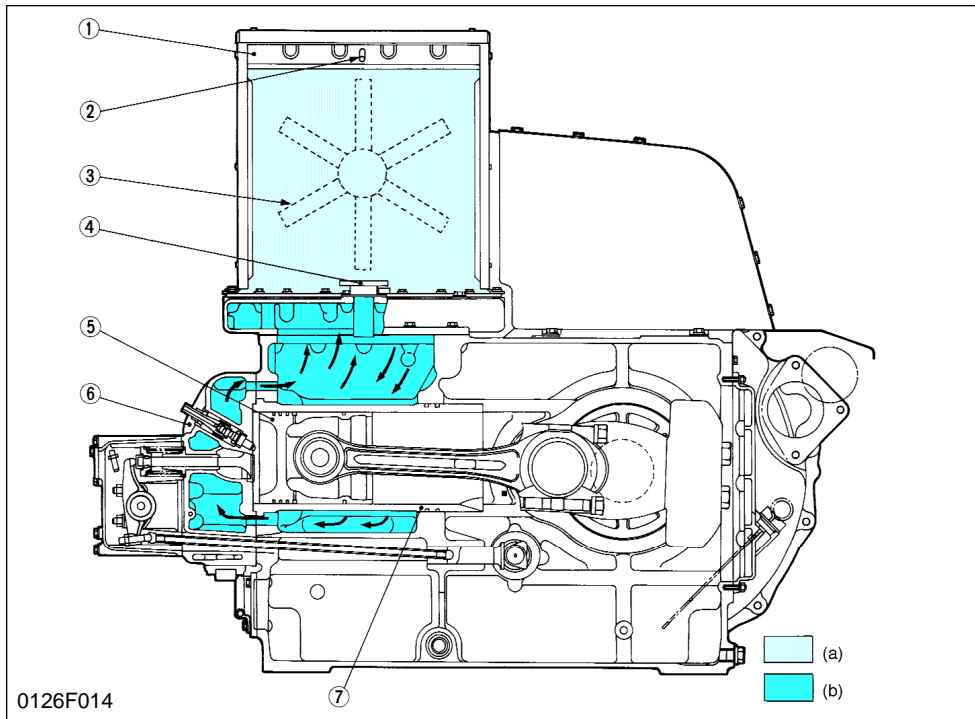
A: Foreign Material

B: Dirt

A: Material extraño

B: Suciedad

4 COOLING SYSTEM SISTEMA DE REFRIGERACIÓN



- (1) Condenser
 - (2) Conduction Hose
 - (3) Cooling Fan
 - (4) Water Cap
 - (5) Piston
 - (6) Cylinder Head
 - (7) Cylinder Liner
 - (8) Conduction Cap
- (a) Steam
(b) Cooling Water

- (1) Condensador
 - (2) Manguera Conductora
 - (3) Ventilador
 - (4) Tapa de Agua
 - (5) Pistón
 - (6) Cabeza de Cilindro
 - (7) Camisa de Cilindro
 - (8) Tapa de Conducción
- (a) Vapor
(b) Agua Refrigerante

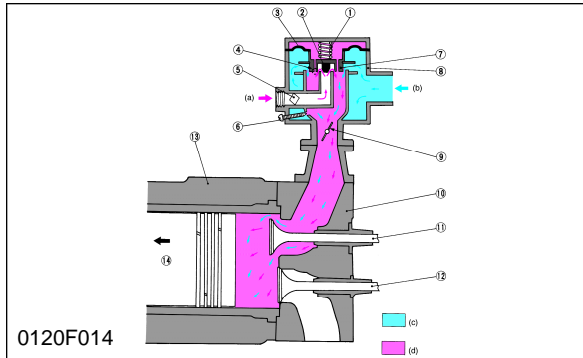
The vapor system is equipped for this engine as a cooling system. This system maintains engine temperature without using a thermostat or rubber hose connections. The condenser (1) acts as a condensing unit, condensing steam that would normally boil in the crankcase returning the condensation to the crankcase.

In order to prevent the formation of pressure or a vacuum in the condenser, a vent is made in the top end of condenser. Be sure this vent is kept open for passage of air. The water cap (4) is attached to the cap support on the condenser base, to release the condenser internal pressure, if the vent is plugged. The cooling water absorbs combustion heat of the cylinder head (6) and cylinder liner (7), and friction heat generated from moving parts and then, the cooling water evaporates, when it exceeds the boiling point, which rises into the condenser and is condensed by the cooling action of the cooling fan (3), then returns to the crankcase. The water level switch (water level meter) is incorporated into the cooling system. If the cooling water should drop to a dangerous level. The water level switch will ground the ignition circuit and stop the engine. In case anti-freeze is used for the cooling water, the ratio of the anti-freeze to the cooling water is 20 to 80% in summer and 40 to 60% in winter. When replenishing, fill the crankcase with only water.

Este motor está equipado con sistema de vapor como sistema refrigerante. Este sistema mantiene la temperatura del motor sin usar un termostato o conexiones con manguera de goma. El condensador (1) actúa como una unidad condensadora, condensando vapor que normalmente herviría en el block, retornando la condensación al mismo. En orden de prevenir la formación de presión o un vacío en el condensador, un respiradero es hecho en el extremo superior del condensador. Asegúrese que este respiradero se mantiene abierto para el pasaje de aire. La tapa de agua (4) es sujeta al soporte de la tapa sobre la base del condensador, para liberar la presión interna del condensador, si el respiradero está tapado. El agua refrigerante absorbe el calor de la combustión de la cabeza de cilindro (6) y de la camisa (7), y el calor generado por la fricción de las partes móviles y luego, el agua refrigerante se evapora, cuando excede el punto de ebullición, el cual se eleva dentro del condensador y es condensado por la acción refrigerante del ventilador (3), luego regresa al block. La llave del nivel de agua (medidor de nivel de agua) está incorporada al sistema refrigerante. Si el agua refrigerante bajara a un nivel peligroso. La llave del nivel de agua vararía el circuito de ignición y detendría el motor. En caso que se use anti-congelante para el agua refrigerante, el porcentaje del mismo es de 20 a 80% en verano y 40 a 60% en invierno. Cuando se rellene, llenar el block sólo con agua.

5 FUEL SYSTEM SISTEMA DE COMBUSTIBLE

(1) CARBURETOR CARBURADOR



- | | | |
|---|------------------------------------|--------------------------|
| (1) Metering Spring | (6) Idle Screw | (11) Intake Valve |
| (2) Gas Metering Valve | (7) Air Valve Assembly | (12) Exhaust Valve |
| (3) Diaphragm | (8) Carburetor Body | (13) Crankcase |
| (4) Passage | (9) Throttle Valve | (14) Piston |
| (5) Power Mixture Valve | (10) Cylinder Head | |
| (a) Natural Gas (b) Air (c) Atmospheric Pressure (d) Lowered Pressure | | |
| (1) Resorte de Control | (6) Tornillo Marcha/Vacio | (10) Cabeza de Cilindro |
| (2) Válvula Control Comb. | (7) Conjunto Válvula Aire | (11) Válvula de Admisión |
| (3) Diafragma | (8) Cuerpo Carburador | (12) Válvula de Escape |
| (4) Conducto | (9) Válvula de Garganta (Mariposa) | (13) Block |
| (5) Válvula de la Mezcla | (14) Pistón | |
| (a) Gas Natural (b) Aire (c) Presión Atmosférica (d) Presión Disminuida | | |

The carburetor of this engine employs the IMPCO CA110-12 type. The carburetor is composed of the metering spring (1), gas metering valve (2), diaphragm (3), power mixture valve (5), air valve assembly (7), and others. Cranking the engine lowers pressure in ■ area as piston descends. Through passages (4) in the air valve assembly (7), lowered pressure is communicated to upper side of diaphragm (3). As a result, the atmospheric pressure (■ area) pushing upward on the diaphragm lifts it against the downward pressure of the metering spring (1). Lowered pressure communicated to the top of the diaphragm varies with engine speed and position of throttle valve opening (9). The air valve assembly measures the air flow into the engine by moving precisely in response to the demands of the engine and throttle valve opening (9). The gas metering valve (2) is attached to the air valve assembly and is shaped to admit the correct amount of fuel from the gas jet to mix with incoming air at any opening of the air valve. The power mixture valve (5) controls mixtures when gas metering valve is withdrawn from the jet. This adjustment is effective only when the engine approaches full-load condition and can be set only with the engine loaded, at or close to its rated RPM limit. The total volume of air and fuel passing the closed throttle at idle is constant. The idle screw (6) bypasses a portion of incoming air around the air valve opening. As the idle screw is opened, the air valve partially closes, there by closing the gas metering valve and leaning the idle air-fuel mixture.

Este motor tiene un carburador del tipo IMPCO CA 110-12. El carburador está compuesto de: resorte de medición (1), válvula medidora de combustible (2), diafragma (3), válvula de mezcla de energía (5), conjunto de válvula de aire (7), y otros. Al arrancar la máquina, baja la presión de las zonas ■ en el área de descenso del pistón. A través de pasajes (4) en el conjunto de la válvula de aire (7), la presión disminuida es comunicada con la parte superior del diafragma (3). Como resultado, la presión atmosférica (zonas ■) empuja hacia arriba sobre el diafragma, lo eleva contra la presión de bajada del resorte medidor (1).

La presión ya disminuida que es comunicada con la parte superior del diafragma varía con la velocidad del motor y con la posición de abertura de la válvula mariposa (9).

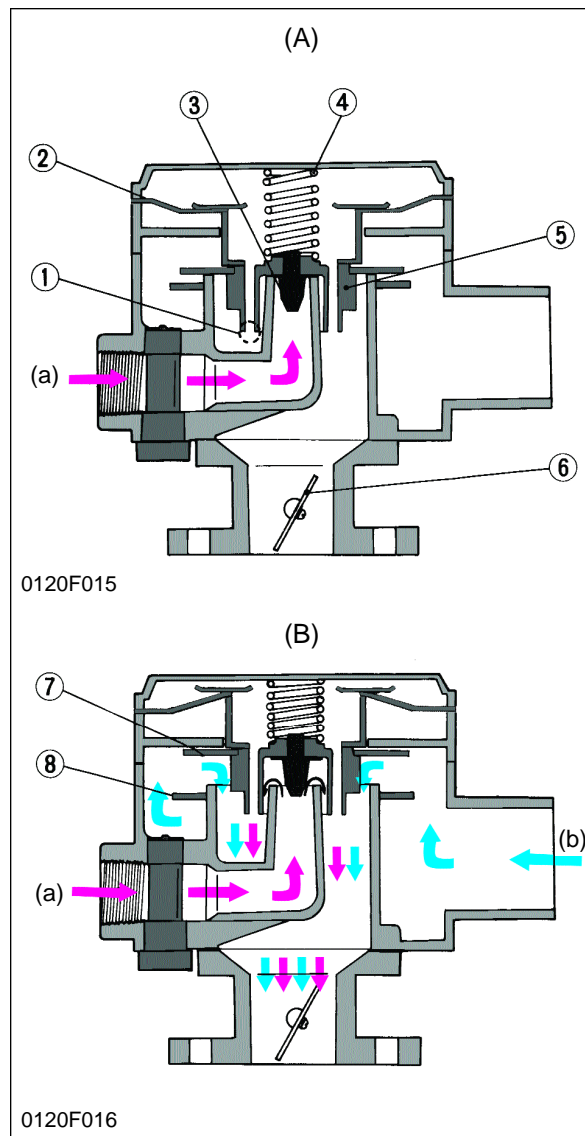
El conjunto de la válvula de aire mide el flujo del mismo que entra al motor con movimientos precisos que responden a las demandas del motor y de la abertura de la válvula mariposa (9). La válvula medidora de combustible (2) está adosada al conjunto de la válvula de aire y está formateada para admitir la cantidad correcta de combustible desde la fuente de gas para mezclarla con el aire entrante en cualquier apertura de la válvula de aire.

La válvula de mezcla de energía (5) controla las mezclas cuando la válvula medidora de gas es retirada de la fuente. Este ajuste es efectivo solo cuando el motor se está acercando a su máxima carga y puede ser alcanzado solo con el motor cargado, en, o cerca del límite establecido de RPM.

El Volumen total de aire y combustible pasando por la mariposa cerrada en punto muerto es constante.

El tornillo de regulación de marcha-vacío (6) puentea una porción de aire entrante alrededor de la abertura de la válvula de aire.

Como el tornillo de marcha/vacío está abierto, la válvula de aire cierra parcialmente, por lo tanto cerrando la válvula medidora de gas e inclinando la mezcla de aire-combustible inútil.



- | | |
|------------------------|------------------------|
| (1) Passage | (5) Air Valve Assembly |
| (2) Diaphragm | (6) Throttle Valve |
| (3) Gas Metering Valve | (7) Plate |
| (4) Metering Spring | (8) Plate |

- (A) When Engine Stops
 (B) When Engine is Running
 (a) Natural Gas
 (b) Air

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| (1) Conducto | (5) Conj. Válvula aire |
| (2) Diafragma | (6) Válvula de Garganta |
| (3) Válvula ctrl. Combustible | (7) Placa |
| (4) Resorte de control | (8) Placa |

- (A) Cuando el motor para
 (B) Cuando el motor está funcionando
 (a) Gas Natural
 (b) Aire

• Operation

When the engine is cranked, lowered pressure is communicated to upper side of diaphragm (2) through passages (1), as piston descends. As a result, the atmospheric pressure (lower side of diaphragm) pushing upward on the diaphragm lifts it against the downward pressure of the metering spring (4). Since the diaphragm (2), gas metering valve (3) and plate (7) are assembled as one unit, gas passage opening (gas metering valve opening) and air passage opening (between plate (7) and plate (8)) are in response to the diaphragm operation. Consequently, when the diaphragm is pushed upward, gas and air are flowed in the carburetor and its mixture into the cylinder.

When stopping the engine, diaphragm is pushed downward by the downward pressure of metering spring. Because the lowered pressure is not communicated to the upper side of diaphragm. Therefore both air and gas passages are closed.

• Funcionamiento

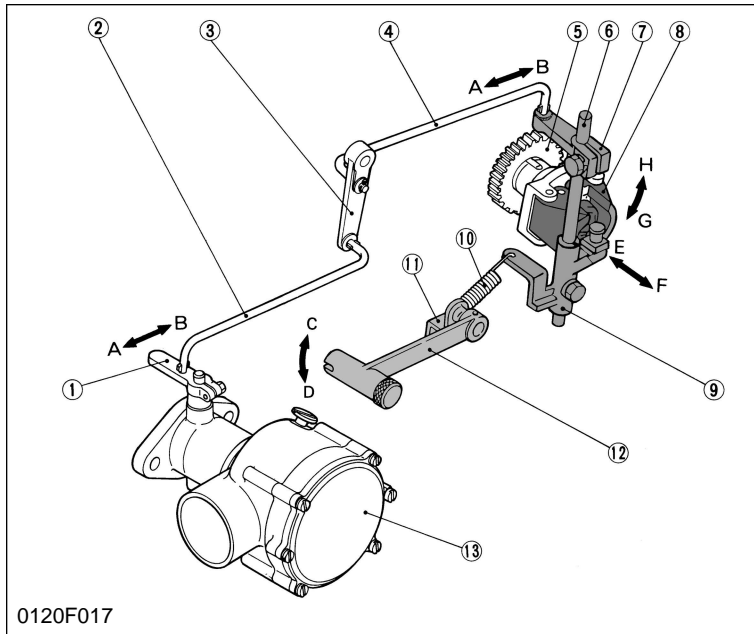
Cuando el motor es puesto a funcionar, la presión disminuida es comunicada con la parte superior del diafragma (2) a través de pasajes (1), mientras el pistón desciende. Como resultado, la presión atmosférica (lado inferior del diafragma) empujando hacia arriba en el diafragma lo levanta, contra la presión descendente del resorte medidor (4).

Como el diafragma (2), la válvula medidora de gas (3) y la placa (7) están armadas como una unidad la abertura para el pasaje de gas (válvula de apertura medidora de gas) y la abertura para pasaje de aire (entre la placa 7 y la 8), responden al funcionamiento del diafragma.

En consecuencia, cuando el diafragma es empujado hacia arriba, el gas y el aire que fluye en el carburador y su mezcla va al cilindro.

Cuando el motor se detiene, el diafragma es empujado hacia abajo por la presión en ese sentido que hace el tornillo medidor. Porque la presión disminuida no es comunicada con la parte superior del diafragma. Por lo tanto, ambos pasajes el de aire y el de gas son cerrados.

(1) GOVERNOR MECHANISM MECANISMO DEL GOBERNADOR



- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| (1) Throttle Lever | (1) Palanca Válvula de Garganta |
| (2) Rod B | (2) Varilla B |
| (3) Lever | (3) Palanca |
| (4) Rod A | (4) Varilla A |
| (5) Governor Gear | (5) Engranaje del Gobernador |
| (6) Governor Lever Shaft | (6) Eje Palanca del Gobernador |
| (7) Governor Lever 2 | (7) Palanca del Gobernador 2 |
| (8) Governor Weight | (8) Peso del Acelerador o Gobernador |
| (9) Governor Lever 1 | (9) Palanca Gobernador 1 |
| (10) Governor Spring | (10) Resorte del Gobernador |
| (11) Lever Shaft | (11) Eje de la Palanca |
| (12) Speed Control Lever | (12) Palanca de Control de Velocidad |
| (13) Carburetor | (13) Carburador |

The governor unit functions to control the engine speed automatically according to the change in load applied to the engine, thus maintaining the constant engine speed RPM. The governor for this engine uses a centrifugal mechanical governor.

• Low speeds to high speeds

When the speed control lever (12) is shifted in the direction C, the governor lever 1 (9) is pulled in the direction E by the action of the governor spring (10). The carburetor throttle lever (1) coupled to the governor mechanism, moves in the direction A, in which the throttle valve opens. At this time, since the engine is running, the centrifugal force acts on the governor weight (8), which moves in the direction H, and the engine runs at a certain speed at the point where the governor spring (10) tension and governor weight's centrifugal force are well balanced. If the load is increased, the engine speeds down and the centrifugal force of the governor weight becomes smaller, so that the throttle lever (1) is moved in the direction A where the carburetor throttle valve opens from the previous balanced position to restore the original speed range. In this way, the engine speed is automatically controlled for the constant speed.

La unidad gobernadora funciona controlando automáticamente la velocidad del motor de acuerdo con los cambios de carga que se apliquen al motor, manteniendo por lo tanto una constante velocidad RPM. El gobernador de este motor usa un gobernador mecánico centrífugo.

• De Bajas Velocidades a Altas Velocidades.

Cuando la palanca de control de velocidad (12) es cambiada en la dirección de C, la palanca del gobernador 1 (9) es tirada en la dirección E por la acción del resorte del gobernador (10). La palanca de garganta (mariposa) del carburador (1) se acopla al mecanismo del gobernador, se mueve en dirección de A, lo cual abre la válvula mariposa. A este punto, como el motor está funcionando, la fuerza centrífuga actúa sobre el peso del gobernador (8), el cual se mueve en dirección H, y el motor funciona a una cierta velocidad en el punto donde la tensión del resorte del gobernador (10) y el peso de la fuerza centrífuga del mismo están bien balanceados.

Si la carga se aumenta, el motor disminuye su velocidad y la fuerza centrífuga del peso del gobernador disminuye, de manera que la palanca garganta (mariposa) (1) es movida en dirección de A donde la válvula mariposa del carburador se abre desde la posición previamente balanceada, para restaurar la escala de velocidad original. De esta manera, la velocidad del motor es automáticamente controlada para que se mantenga constante.

6 ELECTRICAL SYSTEM SISTEMA ELÉCTRICO

The electrical system of this engine is classified broadly into the following systems.

Starting system:

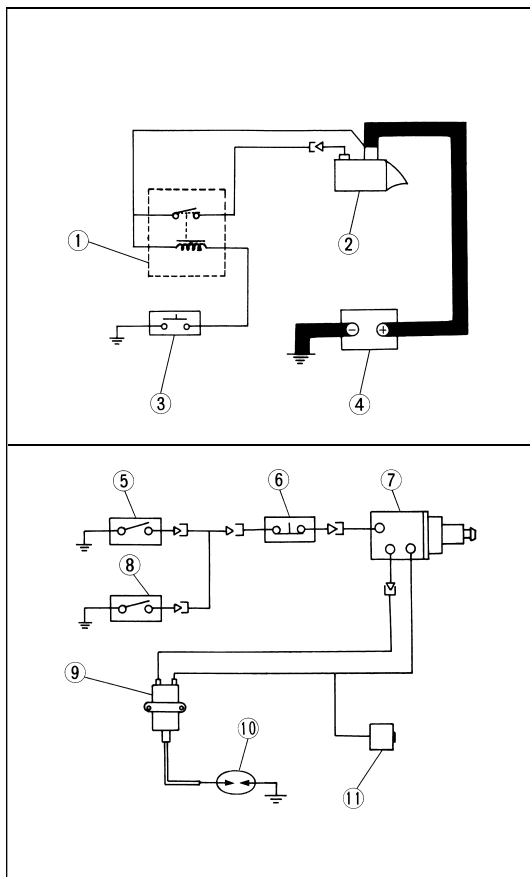
- (1) Cranking system:.....Starter, Relay and starter switch
- (2) Ignition system:.....Ignition coil, pick-up coil, spark plug and alternator
- (3) Safety device:.....Water level meter, oil pressure gauge and release switch

El sistema eléctrico de este motor es clasificado de forma general dentro de los siguientes sistemas.

Sistema de Inicio:

- (1) Sistema de arranque:Arrancador, Relé y Llave de arranque.
- (2) Sistema de ignición:Bobina, Bobina captora, Bujía y Alternador.
- (3) Dispositivos de seguridad:Medidor de agua, Indicador de presión de aceite y Llave de liberación.

(1) CRANKING SYSTEM SISTEMA DE ARRANQUE



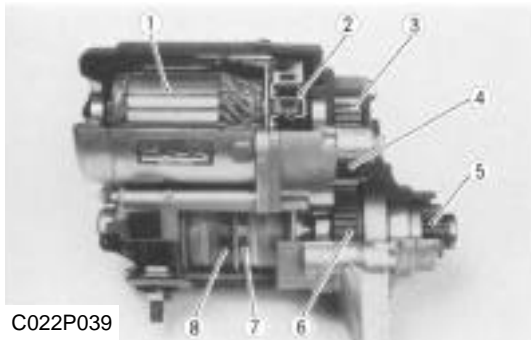
- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| (1) Relay | (1) Relé |
| (2) Starter | (2) Arranque |
| (3) Starter Switch | (3) Botón Arranque (Llave) |
| (4) Battery | (4) Batería |
| (5) Water Level Meter | (5) Indicador Nivel de Agua |
| (6) Release Switch | (6) Llave de Liberación |
| (7) Alternator | (7) Alternador |
| (8) Oil Pressure Gauge | (8) Indic. Presión de Aceite |
| (9) Ignition Coil | (9) Bobina de Ignición |
| (10) Spark Plug | (10) Bujía |
| (11) Pick-up Coil | (11) Bobina toma Electromotriz |

The cranking system is composed of the starter (2), relay (1) and starter switch (3). The battery is not standard equipped. However, the engine is designed to start up with a 12 volt battery installed on a car or truck. The engine can be also started by using the starter handle. When the engine is started with the starter, the release switch (6) must be kept depressed until the engine starts and the oil pressure gauge (8) circuit is open. When the engine oil pressure is less than 49kPa. (0.5 kgf/cm², 7psi) or the cooling water quantity is below LOW level of the water level meter, the engine is stopped automatically.

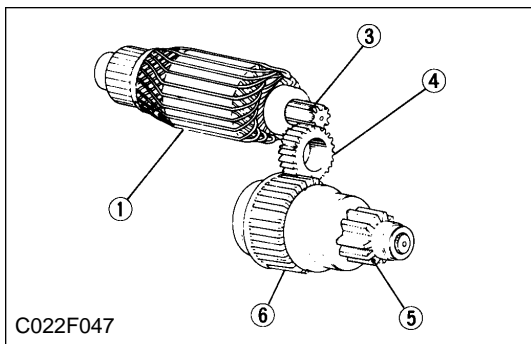
When the starter switch (3) is pushed ON, the current from the battery (4) magnetizes the coil of the relay (1) and attracts the switch within the relay, causing it to turn ON. At this time the current from the battery flows directly into S terminal of the starter, thus rotating the engine. When the engine is cranked, the alternator driving gear installed on the camshaft is driven, thus starting the alternator to generator power. When the magnet button press-fitted in the flywheel passes above the pick-up coil (11), the pick-up coil senses the ignition timing, and when large current flows into the ignition coil (9), sparks are given off from the spark plugs (10), thereby starting the engine.

El sistema de arranque está compuesto de un arrancador (2), relé (1) y llave de arranque (3). La batería no está incluida en el motor estándar. Sin embargo, el motor está diseñado de modo tal que puede arrancar con una batería de 12 voltios instalada en un coche o camión. También puede ser arrancado a manija. Cuando el motor es puesto a funcionar con el arrancador, la llave de liberación (6) debe mantenerse presionada hasta que el motor arranca y el circuito de la válvula de presión de aceite (8) se abre. Cuando la presión de aceite del motor es menor que 49kPa. (0.5 kgf/cm², 7 psi) o la cantidad de agua refrigerante es inferior al nivel LOW del medidor del nivel de agua, el motor se detiene automáticamente. Cuando la llave de arranque (3) es comprimida a ON, la corriente desde la batería (4) magnetiza la bobina del relé (1) y atrae la llave dentro del relé, haciendo que este gire a ON.

En este punto, la corriente que viene desde la batería fluye directamente dentro de la terminal S del arrancador, lo que rota al motor. Cuando el motor arranca, el engranaje conductor del alternador instalado sobre el árbol de levas es conducido, por lo tanto, inicia el alternador la generación de energía. Cuando el botón magnético fijado a presión en el volante, pasa por encima de la bobina de toma o bobina captora (11), ésta sensa la regulación de ignición, y cuando la corriente fluye abundantemente dentro de la bobina (9), salen chispas de las bujías (10), por lo tanto arranca el motor.

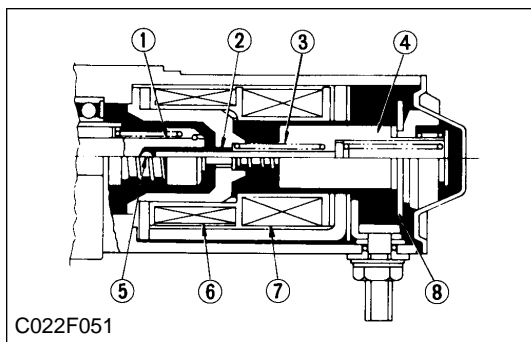


C022P039



C022F047

- | | |
|------------------|---------------------------|
| (1) Armature | (1) Armadura |
| (2) Brush | (2) Bobinado |
| (3) Drive Gear | (3) Eje (Engranaje) |
| (4) Idle Gear | (4) Engranaje de acople |
| (5) Pinion Gear | (5) Piñón |
| (6) Clutch Gear | (6) Engranaje de Embrague |
| (7) Holding Coil | (7) Bobina de sostén |
| (8) Pull-in Coil | (8) Bobina de arranque |



C022F051

1) Starter

The starter for this engine is of the reduction type that has a small, high-speed motor which rotates a pinion gear, and its speed is reduced to about one third.

	1600E	3200E
Type of motor	DC series, reduction type	
Nominal voltage	12 V	
Nominal output	2 kW	2.5 kW
Time rating	30 seconds (Do not rotate continuously longer)	
Direction of rotation	Clockwise viewed from the pinion side	
Number of pinion teeth	9	11

1) Arrancador

El arrancador para este motor es del tipo con reducción, que tiene un motor pequeño de alta velocidad el que hace girar un piñón dentado, y su velocidad se reduce aproximadamente a un tercio.

	1600E	3200E
Tipo de motor	Tipo serie DC con reductor	
Tensión nominal	12 V	
Salida nominal	2 kW	2.5 kW
Tiempo de giro	30 segundos (No se lo debe hacer girar continuamente más tiempo)	
Dir. de rotación	A la derecha visto desde el extremo donde está el piñón	
Número de dientes del piñón	9	11

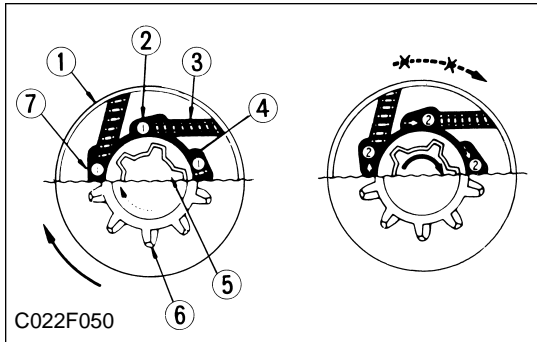
1. Magnetic Switch

The plunger (4), contact plate (8) and plunger shaft (2) are made as one unit. When the starter switch is pushed "ON", the plunger (4) is drawn in and thus clutch pinion shaft (1) is forced out, This meshes the pinion gear and the ring gear and makes contact plate (8) close the contacts, causing the main current to flow into the armature, By releasing the starter switch, the plunger is returned to the former position by a return spring (3).

- | | |
|-------------------------|--------------------------------|
| (1) Clutch Pinion Shaft | (1) Eje del piñón del embrague |
| (2) Plunger Shaft | (2) Eje del Vástago |
| (3) Return Spring | (3) Resorte retractor |
| (4) Plunger | (4) Vástago |
| (5) Steel Ball | (5) Bola de acero |
| (6) Holding Coil | (6) Bobina de retención |
| (7) Pull-in Coil | (7) Bobina de arranque |
| (8) Contact Plate | (8) Placa de contacto |

1. Llave Magnética

El vástago (4), la placa de contacto (8) y el eje del vástago (2), están hechos como una unidad. Cuando la llave de arranque es presionada en ON, el vástago (4) se encierra y por lo tanto el eje del piñón de embrague (1) es forzado hacia afuera. Esto hace que se enganche el engranaje del piñón y el de la corona y hace que la placa de contacto (8) cierre los contactos, causando el flujo de la corriente principal dentro de la armadura. Al soltar la llave de arranque, el vástago vuelve a su posición primitiva mediante un resorte de retorno (3).



- | | |
|-------------------------|--------------------------------|
| (1) Clutch Gear Outer | (1) Ext. del Eje del Engranaje |
| (2) Roller | (2) Rodillo |
| (3) Roller Spring | (3) Resorte del Rodillo |
| (4) Spline Tube Inner | (4) Interior del tubo Flexible |
| (5) Clutch Pinion Shaft | (5) Eje d/Piñón d/Embrague |
| (6) Pinion Gear | (6) Piñón Dentadol |
| (7) Locked Position | (7) Posición de Bloqueo |

2. Roller Clutch

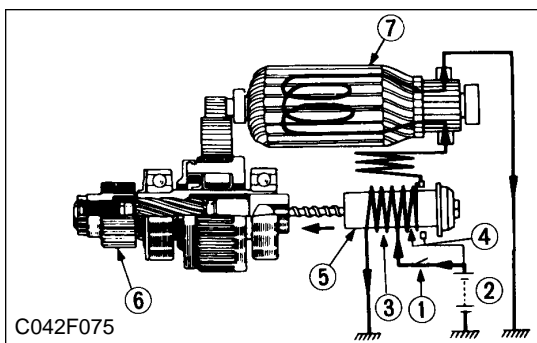
The roller clutch is so constructed that the power transmission relationship is automatically severed when the clutch pinion shaft (5) speed exceeds the drive shaft (clutch gear outer) (1) speed at increased engine speeds. Therefore, the armature is never abnormally reverse driven by the engine.

- When power is transmitted
- Idling rotation with pinion shaft speed exceed that of clutch gear outer

2. Embrague Rotativo

El embrague rotativo está contruido de tal forma que la relación de la transmisión de energía se corta automáticamente cuando la velocidad del eje del piñón del embrague (5) excede la velocidad del eje de conducción (engranaje de embrague externo), cuando el motor aumenta la velocidad. Por lo tanto, la armadura nunca es anormalmente conducida en reverso por el motor.

- Cuando la energía es transmitida
- Rotación en vacío con la velocidad del eje del piñón que excede a la del engranaje del piñón externo.



- | | |
|--------------------|-----------------------|
| (1) Starter Switch | (1) Botón de Arranque |
| (2) Battery | (2) Batería |
| (3) Holding Coil | (3) Bobina de Sostén |
| (4) Pull-in Coil | (4) Bobina de Empuje |
| (5) Plunger | (5) Vástago |
| (6) Pinion Gear | (6) Piñón |
| (7) Armature | (7) Armadura |

3. Operation of Starter

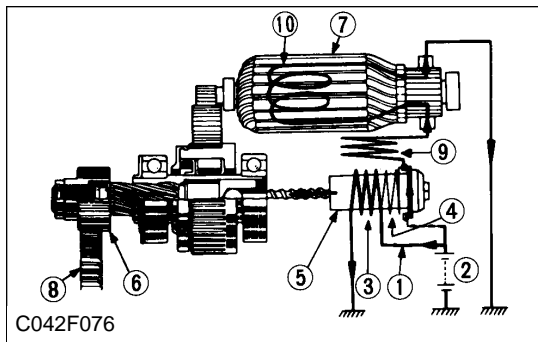
When the Starter Switch is pushed ON

Whith the starter switch (1) in the START position, current flows from the battery (2) to the holding coil (3) and pull-in coil (4), which moves the plunger (5) electromagnetically and pushes out the pinion gear (6). At the same time, current flowing through the pull-in coil (4) rotates the armature (7) at low speeds.

3. Manejo del Arrancador

Cuando la Llave de Arranque es apretada en ON

Con la llave de arranque (1) en la posición de START (Arranque), la corriente fluye desde la batería (2) a la bobina de sostén (3) y a la de arranque (4), las cuales mueven el vástago (5) electromagnéticamente, y empuja el engranaje del piñón hacia afuera (6). Al mismo tiempo, la corriente fluye a través de la bobina de arranque (4), rota la armadura (7) a bajas velocidades.



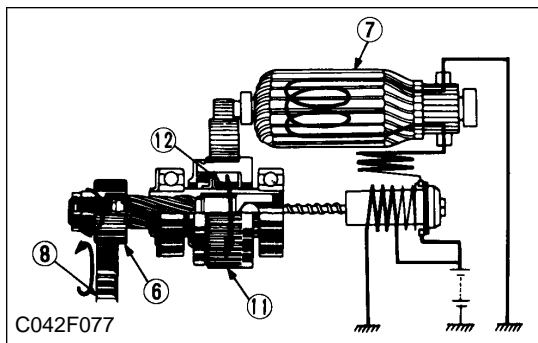
- | | |
|--------------------|----------------------------|
| (1) Starter Switch | (1) Llave de Arranque |
| (2) Battery | (2) Batería |
| (3) Holding Coil | (3) Bobina de Sostén |
| (4) Pull-in Coil | (4) Bobina de Arranque |
| (5) Plunger | (5) Vástago |
| (6) Pinion Gear | (6) Engranaje del Piñón |
| (7) Armature | (7) Armadura |
| (8) Ring Gear | (8) Corona Dentada |
| (9) Field Coil | (9) Bobina de Campo |
| (10) Armature Coil | (10) Bobina de la Armadura |

When Pinion Gear Meshes with Ring Gear

When the pinion gear (6) meshes with the ring gear (8) on the flywheel, current flows from the battery directly into the field coil (9) and armature coil (10), but not through the pull-in coil (4). This rotates the armature (7) at a high speed, which in turn drives the ring gear through the pinion gear at 200 to 300 rpm.

Cuando el Piñón Engrana con la Corona

Cuando el engranaje del piñón (6) engrana con el de la corona (8) sobre el volante, la corriente fluye desde la batería directamente dentro de la bobina de campo (9) y la armadura de la bobina (10), pero NO a través de la bobina de arranque (4). Esto hace rotar la armadura (7) a alta velocidad, lo cual a su turno, conduce la corona a través del piñón desde 200 a 300 rpm.



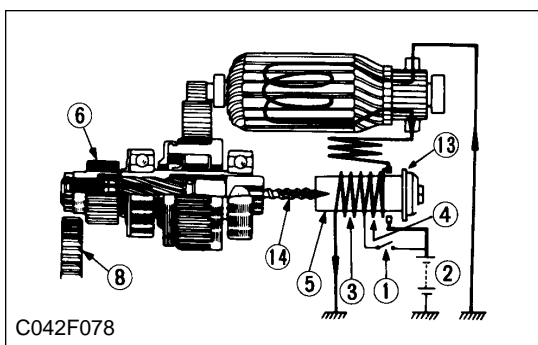
- | | |
|------------------|-----------------------|
| (11) Clutch Gear | (11) Eje del embrague |
| (12) Roller | (12) Rodillo |

When Engine is Running

When the engine starts drives the pinion gear (6) with the gear (8), the roller clutch (11) disengages to prevent the armature (7) from being driven by the engine.

Cuando el Motor está Funcionando

Cuando el motor arranca y conduce el engranaje del piñón (6) con la corona dentada (8), el embrague rotativo (11) se desengancha para evitar que la armadura (7) sea conducida por el motor.



- | | |
|--------------------|------------------------|
| (13) Contact Plate | (13) Placa de contacto |
| (14) Return Spring | (14) Resorte retractor |

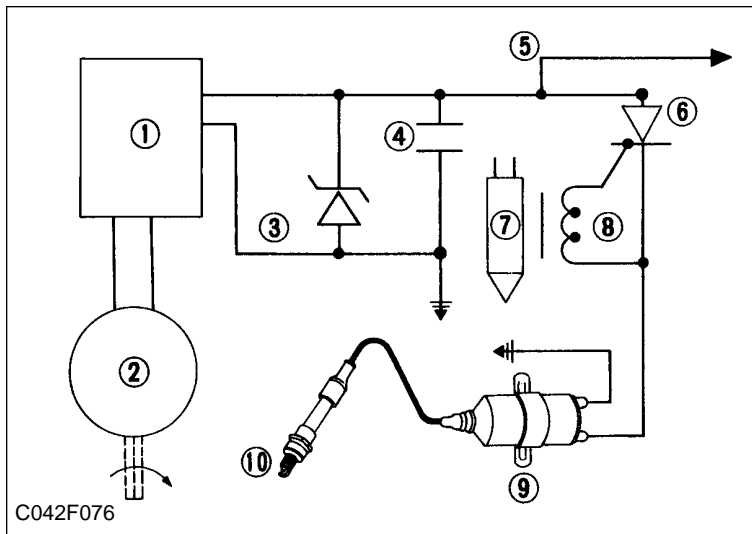
When Releasing the Starter Switch

When releasing the starter switch, current flows from the battery (2) to the pull-in coil (4) and holding coil (3) through the contact plate (13). Since the magnetic force is generated in each coil in the opposite direction, the magnetic field collapses and the plunger (5) is returned to the former position by the return spring (14). This opens the contacts on the contact plate (13) and separates pinion gear (6) from ring gear (8), where upon the pinion gear stops rotating.

Cuando se Libera el Botón de Arranque

Cuando se libera el botón de arranque, la corriente fluye desde la batería (2) a la bobina de arranque (4) y de sostén (3) a través de la placa de contacto (13). Como la fuerza magnética es generada en cada bobina en direcciones opuestas, el campo magnético colapsa y el vástago (5) es retornado a su posición anterior por el resorte de retorno (14). Esto abre los contactos sobre la placa de contacto (13) y separa el piñón (6) de la corona (8), donde entonces el piñón deja de rotar.

(2) IGNITION SYSTEM SISTEMA DE IGNICIÓN



- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| (1) Full-wave Rectifier | (1) Rectificador de onda completa |
| (2) Alternator | (2) Alternador |
| (3) Zener Diode | (3) Diodo Zener |
| (4) Capacitor | (4) Capacitor |
| (5) Shutdown Lead | (5) Conductor de apagado |
| (6) SCR Switching Device | (6) Conmutador SCR |
| (7) Magnet Button | (7) Botón magnético |
| (8) Pick-up Coil | (8) Bobina de toma |
| (9) Ignition Coil | (9) Bobina de ignición |
| (10) Spark Plug | (10) Bujía |

The ignition system consists of the alternator, fullwave rectifier, pick-up coil, ignition coil, spark plug and others. The function of each unit is as follows:

- Alternator: Generates alternating current.
- Full-wave rectifier: Converts alternating current generated by the alternator into direct current.
- Pick-up coil: Senses the ignition timing.
- Ignition coil: Generates high-tension voltage required for ignition.
- Spark-plug: Flashes sparks between electrodes to burn mixed gas.

The alternator provides an **AC** output which is rectified to **DC** by the full-wave rectifier, and stored in the capacitor until the magnet button passes the pick-up coil, thus turning on the **SCR** switching device. This discharges the capacitor into the primary of the ignition coil, which steps up the voltage to fire the spark plug. The shutdown lead is connected to the charged side of the storage capacitor. The method used for grounding out the ignition is to short the shutdown lead to ground by means of a safety device.

SCR: Silicon Controlled Rectifier

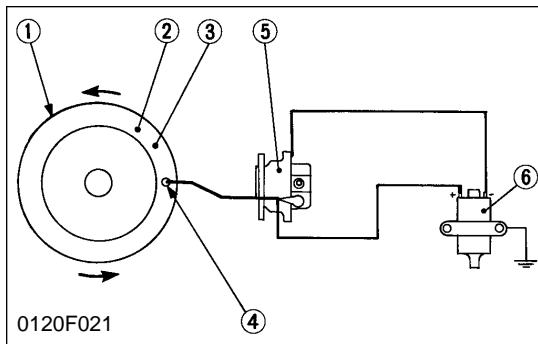
El sistema de ignición consiste de alternador, rectificador de onda completa, bobina de toma o captora de ignición, bujía y otros elementos.

La función de cada parte es la que sigue:

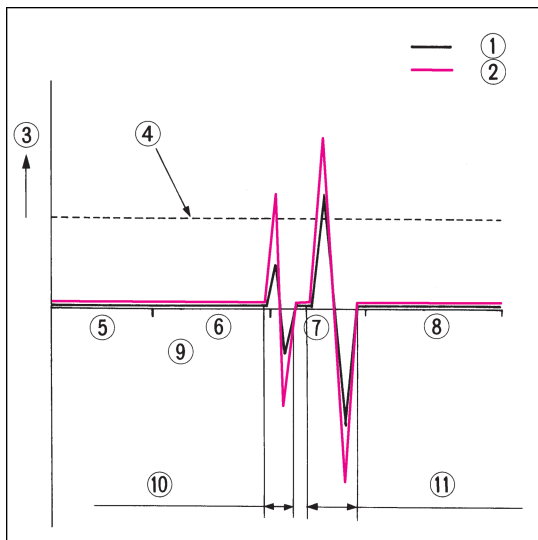
- Alternador: Genera corriente alterna de onda completa.
- Rectificador: Convierte la corriente alterna generada por el alternador en corriente directa.
- Bobina de toma: Da el disparo de ignición (Sensa el tiempo).
- Bobina de ignición: Genera alta tensión necesaria para la ignición.
- Bujía: Produce chispa entre sus electrodos para quemar los gases mezclados.

El alternador provee **C.A.** que se rectifica a **C.D.** por el rectificador de onda completa. La corriente se almacena en el capacitor hasta que el botón magnético pasa a la bobina de toma la cual acciona un conmutador **SCR.**, este descarga el capacitor dentro del primario de la bobina de ignición y esta eleva el voltaje hasta el valor necesario para producir la chispa. El conductor de apagado está conectado al lado cargado del capacitor de almacenamiento. El método de apagado es por medio de un cable a masa conectado a la armadura con carga del capacitor. Este cable se pone a masa por medio de un dispositivo de protección.

SCR: Rectificador a diodo de silicona controlado.



- | | |
|---------------------|------------------------|
| (1) Flywheel | (1) Volante |
| (2) Magnet Button 2 | (2) Botón magnético 2 |
| (3) Magnet Button 1 | (3) Botón magnético 1 |
| (4) Pick-up Coil | (4) Bobina de toma |
| (5) Alternator | (5) Alternador |
| (6) Ignition Coil | (6) Bobina de ignición |



- | |
|--|
| (1) At Starting |
| (2) At Running |
| (3) Voltage |
| (4) Triggering Voltage of SCR Switching Device |
| (5) Intake Stroke |
| (6) Compression Stroke |
| (7) Combustion Stroke |
| (8) Exhaust Stroke |
| (9) Stroke |
| (10) Magnet Button 2 |
| (11) Magnet Button 1 |

- | |
|-------------------------------|
| (1) Cuando arranca |
| (2) Cuando funciona |
| (3) Tensión |
| (4) Tensión de disparo de SCR |
| (5) Golpe de admisión |
| (6) Golpe de compresión |
| (7) Golpe de combustión |
| (8) Golpe de escape |
| (9) Golpe |
| (10) Botón magnético 2 |
| (11) Botón magnético 1 |

1) Magnet button

Two magnet buttons are press-fitted into the flywheel. The magnet button 2 (2) is recessed approx. 3.2 mm (0.126 in.) below the flywheel face, and the magnet button 1 (3) is flush with the flywheel face. The respective magnet buttons generate electromotive force to the pick-up coil when passing the pick-up coil.

As shown in the left graph, the electromotive force induced to the pick-up coil by the magnet button 2 is small at a low speed (—) when the engine starts, and it does not reach the triggering voltage of SCR switching device, but the electromotive force induced by the magnet button 1 is large enough to operate the SCR switching device. This is because the magnet button 2 is press-fitted more deeply below the flywheel edge than the magnet button 1. The magnet button 1 is press-fitted 2 to 3 degrees after T.D.C. (Top Dead Center). Therefore, passing the T.D.C. can be easily attained when the engine is started with the starter handle. When the engine is started up (—) , the flywheel rotates rapidly, and the electromotive force induced by the magnet button 2 becomes large enough. As a result, when the magnet button 2 passes the pick-up coil, the triggering voltage of SCR switching device is reached. The magnet button 2 is press-fitted approx. 21 degrees before T.D.C., thus providing earlier ignition timing than the magnet button 1 does.

1) Botón Magnético

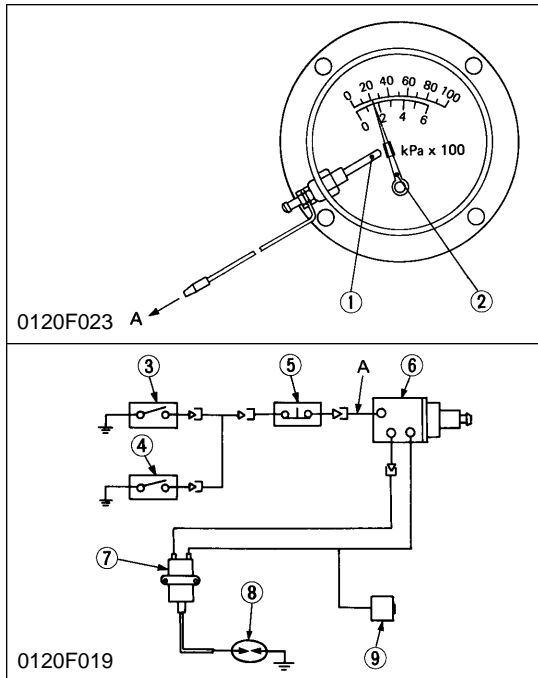
Dos botones magnéticos están insertos a presión dentro del volante. El botón magnético 2 (2) está hundido aproximadamente 3.2 mm (0.126 pulgadas) por debajo de la cara del volante. Y el botón magnético 1 (3) que está al ras del mismo. Los respectivos botones magnéticos generan fuerza electromotriz a la bobina de toma cuando la pasan.

Como lo muestra el gráfico de la izquierda, la fuerza electromotriz inducida a la bobina de toma por el botón magnético 2 es pequeña a baja velocidad (—) cuando el motor arranca y no alcanza el voltaje necesario para activar el dispositivo del SCR, pero la fuerza electromotriz inducida por el botón magnético 1 es lo suficientemente grande para operar el dispositivo del SCR. Esto es porque el botón magnético 2 es fijado a presión más profundamente por debajo del borde del volante, que el botón magnético 1. El botón magnético 1 es fijado a presión 2 a 3 grados luego del T.D.C. (Centro Punto Muerto).

En consecuencia, se puede pasar fácilmente el T.D.C., cuando el motor es arrancado a manija. Cuando el motor es arrancado (—) el volante rota rápidamente, y la fuerza electromotriz inducida por botón magnético 2 se hace suficiente. Como resultado, cuando el botón magnético 2 pasa la bobina de toma, se alcanza el voltaje necesario para accionar el SCR. El botón magnético 2 es fijado a presión aproximadamente 21 grados antes del T.D.C., por lo tanto provee de un tiempo de ignición más temprana que el botón magnético 1.

(3) SAFETY DEVICE

DISPOSITIVO DE SEGURIDAD (PROTECCIÓN)



- (1) Contact
- (2) Pointer
- (3) Water level Meter
- (4) Oil Pressure Gauge
- (5) Release Switch
- (6) Alternator.
- (7) Ignition Coil
- (8) Spark Plug
- (9) Pick-up Coil

A: Shutdown Lead of Alternator

- (1) Contacto
- (2) Aguja
- (3) Medidor de nivel de agua
- (4) Medidor de nivel de aceite
- (5) Llave de corte
- (6) Alternador
- (7) Bobina de ignición
- (8) Bujía
- (9) Bobina de toma

A: Cable de apagado del Alternador

Oil Pressure Gauge.

• Operation

The oil pressure gauge provides automatic shutdown of engine, after critical pressure limits have been exceeded. This shutdown will also prevent start-up. The release switch (5) allows the operator to open the switch until start-up occurs.

1- When the engine starts and oil pressure reaches 49 kPa (0.5 kgf/cm² 7 psi) or more, the pointer (2) is detached from the contact (1). If the oil pressure is dropped less than 49 kPa (0.5 kgf/cm², 7 psi), the pointer comes into contact with the contact (1), the current generated by the alternator flows as follows:

Full-wave rectifier - Shutdown lead - Release switch - Oil pressure gauge - Earth. Therefore, the current is not charged in the capacitor and stops the engine automatically.

2- When the engine is stopping, the pointer (2) is touching the contact (1).

Medidor de presión de aceite o manómetro

• Manejo

El medidor de presión de aceite o manómetro, provee el detenimiento automático del motor, después que se han excedido límites críticos de presión.

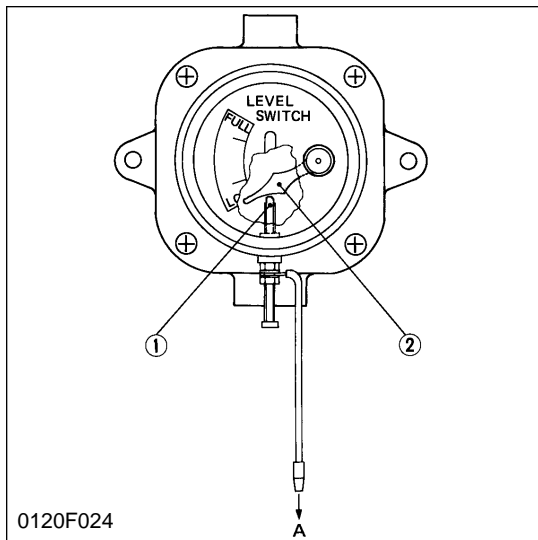
Este apagado también evitará la nueva puesta en marcha.

La llave de apagado (5) permite al operador abrir la llave hasta el re-encendido.

1- Cuando el motor arranca y la presión de aceite alcanza los 49 kPa (0.5 kgf/cm², 7 psi) o más, la aguja (2) se separa del contacto (1). Si la presión de aceite baja a menos de 49 kPa (0.5 kgf/cm², 7 psi), la aguja vuelve a contactarse con el contacto (1), la corriente generada por el alternador fluye como sigue:

Rectificador onda completa - Conductor de apagado - Llave de apagado - Indicador de presión de aceite - Tierra (Masa). Por lo tanto, la corriente no es cargada en el capacitor y detiene al motor automáticamente.

2- Cuando el motor se va deteniendo, la aguja (2) se toca con el contacto (1).



- (1) Contact
(2) Pointer

A: Shutdown lead of Alternator

- (1) Contacto
(2) Aguja

A: Cable de apagado del Alternador

Water Level Meter

• Operation

When cooling water reaches LOW level in the water level meter, the pointer (2) touches the contact (1) and current generated by the alternator flows as follows:

Full-wave rectifier - Shutdown lead - Release switch Water level meter - Earth. Therefore, it is not charged in the capacitor, and stops the engine automatically.

Cooling water enters the meter from the port at the lower part of the meter and it boils inside the meter, is converted into steam then, returns to the crankcase from the return port at the upper part of the meter.

Medidor de nivel de agua

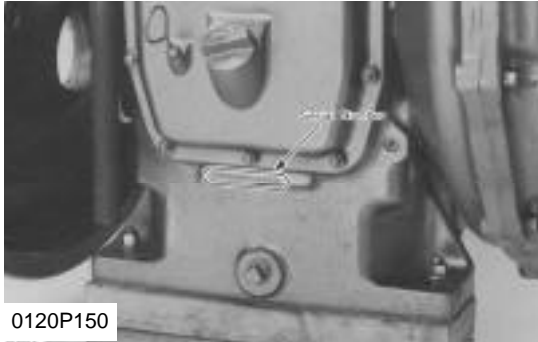
• Manejo

Cuando el agua refrigerante alcanza el nivel LOW en el medidor de nivel de agua, la aguja (2) toca el contacto (1) y la corriente generada por el alternador fluye como sigue:

Rectificador onda completa - Conductor de apagado - Llave de desbloqueo - Medidor de nivel de agua - Tierra (Masa). Por lo tanto, no se carga en el capacitor, y detiene el motor automáticamente.

El agua refrigerante entra al medidor desde la tobera en la parte inferior del mismo, hierve en su interior y se convierte en vapor, luego regresa al block desde la tobera de retorno en la parte superior del medidor.

**S.DISASSEMBLING AND SERVICING
DESARME Y MANTENIMIENTO**

**G GENERAL
GENERALIDADES****(1) ENGINE IDENTIFICATION
IDENTIFICACIÓN DEL MOTOR****Engine Serial Number**

When contacting the manufacturer, always specify your engine serial number.

Número de serie del motor

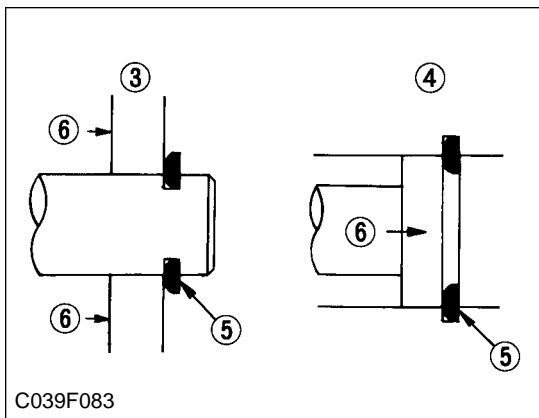
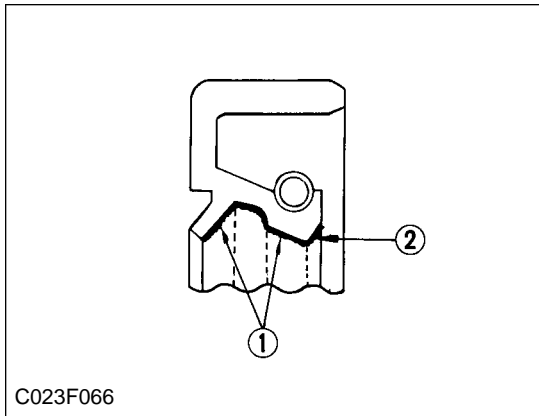
Cuando trate con el fabricante siempre mencione el número de serie de su motor.



(1) Serial Number

(1) Número de serie

(2) GENERAL PRECAUTION PRECAUCIONES GENERALES



- (1) Inside (Oil Seal)
- (2) Grease
- (3) External Snap Rings
- (4) Internal Snap Rings
- (5) Place the Sharp Edge against the Force
- (6) Force

- (1) Sello de aceite int.
- (2) Grasa
- (3) Arandela de presión Externa (Collar)
- (4) Arandela de presión Interna (Collar)
- (5) Coloque el canto vivo en contra de la fuerza
- (6) Fuerza

- When hoisting the engine, use the hook provided on the crankcase
 - During disassembly, carefully arrange removed parts in a clean area to prevent confusion later. Screws and nuts should be replaced in their original position to prevent reassembly errors.
 - When special tools are required, use DIADEMA genuine special tools. Special tools which are not frequently used should be made according to the drawings provided.
 - Remove oil and dirt from parts before measuring.
- Use only DIADEMA genuine parts for parts replacement to maintain engine performance and to assure safety.
- Gaskets and O-rings must be replaced during reassembly. Apply grease to new O-rings or oil seals before assembling.
 - When reassembling external snap rings or internal snap rings, they must be positioned so that sharp edge faces against the direction from which a force is applied.

- Cuando esté levantando el motor use el gancho provisto sobre el block.
- Cuando desarme el motor ponga las partes removidas en un area limpia y ordenada para evitar confusiones posteriores.
- Tornillos y tuercas deben ser recolocados en su posición original para evitar errores de armado.
- Si se requieren herramientas especiales utilice las legítimas (G) DIADEMA. Aquellas herramientas especiales de uso poco frecuente deberan fabricarse de acuerdo a los planos que se proveen.
- Quite el aceite y la suciedad de las partes antes de contrastarlas o medirlas.
- Use solo repuestos genuinos DIADEMA para mantener la performance del motor y la seguridad de operación.
- Las juntas y los sellos (O-RINGS) deben cambiarse cuando se vuelva a armar el motor. Engrasar los nuevos (O-RINGS) o sellos de aceite antes de armar.
- Cuando se rearman arandelas de presión externas o internas se las debe colocar en forma tal que el canto vivo enfrente el contrario de la dirección desde donde una fuerza es aplicada.

(3) TIGHTENING TORQUE

TORQUES DE AJUSTE

1600 E

Item Item	Size x Pitch Tamaño x armado	Tightening torque Fuerza del torque			
		N-m	kgf-m	ft-lbs	
◇ Cylinder head ◇ Cabeza de cilindro	Stud Espárrago	M20 x 2.0	118 to 157	12 to 16	87 to 116
	Nut Tuerca	M20 x 1.5	343 to 392	35 to 40	253 to 289
◇ Connecting rod screw ◇ Tornillo de la biela		M14 x 1.5	142.2 to 166.7	14.5 to 17.0	104.9 to 123.0
◇ Counterweight screw ◇ Tornillo del contrapeso		M14 x 1.5	142.2 to 166.7	14.5 to 17.0	104.9 to 123.0
Main bearing case mounting screw Tornillo de montaje de la caja del rodamiento principal		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Main bearing case cover 1, 2 mounting screw Tornillo de montaje de la cubierta de la caja del rodamiento principal		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Crankcase cover mounting nut Tuerca de montaje de la cubierta del block.		M8 x 1.25	17.7 to 20.6	1.8 to 2.1	13.0 to 15.2
Cylinder head cover mounting screw Tornillo de montaje de la cubierta de la cabeza de cilindro		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
○ Flywheel 1 nut ○ Tuerca del volante 1		W50 x 12	883 to 981	90 to 100	651 to 723
○ Flywheel 2 nut ○ Tuerca del volante 2		W50 x 12	883 to 981	90 to 100	651 to 723
Carburetor flange mounting nut Tuerca de montaje brida del carburador		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Carburetor mounting nut Tuerca de montaje del carburador		M10 x 1.25	48.1 to 55.9	4.9 to 5.7	35.4 to 41.2
Carburetor throttle lever fixing screw Tornillo fijador del nivel de estrangulación del carburador			3.43 to 3.92	0.35 to 0.40	2.53 to 2.89
Eye joint bolt 2, 3 (for oil pipe) Bulón de conexión 2, 3 (para cañería de aceite)		M 12 x 1.25	39.2 to 49.0	4.0 to 5.0	28.9 to 36.2
Eye joint bolt 4 (for water pipe 1) Bulón de conexión 4 (para cañería de agua)		PF 1/2	64.7 to 68.6	6.6 to 7.0	47.7 to 50.6
Eye joint bolt 5 (for water pipe 2) Bulón de conexión 5 (para cañería de agua)		PF 1/8	12.7 to 13.7	1.3 to 1.4	9.4 to 10.1
◇ Rocker arm bracket mounting nut ◇ Tuerca de montaje de la ménsula del balancín		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Governor weight holder mounting nut Tuerca de montaje del soporte del peso del gobernador		M20 x 1.5	68.6 to 98.1	7.0 to 10.0	50.6 to 72.3
Speed control lever support Soporte de la manija de control de velocidad		M20 x 1.5	34.3 to 39.2	3.5 to 4.0	25.3 to 28.9
Engine hook stud Espárrago del gancho del motor		M18 x 2.5	78.5 to 107.9	8.0 to 11.0	57.9 to 79.6
Engine hook Gancho del motor		M18 x 2.5	118 to 196	12 to 20	87 to 145
Cam gear mounting screw and nut Tornillo y tuerca de montaje del engranaje del árbol		M8 x 1.25	17.7 to 20.6	1.8 to 2.1	13.0 to 15.2
Gear case cover mounting screw Tornillo de montaje de la cubierta de la caja de engranaje		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Alternator mounting nut Tuerca de montaje del alternador		M10 x 1.25	48.1 to 55.9	4.9 to 5.7	35.4 to 41.2
Alternator drive shaft housing mounting screw and nut Tornillo y tuerca de montaje del cerramiento del eje conductor del alternador		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Bevel gear 48 fixing nut (camshaft) Tuerca de fijación de engranaje cónico 48 (árbol de leva)		M24 x 1.5	177 to 196	18 to 20	130 to 145
Flywheel cover A mounting screw Tornillo de montaje de la cubierta "A" del volante		M10 x 1.25	48.1 to 55.9	4.9 to 5.7	35.4 to 41.2
Flywheel cover B mounting screw Tornillo de montaje de la cubierta "B" del volante		M10 x 1.25	48.1 to 55.9	4.9 to 5.7	35.4 to 41.2
Oil pump mounting screw Tornillo de montaje de la bomba de aceite		M10 x 1.25	48.1 to 55.9	4.9 to 5.7	35.4 to 41.2
Condenser mounting screw and nut Tornillo y tuerca de montaje del condensador		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Condenser cover screw Tornillo de la cubierta del condensador		M6 x 1.0	2.45 to 2.94	0.25 to 0.30	1.81 to 2.17

Item Item			Size x Pitch <i>Tamaño x armado</i>	Tightening torque <i>Fuerza del torque</i>		
				N-m	kgf-m	ft-lbs
Condenser base mounting screw <i>Tornillo de montaje de la base del condensador</i>	Thread length <i>Largo de rosca</i>	85 mm (3.35 in.)	M8 x 1.25	19.6 to 23.5	2.4 to 2.8	14.5 to 17.4
		25mm (0.98 in.)		23.5 to 27.5	2.0 to 2.4	17.4 to 20.3
Water port mounting screw <i>Tornillo de montaje de la tobera de agua</i>			M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Fan pulley mounting nut <i>Tuerca de montaje de la polea del ventilador</i>			M12 x 1.25	49.0 to 68.6	5.0 to 7.0	36.2 to 50.6
Fan pulley assembly mounting nut <i>Tuerca de montaje del conjunto de la polea del ventilador</i>			M16 x 1.5	147.1 to 156.9	15.0 to 16.0	108.5 to 115.7
Spark plug <i>Bujía</i>			M14 x 1.25	19.6 to 24.5	2.0 to 2.5	14.5 to 18.1
Governor lever 2 mounting screw <i>Tornillo de montaje de la palanca del gobernador 2</i>			M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Pick-up coil mounting nut <i>Tuerca de montaje de la bobina de encendido</i>			UNC 1/4-20	9.8 to 14.7	1.0 to 1.5	7.2 to 10.8
Clutch adapter mounting screw <i>Tornillo de montaje del embrague del adaptador</i>			M10 x 1.25	49.0 to 58.8	5.0 to 6.0	36.2 to 43.4

1- Many special screws, bolts and nuts are used for the engine.

They must be tightened to the specified torque using a torque wrench.

For components like a cylinder head which requires screws or nuts, do not tighten each screw or nut to the specified torque at one time, rather tighten all screws or nuts stepwise.

1- Muchos tornillos, bulones y tuercas especiales son usados en el motor.

Ellos deben estar sujetos a su torque específico usando una llave con torquímetro.

Para componentes como una cabeza de cilindro, la cual requiere tornillos o tuercas, no llegar a la torsión específica de una sola vez, mejor ir apretándolos de a poco.

2-Tightening torques for important screws, bolts and nuts.

• NOTE

- For "O" marked nuts on the table, apply engine oil to their threads and Moricoat to their seats before tightening.
- For the " " marked screws, bolts and nuts on the table, apply engine oil to their threads and seats before tightening.

2-Torques de ajuste para tornillos importantes, pernos y tuercas específicas

• NOTA

- Para las tuercas marcadas con "O" en la tabla, aceitar las roscas con aceite de máquina y aplicar Moricoat a sus asientos antes de apretarlas.
- Para los tornillos, bulones y tuercas marcados con " ", en la tabla, aceitar sus roscas y asientos con aceite de máquina antes de apretarlos.

3200 E

Item Item	Size x Pitch <i>Tamaño x armado</i>	Tightening torque <i>Fuerza del torque</i>			
		N-m	kgf-m	ft-lbs	
◇ Cylinder head ◇ <i>Cabeza de cilindro</i>	Stud <i>Espárrago</i>	M24 x 2	196 to 245	20 to 25	145 to 181
	Nut <i>Tuerca</i>	M24 x 1.5	539 to 588	55 to 60	398 to 434
◇ Connecting rod screw ◇ <i>Tornillo de la biela</i>		M18 x 1.5	294 to 343	30 to 35	217 to 253
◇ Counterweight screw ◇ <i>Tornillo del contrapeso</i>		M20 x 2	294 to 343	30 to 35	217 to 253
Main bearing case mounting screw <i>Tornillo de montaje de la caja del rodamiento principal</i>		M10 x 1.25	48.1 to 55.9	4.9 to 5.7	35.4 to 41.2
Main bearing case cover mounting screw <i>Tornillo de montaje de la cubierta de la caja del rodamiento principal</i>		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Crankcase cover mounting nut <i>Tuerca de montaje de la cubierta del block.</i>		M8 x 1.25	17.7 to 20.6	1.8 to 2.1	13.0 to 15.2
Cylinder head cover mounting screw <i>Tornillo de montaje de la cubierta de la cabeza de cilindro</i>		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
O Flywheel 1 nut O <i>Tuerca del volante 1</i>		W50 x 12	883 to 981	90 to 100	651 to 723
O Flywheel 2 nut O <i>Tuerca del volante 2</i>		M72 x 2	981 to 1079	100 to 110	723 to 796
Carburetor flange mounting nut <i>Tuerca de montaje brida del carburador</i>		M10 x 1.25	48.1 to 55.9	4.9 to 5.7	35.4 to 41.2
Carburetor mounting nut <i>Tuerca de montaje del carburador</i>		M10 x 1.25	48.1 to 55.9	4.9 to 5.7	35.4 to 41.2
Carburetor throttle lever fixing screw <i>Tornillo fijador del nivel de estrangulación del carburador</i>			3.43 to 3.92	0.35 to 0.40	2.53 to 2.89
Eye joint bolt 2, 3 (for oil pipe) <i>Bulón de conexión 2, 3 (para cañería de aceite)</i>		M12 x 1.25	39.2 to 49.0	4.0 to 5.0	28.9 to 36.2
Eye joint bolt 4 (for water pipe 1) <i>Bulón de conexión 4 (para cañería de agua)</i>		PF 1/2	64.7 to 68.6	6.6 to 7.0	47.7 to 50.6
Eye joint bolt 5 (for water pipe 2) <i>Bulón de conexión 5 (para cañería de agua)</i>		PF 1/8	12.7 to 13.7	1.3 to 1.4	9.4 to 10.1
◇ Rocker arm bracket mounting nut ◇ <i>Tuerca de montaje de la ménsula del balancín</i>		M12 x 1.25	49.0 to 68.6	5.0 to 7.0	36.2 to 50.6
Governor weight holder mounting nut <i>Tuerca de montaje del soporte del peso del gobernador</i>		M20 x 1.5	68.6 to 98.1	7.0 to 10.0	50.6 to 72.3
Speed control lever support <i>Soporte de la manija de control de velocidad</i>		M20 x 1.5	34.3 to 39.2	3.5 to 4.0	25.3 to 28.9
Oil pressure indicator valve retainer <i>Válvula de retención del indicador de la presión de aceite</i>		PS 3/8	49.0 to 68.6	5.0 to 7.0	36.2 to 50.6
Engine hook stud <i>Espárrago del gancho del motor</i>		M22 x 2.5	98 to 137	10 to 14	72 to 101
Engine hook <i>Gancho del motor</i>		M22 x 2.5	147 to 245	15 to 25	108 to 181
Decompress lever reamer screw <i>Tornillo fresador de la manija de descompresión</i>		M10 x 1.25	39.2 to 49.0	4.0 to 5.0	28.9 to 36.2
Cam gear mounting screw and nut <i>Tornillo y tuerca de montaje del engranaje del árbol</i>		M8 x 1.25	17.7 to 20.6	1.8 to 2.1	13.0 to 15.2
Gear case cover mounting screw <i>Tornillo de montaje de la cubierta de la caja de engranaje</i>		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Alternator mounting nut <i>Tuerca de montaje del alternador</i>		M10 x 1.25	48.1 to 55.9	4.9 to 5.7	35.4 to 41.2
Alternator drive shaft housing mounting screw and nut <i>Tornillo y tuerca de montaje del cerramiento del eje conductor del alternador</i>		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Bevel gear 48 fixing nut (camshaft) <i>Tuerca de fijación de engranaje cónico 48 (árbol de leva)</i>		M24 x 1.5	177 to 196	18 to 20	130 to 145
Flywheel cover A mounting screw <i>Tornillo de montaje de la cubierta "A" del volante</i>		M12 x 1.25	77.5 to 90.2	7.9 to 9.2	57.1 to 66.5
Flywheel cover B mounting screw <i>Tornillo de montaje de la cubierta "B" del volante</i>		M10 x 1.25	48.1 to 55.9	4.9 to 5.7	35.4 to 41.2
Oil pump mounting screw <i>Tornillo de montaje de la bomba de aceite</i>		M10 x 1.25	48.1 to 55.9	4.9 to 5.7	35.4 to 41.2

Item Item	Size x Pitch Tamaño x armado	Tightening torque Fuerza del torque				
		N-m	kgf-m	ft-lbs		
Condenser mounting screw and nut <i>Tornillo y tuerca de montaje del condensador</i>	M8 x 1.25	17.7 to 19.6	1.8 to 2.0	13.0 to 14.5		
Condenser cover screw <i>Tornillo de la cubierta del condensador</i>	M6 x 1.0	2.45 to 2.94	0.25 to 0.30	1.81 to 2.17		
Condenser base mounting screw <i>Tornillo de montaje de la base del condensador</i>	Thread length Largo de rosca	28 mm (1.1 in.)	M10 x 1.25	34.3 to 39.2	3.5 to 4.0	25.3 to 28.9
		80mm (3.15 in.)		48.1 to 55.9	4.9 to 5.7	35.4 to 41.2
Water port mounting screw <i>Tornillo de montaje de la tobera de agua</i>	M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3		
Fan pulley mounting nut <i>Tuerca de montaje de la polea del ventilador</i>	M12 x 1.25	49.0 to 68.6	5.0 to 7.0	36.2 to 50.6		
Fan pulley assembly mounting nut <i>Tuerca de montaje del conjunto de la polea del ventilador</i>	M16 x 1.5	147 to 157	15 to 16	109 to 116		
Spark plug <i>Bujía</i>	M14 x 1.25	19.6 to 24.5	2.0 to 2.5	14.5 to 18.1		
Governor lever 2 mounting screw <i>Tornillo de montaje de la palanca del gobernador 2</i>	M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3		
Pick-up coil mounting nut <i>Tuerca de montaje de la bobina de encendido</i>	UNC 1/4-20	9.8 to 14.7	1.0 to 1.5	7.2 to 10.8		
Clutch adapter mounting screw <i>Tornillo de montaje del adaptador del embrague</i>	M10 x 1.25	49.0 to 58.8	5.0 to 6.0	36.2 to 43.4		

2- Tightening torques for general screws, bolts and nuts.

Screws, bolts and nuts, which tightening torques are not specified in this Service Manual should be tightened according to the table below.

2- Torques de Ajuste para Diversos Tornillos, Bulones y Tuercas en General.

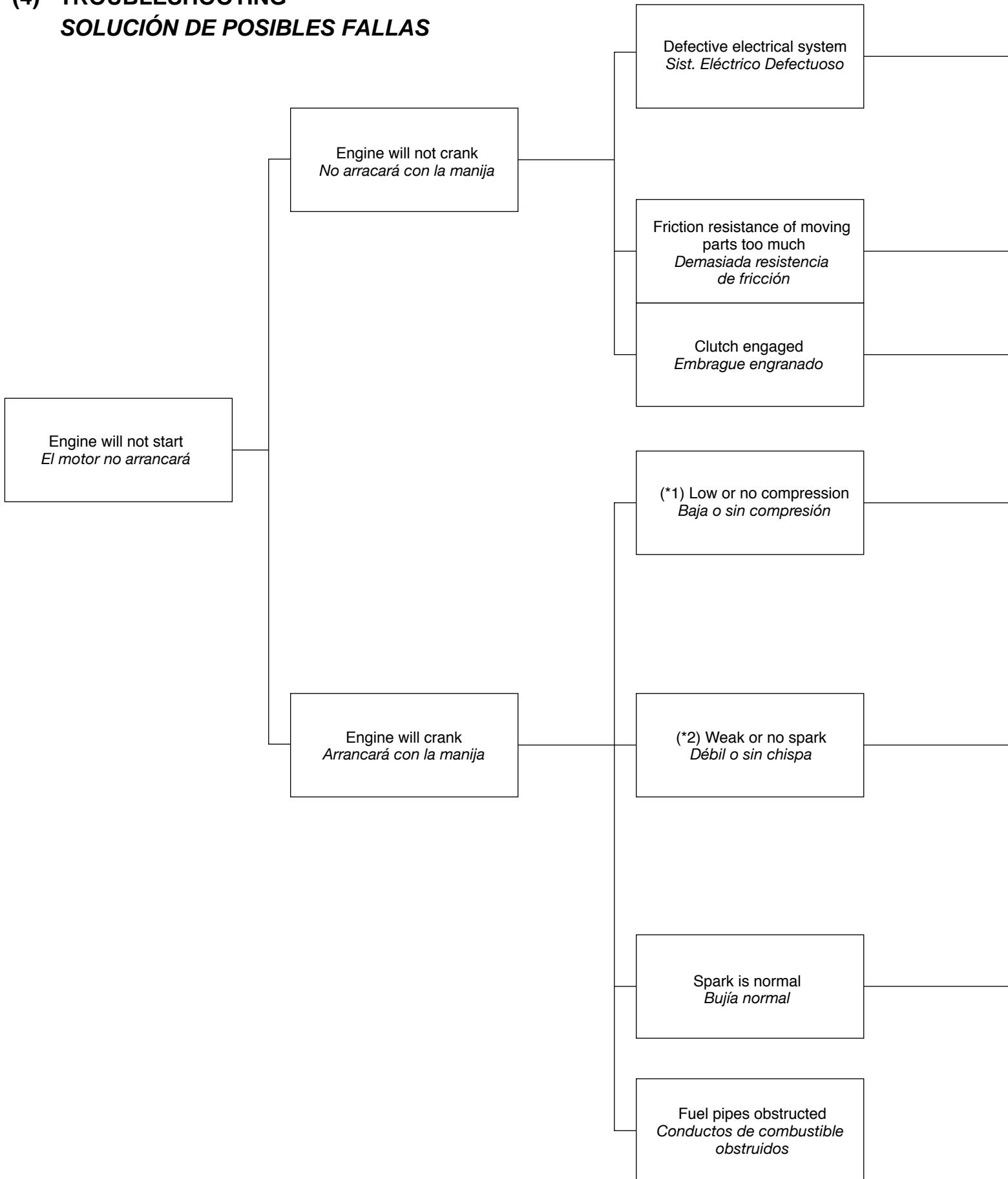
Los tornillos, bulones y tuercas cuyos torques de ajuste no están especificados en este manual (o sea en general) se ajustan según la siguiente tabla.

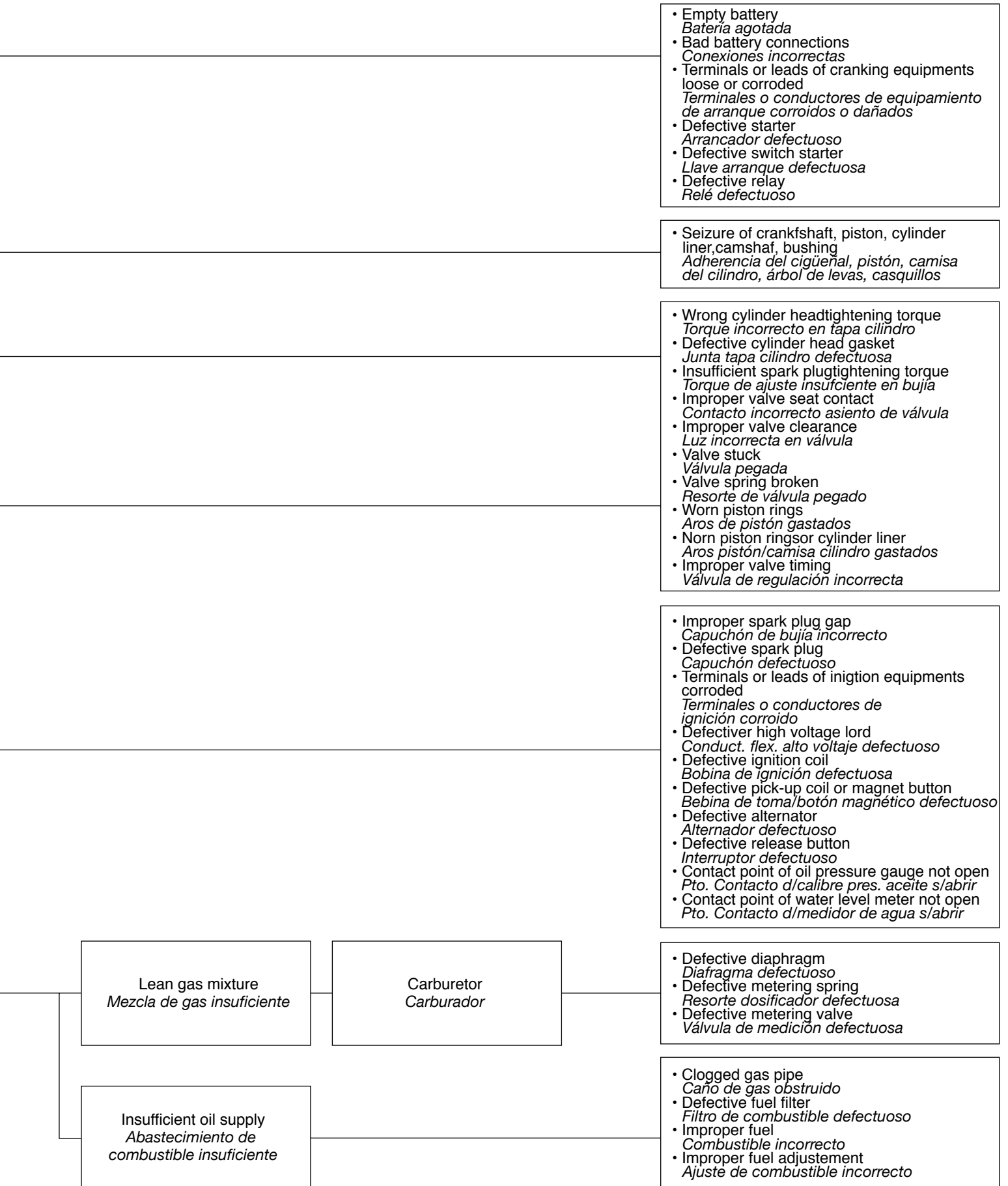
Grade Grado	Material Material	* No-Grade * No grado	* 7 T	* 9 T
		SS41, S20C	S43C, S48C (Quenched and tempered) (Enfriado y templado)	SCr435, SCM435 (Quenched and tempered) (Enfriado y templado)
M 6 (6 mm)		7.8 to 9.3 M-n 0.8 to 0.95 Kgf-m 5.8 to 6.9 ft-lbs	9.8 to 11.3 M-n 1.00 to 1.15 Kgf-m 7.2 to 8.3 ft-lbs	12.3 to 14.2 M-n 1.25 to 1.45 Kgf-m 9.0 to 10.5 ft-lbs
M 8 (8 mm)		17.7 to 20.6 M-n 1.80 to 2.10 Kgf-m 13.0 to 15.2 ft-lbs	23.5 to 27.5 M-n 2.40 to 2.80 Kgf-m 17.4 to 20.3 ft-lbs	29.4 to 34.3 M-n 3.0 to 3.5 Kgf-m 21.7 to 25.3 ft-lbs
M 10 (10 mm)		39.2 to 45.1 M-n 4.00 to 4.60 Kgf-m 28.9 to 33.3 ft-lbs	48.0 to 55.9 M-n 4.90 to 5.70 Kgf-m 35.4 to 41.2 ft-lbs	60.8 to 70.6 M-n 6.20 to 7.20 Kgf-m 44.8 to 52.1 ft-lbs
M 12 (12 mm)		62.8 to 72.6 M-n 6.40 to 7.40 Kgf-m 46.3 to 53.5 ft-lbs	77.5 to 90.2 M-n 7.90 to 9.20 Kgf-m 57.1 to 66.5 ft-lbs	103.0 to 117.7 M-n 10.50 to 12.00 Kgf-m 75.9 to 86.8 ft-lbs
M 14 (14 mm)		107.9 to 125.5 M-n 11.00 to 12.80 Kgf-m 79.6 to 92.6 ft-lbs	123.6 to 147.1 M-n 12.60 to 15.00 Kgf-m 91.1 to 108.5 ft-lbs	166.7 to 196.1 M-n 17.00 to 20.00 Kgf-m 123.0 to 144.7 ft-lbs
M 16 (16 mm)		166.7 to 191.2 M-n 17.00 to 19.50 Kgf-m 123.0 to 141.0 ft-lbs	196.1 to 225.5 M-n 20.0 to 23.0 Kgf-m 144.7 to 166.4 ft-lbs	259.9 to 304.0 M-n 26.50 to 31.00 Kgf-m 191.7 to 224.2 ft-lbs
M 18 (18 mm)		245.2 to 284.4 M-n 25.00 to 29.00 Kgf-m 180.0 to 209.8 ft-lbs	247.6 to 318.7 M-n 28.00 to 32.50 Kgf-m 202.2 to 235.1 ft-lbs	343.2 to 402.0 M-n 35.00 to 41.00 Kgf-m 253.2 to 296.5 ft-lbs
M 20 (20 mm)		333.4 to 392.2 M-n 34.00 to 40.00 Kgf-m 245.9 to 389.3 ft-lbs	367.7 to 431.5 M-n 37.50 to 44.00 Kgf-m 271.2 to 318.2 ft-lbs	490.3 to 568.7 M-n 50.00 to 58.00 Kgf-m 361.6 to 419.5 ft-lbs

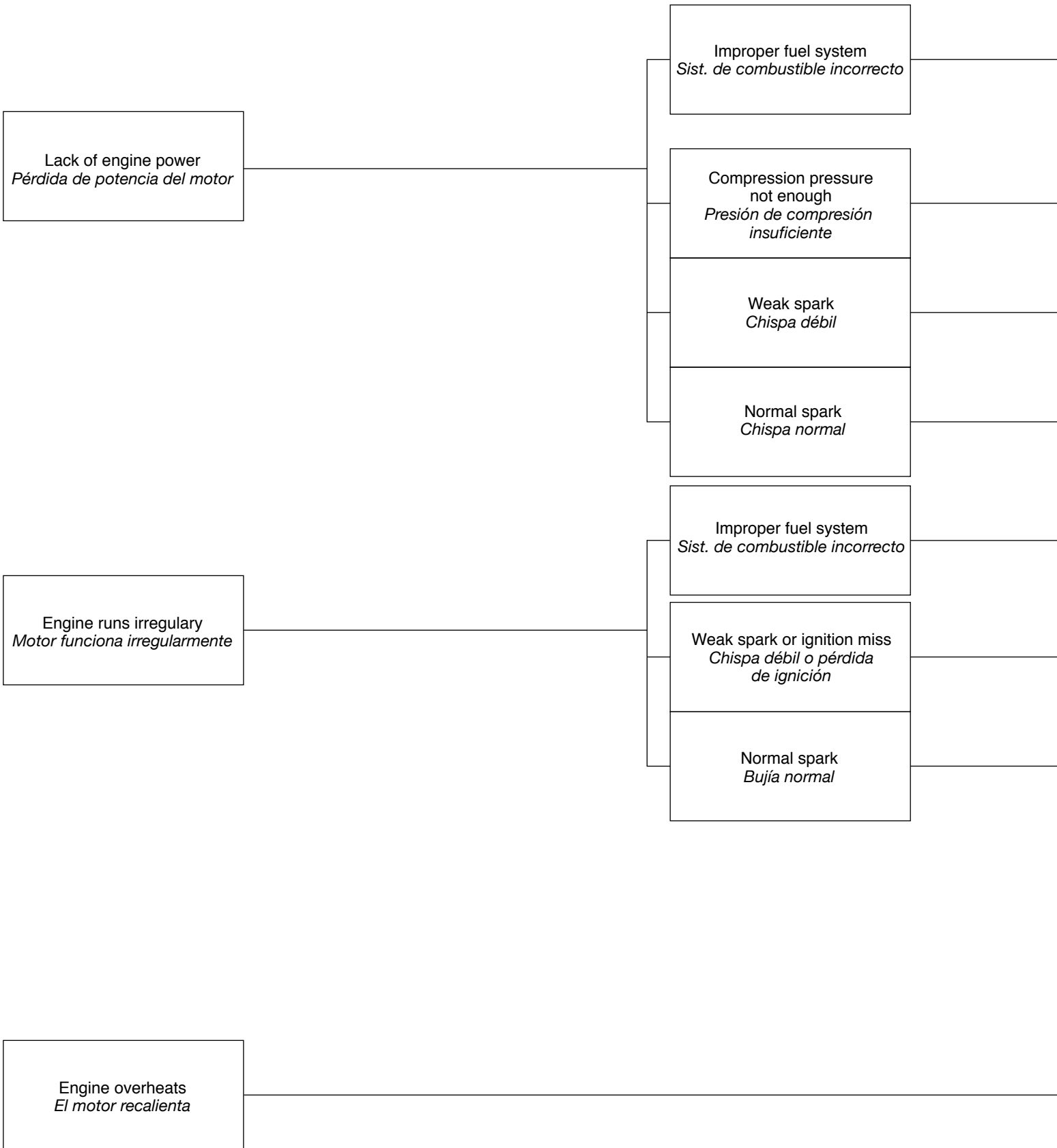
* The numbers given on this table belong to the upper part of nuts and bolts.

* Los números dados en la tabla corresponden a la parte superior de tornillos y bulones

(4) TROUBLESHOOTING SOLUCIÓN DE POSIBLES FALLAS







- Defective carburetor
Defecto en carburador
- Improper fuel
Combustible incorrecto
- Defective fuel filter
Filtro de combustible defectuoso
- Clogged gas pipe
Caño de gas obstruido
- Improper fuel adjustment
Ajuste impropio de combustible

- See item "low or no compression" (*1)
*Ver ítem de baja o s/compresión (*1)*

- See item "weak or no spark" (*2)
*Ver ítem débil o s/chispa (*2)*

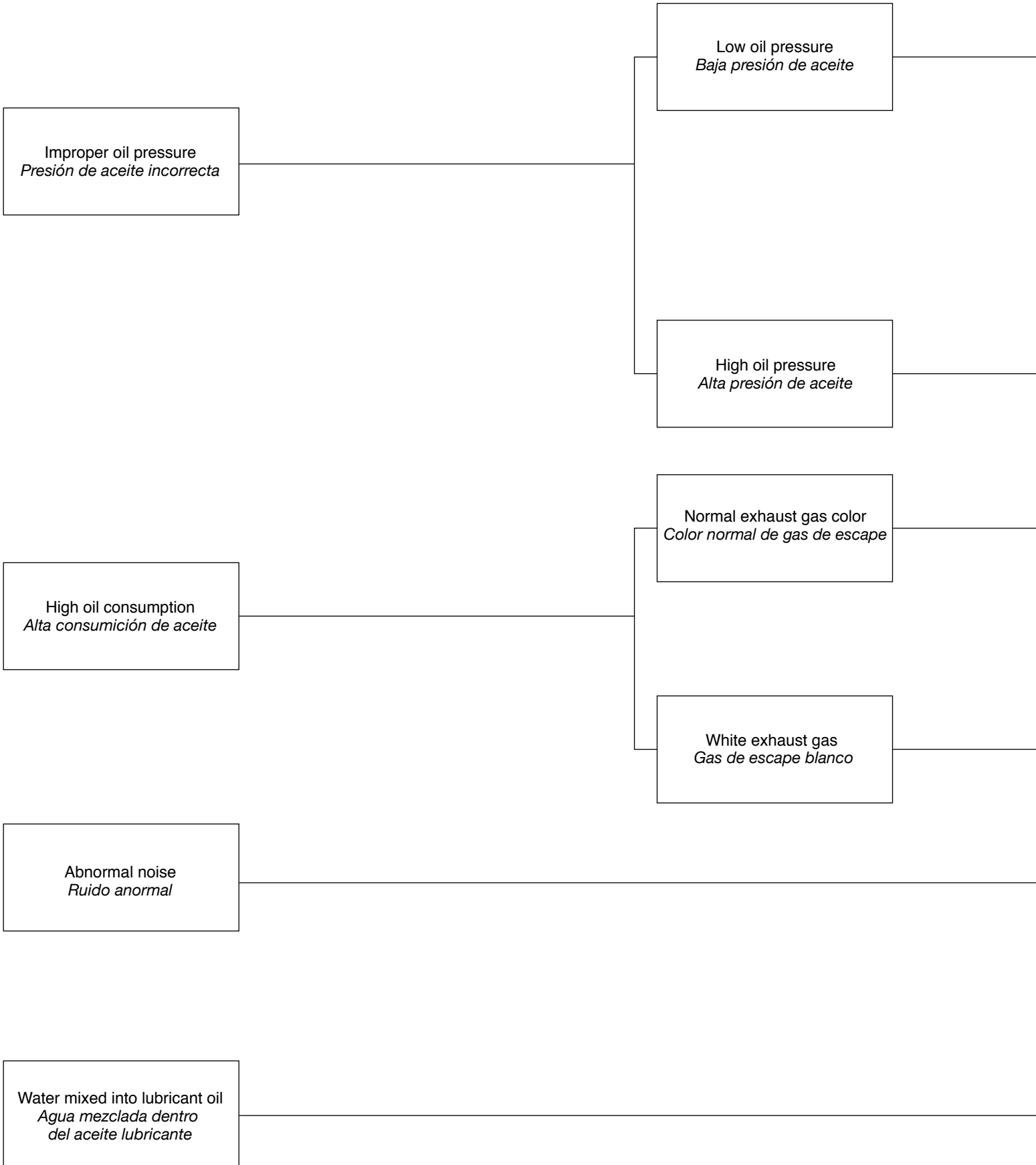
- Clutch slipping
Resbalamiento de embrague
- Overheated engine
Motor sobrecalentado
- Clogged air cleaner
Filtro de aire obstruido
- Improper coolant temperature
Temperatura de refrigerante incorrecta

- See item "improper fuel system" (*3)
*Ver ítem sistema de combustible incorrecto (*3)*

- See item "weak or no spark " (*2)
*Ver ítem débil o sin chispa (*2)*

- Governor malfunctioning
Mal funcionamiento del regulador
- Overheated engine
Motor sobrecalentado
- Improper valve clearance
Luz impropia de válvula
- Valve stuck or burnt
Válvula pegada o quemada
- Coolant temperature too low
Temperatura del refrigerante demasiado baja
- Cylinder head gasket leaking
Pérdida en junta tapa cilindro
- Worn or broken compression rings
Aros de compresión rotos o gastados
- Improper valve timing
Válvula de regulación incorrecta

- Cool missed in cooling system
Pérdida de frío en el refrigerante
- Clogged condenser fin
Manguera de trans. condensador obstruida
- Loose or defective fan belt
Correa de ventilador defectuosa
- Engine overloaded
Motor sobrecalentado
- Damaged cylinder head gasket
Junta tapa cilindro dañada
- Crankcase oil level too low
Nivel aceite en carter demasiado bajo
- Improper ratio of anti-freeze and cooling water
Coefficiente de anti-congelamiento y refrigerante incorrecto
- Improper fuel
Combustible incorrecto



- Improper engine oil
Aceite incorrecto
- Low crankcase oil level
Bajo nivel de aceite en block
- Relief valve clogged
Válvula de escape obstruida
- Oil strainer clogged
Filtro de aceite obstruido
- Relief valve spring weak or broken
Resorte válvula de escape débil o roto
- Excessive oil clearance (crankshaft, camshaft crankpin, bushing, rocker arm bushing)
Luz excesiva (cigüeñal, árbol de levas, casquillo de balancín, casquillo Pin. Cig.)
- Oil gallery clogged
Conducto de Aceite obstruido
- Defective oil pump
Bomba de Aceite defectuosa
- Different types of oil
Distintos tipos de aceite

- Improper engine oil
Aceite incorrecto
- Different types of oil
Distintos tipos de aceite
- Relief valve defective
Válvula escape defectuosa

- Insufficient tightening torque at various sections
Torque insuficiente en varias secciones
- Defective gaskets
Juntas defectuosas
- Defective oil seals
Sellos de aceite defectuosos
- Dust on breather
Polvo en el respirador

- Worn cylinder liner
Camisa de cilindro gastada
- Worn valve guides or stems
Guías o vástagos gastados
- Worn valve stem seal on inlet valve guide
Sellos de válvulas gastados en int. de guía
- Piston rings stiking in ring grooves
Aros de pistón pegados en ranuras de aros
- Insufficient piston ring tension
Tensión insuficiente en aros de pistón
- Crankcase oil level too high
Nivel de aceite muy alto en carter

- Improper fuel
Combustible impropio
- Excessive backlash of timing gears
Juego excesivo de engranajes reguladores
- Excessive end clearance of crankshaft
Luz excesiva del cigüeñal
- Worn crankpin bearing camshaft bushing
Muñón casquillo cigüeñal/árbol levas gastado
- Broken fan bearing
Rodamiento de ventilador roto
- Excessive valve clearance
Excesiva luz de válvula
- Loose flywheel nuts
Tuercas de volante flojas
- Defective cover gasket
Junta de tapa defectuosa

- Defective crankcase cover and cylinder
Tapa del carter y cilindro con defectos

(5) MAINTENANCE CHECKING LIST

LISTA DE REVISACIÓN Y VERIFICACIÓN

To maintain long-lasting and safe engine performance, make it a rule to carry out regular inspections following the table

Para obtener una gran vida útil y un rendimiento seguro del motor, realice inspecciones regulares utilizando la siguiente grilla.

Item Artículo	Service interval Intervalo de Servicios	Initial / Iniciales 100hs. (4 Days) (4 Días)	Every / Cada 50hs.	Every / Cada 500hs	Every / Cada 60hs.	Every / Cada 6 months 6 meses
	Check <i>Revisación</i>		o			
Oil <i>Aceite</i>	Change <i>Cambio</i>	o			o	
Oil strainer <i>Filtro de Aceite</i>	Cleaning <i>Limpieza</i>	o			o	
Coolant <i>Líquido Refrigerante</i>	Check <i>Revisación</i>		o			
	Oil change <i>Cambio de Aceite</i>			o		
Air cleaner <i>Filtro de Aire</i>	Filter element cleaning <i>Limpieza de Elemento</i>			o		
	Checking <i>Revisación</i>					o
Valve clearance <i>Luz de Válvula</i>	Checking <i>Revisación</i>					o
Valve (Ex, In) <i>Válvula (AD, ES)</i>	Lapping <i>Pulido</i>	o		o		
Fan belt tension <i>Tensión de Correa de Ventilador</i>	Checking <i>Revisación</i>					o
Spark plug <i>Bujía de Encendido</i>	Adjustment <i>Ajuste</i>	o		o		
Clutch <i>Embrague</i>	Greasing <i>Engrase</i>			o		
Battery <i>Batería</i>	Checking <i>Revisación</i>				o	

(6) CHECK AND MAINTENANCE REVISACIÓN Y MANTENIMIENTO

(1) Check Points of Initial 100 Hours Puntos de revisión luego de las 100 Horas Iniciales



0126P007



0126P008

Changing Engine Oil

- 1- After warming up the engine, remove the drain plug and drain the oil completely.
- 2- Wash the oil strainer.
- 3- Supply the specified quantity of the specified oil through the oil inlet.

Engine oil capacities	1600	11.3L 11.9 U.S.qts. 9.94 Imp.qts.
	3200	17L 18.0 U.S.qts. 15.0 Imp.qts.

• IMPORTANT

- Engine Oil should be, MIL-L-2104C or MIL-L-46152 or have properties of API classification CC or CD grades.
- Change the type of engine oil according to the ambient temperature.

Above 20°C (68°F):	SAE 30
10°C (50°F) through 20°C (68°F):	SAE 20
Below 10°C (50°F):	SAE 10W-30
Below -20°C (-4°F):	SAE 5W-20

Cambio de aceite

- 1- Luego que el motor se caliente, quitar el tapón de drenaje y drenar todo el aceite.
- 2- Limpiar el filtro de aceite (lavarlo).
- 3- Reponer el aceite según especificaciones (cantidad y tipo) a través de la entrada de aceite.

Capacidad de aceite	1600	11.3L
	3200	17L

• IMPORTANTE

- Los aceites a usar son: API servicio CC o CD, MIL-L-2104C o MILL-46152, o tener propiedades de clasificación API y grados CC o CD.
- Cambiar el tipo de aceite del motor según la temperatura ambiente.

Por arriba 20°C (68°F):	SAE 30
10°C (50°F) hasta 20°C (68°F):	SAE 20
Por debajo 10°C (50°F):	SAE 10W-30
Por debajo -20°C (-4°F):	SAE 5W-20



0120P015

Cleaning Oil Strainer

• NOTE

- Clean the oil strainer each time oil is changed.

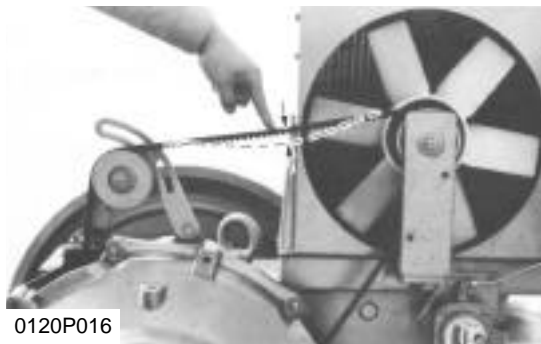
1- Wash the oil strainer with gas oil.

Limpieza del filtro de aceite

• NOTA

- Limpie el filtro cada vez que se cambie el aceite.

1- El filtro se lava con gas-oil.



0120P016

Checking Fan Belt Tension and Damage

1- Check to see if the belt tension allows a depression of the specified amount, when the belt is pressed down by the finger halfway between the fan pulley and the tension pulley.

2- If tension is not the factory specification, adjust the tension by moving the tension pulley.

3- Check the belt for cracks or tears. If found, replace it.

Fan belt tension	Factory spec.	10 mm 0.4 in.
------------------	---------------	---------------

Chequeando la Tensión de la Correa del Ventilador por Daños.

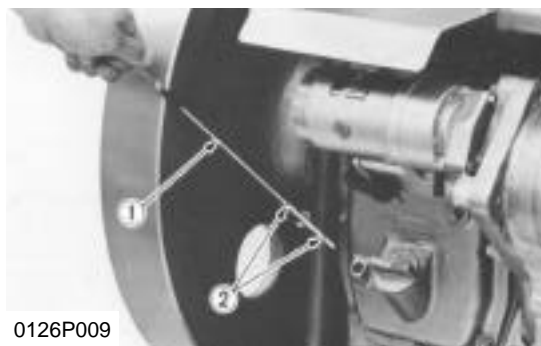
1- Controle para ver si la tensión de la correa permite una depresión de la medida especificada, cuando se presiona la correa hacia abajo con el dedo a mitad de camino entre la polea del ventilador y la polea tensora.

2- Si la tensión no es la especificada en fábrica, ajustarla moviendo la polea tensora.

3- Revisar que la correa no tenga grietas o esté desmenuzándose. Si es así, cambiala.

Tensión de la correa	Según fábrica	Se hunde 10 mm.
----------------------	---------------	-----------------

(2) Check Points of Every 50 Hours *Puntos a Revisar Cada 50 Horas.*



0126P009

Checking Engine Oil Level

• NOTE

- Engine should be on a leveled surface when oil level is checked
- Use the specified oil to replenish

1- To check the oil level, draw out the dipstick (1), wipe it clean, reinsert it, and draw it out again. Check to see that the oil level lies between the two marks.

2- If the level is too low, add new oil to the specified level.

- (1) Dipstick (1) Varilla medidora
- (2) Oil Level Mark (2) Marca del nivel de aceite

Revisando el Nivel de Aceite

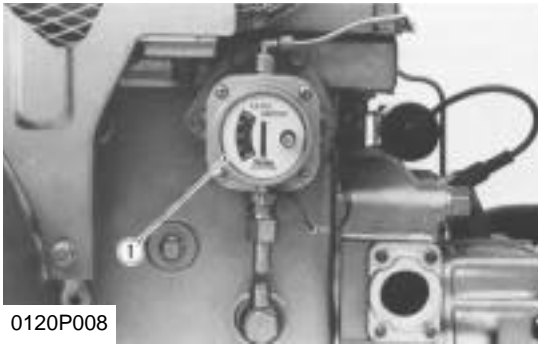
• NOTA

- El motor debe estar sobre una superficie nivelada cuando se controla el aceite

- Usar el aceite específico para rellenar

1- Para revisar el nivel de aceite retirar la varilla (1). Se la limpia bien y se la vuelve a colocar. Se la retira nuevamente y se observa si el aceite tiene su nivel entre las dos marcas de la varilla.

2- Si el nivel es muy bajo, se le agrega aceite hasta llegar al nivel especificado.



0120P008

(1) Water Level Meter (1) Medidor del nivel de agua



0126P011

Checking Cooling Water Level

1- Check the cooling water with the water level meter (1).

2- If low, add cooling water.

Cooling water capacities	1600	10.85L 11.47 U.S.qts. 9.547 Imp.qts.
	3200	20L 21.1 U.S.qts. 17.6 Imp.qts.

• IMPORTANT

- In case anti-freeze is used for the cooling water, the ratio of the anti-freeze to the cooling water is 20 to 80% in summer and 40 to 60% in winter. When replanishing, fill the crankcase with only water.

Revisando el Nivel de Agua Refrigerante

1- Se comprueba el nivel de agua refrigerante por medio del medidor del nivel de agua (1).

2- Si el nivel es bajo, añadir agua refrigerante.

Capacidad de agua	1600	10.85L
	3200	20L

• IMPORTANTE

- En caso de usar líquido anti-congelante en lugar de agua refrigerante la relación de líquido respecto del agua es de 20% a 80% en verano y 40% a 60% en invierno. Cuando se rellene, llenar el block solo con agua.

(3) Check Points of Every 500 Hours *Puntos a Revisar Cada 500 Horas.*

- Checking Fan Belt Tension
- Revisando la tensión de la correa del ventilador



0126P012

(1) Filter Element

(1) Elemento filtrante



0126P013

(2) Dust Pan

(2) Recipiente de polvo



0126P014

(3) Oil Level Mark

(3) Marca de nivel de aceite

Checking Air Cleaner and Changing Oil

- 1- Wash the air cleaner filter element (1) with gas oil.
- 2- After washing, shake the element to dry off gas oil completely. If the engine runs with gas oil still clinging to the filter element, the engine would overrun.
- 3- Remove the dust cover by loosening the wing nut of the air cleaner.
- 4- Dump sand and dirt in the dust pan (2)
- 5- When changing oil, drain off the dirty oil or dust in the pan. New oil should be filled up to the specified level.

Air cleaner oil capacities	1600	0.2L 0.2 U.S.qts. 0.18 Imp.qts.
	3200	1.0L 1.06 U.S.qts. 0.88 Imp.qts.

Revisando el Filtro de Aire y Cambiando el Aceite

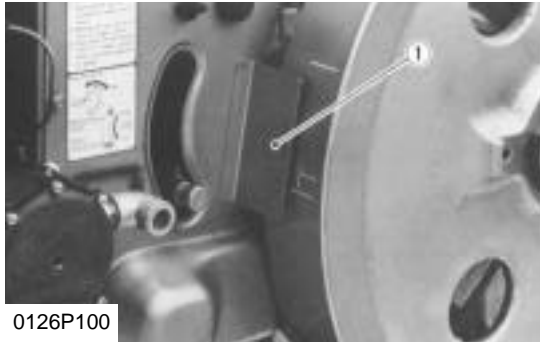
- 1- Lavar el elemento filtrante del filtro de aire con gas oil.
- 2- Después de lavarlo sacudir el elemento para sacar el gas oil completamente. Si el motor funciona con gas oil aún adherido al elemento filtrante, el motor funcionará más de lo necesario.
- 3- Remover la cubierta para el polvo aflojando la tuerca mariposa del filtro de aire.
- 4- Humedecer la arena y la suciedad de la batea de polvo.
- 5- Cuando se cambie el aceite, escurrir el aceite sucio o polvo de la batea. Llenar con aceite nuevo hasta el nivel especificado.

Capacidad de aceite del filtro	1600	0.2L
	3200	1.0L

(4) Check Points of Every 60 Days *Puntos a Revisar Cada 60 Días*

- Changing Engine Oil
- Cleaning Oil Strainer
- Cambiando el Aceite del Motor
- Limpiando el Filtro de Aceite

(5) Check Points of Every 6 Months *Puntos a Revisar Cada 6 Meses*



0126P100

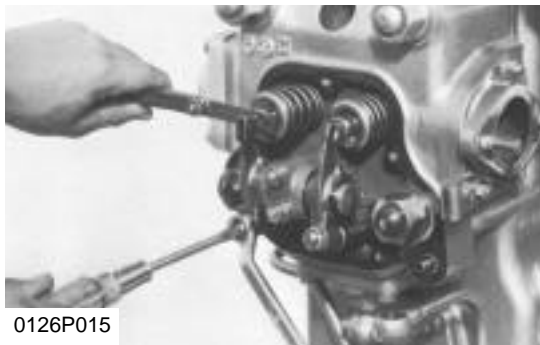
(1) Side Apron

(1) Tablero Lateral

Checking Valve Clearance

- 1- Remove the eye joint bolt and remove the cylinder head cover.
- 2- Align the "T" mark on the flywheel to the mark on the fan cover at the T.D.C. in the compression stroke. (In this condition, the intake or exhaust cam does not push the tappet).
- 3- If the clearance is not within the factory specifications, adjust the valve clearance by turning the adjusting screw.

Valve clearance (When cold)	Factory spec.	IN. and EX. 0.18 to 0.22 mm 0.0071 to 0.00876 in.
--------------------------------	---------------	---



0126P015

• NOTE

- After adjusting the valve clearance, firmly tighten the lock nut on the adjusting screw.
- After tightening the lock nut and turning the flywheel 2 to 4 turns clockwise, recheck the valve clearance.

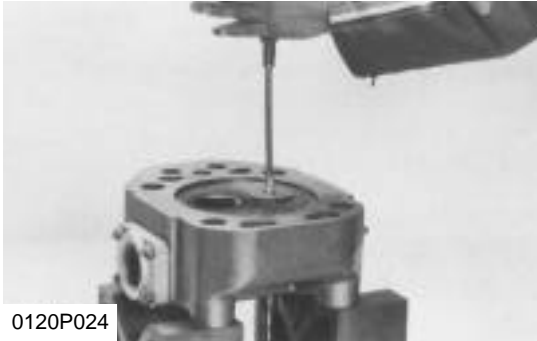
Revisando la luz de válvulas.

- 1- Sacar el bulón y remover la cubierta de la cabeza de cilindro.
- 2- Alinear la marca "T" sobre el volante, con la marca sobre la cubierta del ventilador al P.M.S. en el golpe de compresión. (en esta condición, las levas de admisión o escape no empujan el botador).
- 3- Si la medida de la luz no está dentro de las especificaciones de fábrica, ajustar la válvula correspondiente girando el tornillo de ajuste.

Luz de válvulas (En frío)	Según fábrica	Admisión y escape 0.18 a 0.22 mm
------------------------------	---------------	-------------------------------------

• NOTA

- Después de ajustar la luz de válvulas, apretar firmemente la tuerca de traba del tornillo de ajuste.
- Después de apretar la tuerca de traba y hacer girar el volante de dos a cuatro vueltas en el sentido de las agujas del reloj, volver a controlar la luz de válvulas.



0120P024

Valve Lapping (IN., EX.)

• Important

- **When valve lapping is performed, be sure to adjust the valve clearance after assembling the valve.**

- 1- Apply the compound evenly to the lapping surface of the valve.
- 2- Insert the valve into the valve guide, and lap the valve onto its seat while holding a screw driver in the valve head notch.
- 3- After lapping, wash the compound away and apply oil to perform oil lapping.
- 4- Apply red lead to the contact surface and tapping the valve lightly to check the contact. (The seated rate must be more than 70% of the entire contact area.)

Pulido de Válvulas (Admisión y Escape)

• Importante

- **Cuando se realiza el pulido de válvulas, asegurarse de ajustar la luz de válvulas después del armado de la válvula.**

- 1- Aplicar el compuesto en forma pareja sobre la superficie a pulir de la válvula.
- 2- Insertar la válvula dentro de la válvula guía, y pulirla para adaptarla dentro de su asiento, mientras, se la sostiene con un destornillador aplicado en la ranura de la cabeza.
- 3- Luego de pulirla, lavar y quitar el compuesto y colocar aceite para proceder a pulir con aceite.
- 4- Aplique grafito rojo a la superficie de contacto y golpee suavemente la válvula para chequearla (la superficie de asiento debe ser mayor al 70% del total de la superficie de contacto).



0126P016

Checking Spark Plug Gap

1. Check the spark plug gap with a feeler gauge.
2. If the measurement is not the factory specifications, adjust.

Spark plug gap	Factory spec.	0.6 to 0.7 mm. 0.024 to 0.028 in.
----------------	---------------	--------------------------------------

Revisando la Luz de la Bujía

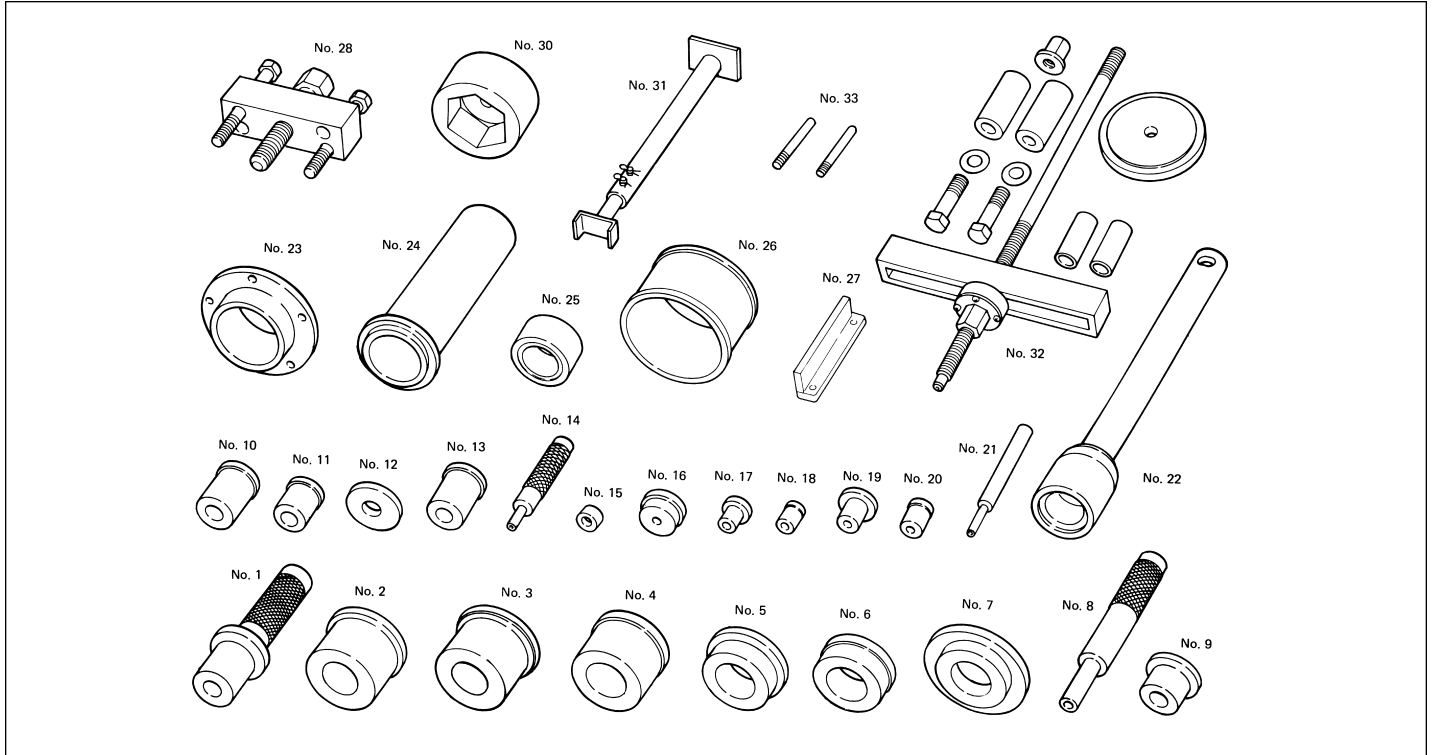
- 1- Mida la luz de electrodos con una sonda.
- 2- Si la medida no responde a las especificaciones de fábrica, ajuste la luz de electrodos.

Luz de bujías	Según fábrica	0.6 a 0.7 mm.
---------------	---------------	---------------

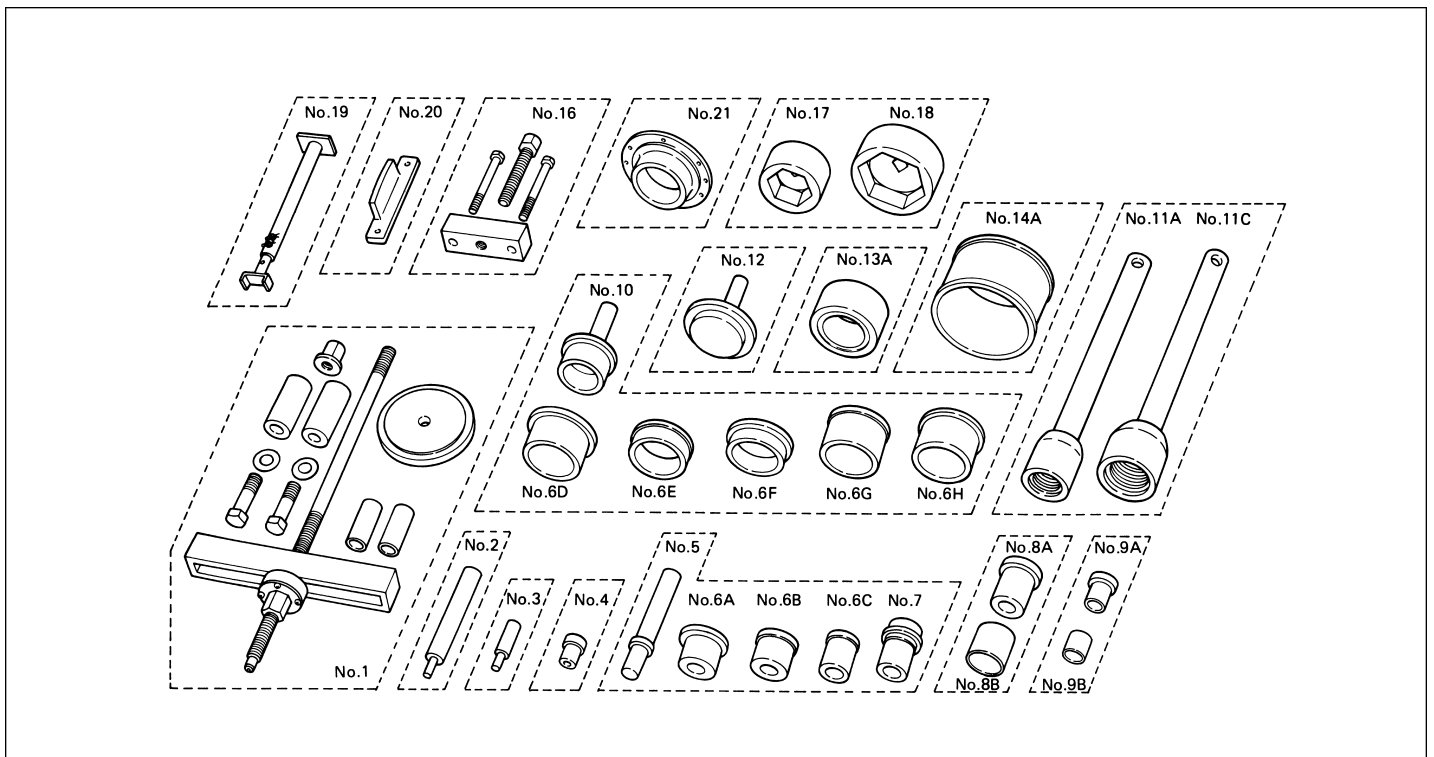
(7) SPECIAL TOOLS
HERRAMIENTAS ESPECIALES

To be used when checking, disassembling and servicing.
Para ser usadas en los controles, desarmado y mantenimiento.

KNG-1600E



KNG-3200E



SPECIAL TOOL SET (CODE NO: 07916-33091)
HERRAMIENTAS ESPECIALES (No. DE CODIGO: 07916-33091)

KNG1600E
KNG1600E

No. / N°	Code No. / Codigo	Name / Nombre
1	33111	Piston Pin Bushing Adaptor / Adaptador Casquillo Perno Pistón
2	33121	Adaptor Support A / Soporte Adaptador A
3	33131	Adaptor Support B / Soporte Adaptador B
4	33141	Adaptor Support C / Soporte Adaptador C
5	33151	Adaptor Support D / Soporte Adaptador D
6	33161	Adaptor Support E / Soporte Adaptador E
7	33171	Adaptor Support F / Soporte Adaptador F
8	33181	Piston Pin Adaptor / Adaptador del Perno de Pistón
9	33191	Adaptor Support G / Soporte Adaptador G
10	33201	Adaptor Support H / Soporte Adaptador H
11	33211	Adaptor Support I / Soporte Adaptador I
12	33221	Adaptor Support J / Soporte Adaptador J
13	33241	Adaptor Support K / Soporte Adaptador K
14	33251	EX. Valve Guide Adaptor / Adaptador Guía de Válvula de Escape
15	33261	Adaptor Support L / Soporte Adaptador L
16	33271	Adaptor Support M / Soporte Adaptador M
17	33281	Adaptor Support N / Soporte Adaptador N
18	33291	Adaptor Support O / Soporte Adaptador O
19	33301	Adaptor Support P / Soporte Adaptador P
20	33331	Adaptor Support Q / Soporte Adaptador Q
21	33321	Valve Guide Adaptor / Adaptador Guía de Válvula
22	32211 •	Crankshaft Adaptor 1/ Adaptador de Cigüeñal 1
23	33331	Crankshaft Adaptor 4 / Adaptador de Cigüeñal 4
24	33341	Crankshaft Adaptor 5 / Adaptador de Cigüeñal 5
25	33441	Adaptor Coupling 2 / Cupla Adaptador 2
26	33351	Piston Ring Guide 2 / Guía 2 de Aro de Pistón
27	33451	Thrust Bearing Stopper 2 / Pz. 2 Detención Rodamientos de Empuje
28	33361 •	Flywheel Puller 2 Assembly / Extractor 2 para Armado de Volante
29	32511	Bolt 1 / Perno 1
30	32561	Flywheel Nut Socket 78 / Casquillo 78 de Tuerca de Volante
31	33031 •	Flywheel Stopper / Pz. de Detención de Volante
32	33381 •	Cylinder Liner Replacing Tool 2 / Herramienta 2 Cambio de Camisa de Cilindro
33	33461	Guide Bolt / Perno Guía

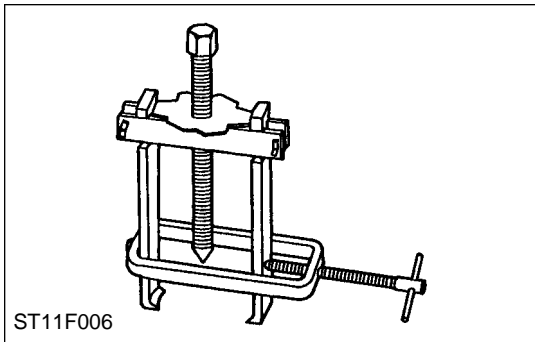
- Marks are used for both models
- Las marcas significan que se usan para ambos modelos de motor

SPECIAL TOOL SET (CODE NO: 07916-33041)
HERRAMIENTAS ESPECIALES (No. DE CODIGO: 07916-33041)

KNG3200E
KNG3200E

No. / N°		Code No. / Código	Name / Nombre
1		33021	Cylinder liner Replacing Tool / Herramientas Cambio Camisa Cilindro
2		31931	Governor Shaft Adaptor 1 / Adaptador 1 Eje Acelerador
3		31941	Piece (Tool for Replacing Valve Guide) / Pieza (Cambio Guía de Válvula)
4		31951	Adaptor Support A / Soporte Adaptador A
5		31961	Camshaft Adaptor / Adaptador Árbol de Levas
6	A	31971	Adaptor Support 1 / Soporte Adaptador 1
	B	31981	Adaptor Support 2 / Soporte Adaptador 2
	C	31991	Adaptor Support 3 / Soporte Adaptador 3
	D	32161	Adaptor Support 5 / Soporte Adaptador 5
	E	32171	Adaptor Support 6 / Soporte Adaptador 6
	F	32181	Adaptor Support 7 / Soporte Adaptador 7
	G	32191	Adaptor Support 8 / Soporte Adaptador 8
	H	32201	Adaptor Support 9 / Soporte Adaptador 9
7		32101	Adaptor Support 4 / Soporte Adaptador 4
8	A	32111	Piston Pin Bushing Adaptor 1 / Adaptador 1 Casquillo Pistón
	B	32121	Piston Pin Bushing Adaptor 2 / Adaptador 2 Casquillo Pistón
9	A	32131	Rocker Arm Bushing Adaptor 1 / Adaptador 1 Casquillo Balancín
	B	32141	Rocker Arm Bushing Adaptor 2 / Adaptador 2 Casquillo Balancín
10		32151	Crankshaft Adaptor / Adaptador de Cigüeñal
11	A	32211	Crankshaft Adaptor 1 / Adaptador 1 de Cigüeñal
	B	32531	Crankshaft Adaptor 3 / Adaptador 3 de Cigüeñal
12		32231	Oil Seal Adaptor / Adaptador de Sello de Aceite
13	A	32521	Adaptor Coupling 1 / Cupla Adaptador 1
14	A	32251	Piston Ring Guide 1 / Guía 1 Aro Pistón
15		32271	Flywheel Puller / Extractor Volante
16		32561	Flywheel Nut Socket 78 / Casquillo 78 Tuerca Volante
17		32571	Flywheel Nut Socket 120 / Casquillo 120 Tuerca Volante
18		33031	Flywheel Stopper / Pz. de Detención de Volante
19		32611	Thrust Bearing Stopper / Pz. de Detención Rodamiento de Empuje
20		32751	Crankshaft Supporter / Sostén de Cigüeñal

- Marks are used for both models
- Las marcas significan que se usan para ambos modelos de motor

**Special-use Puller Set**

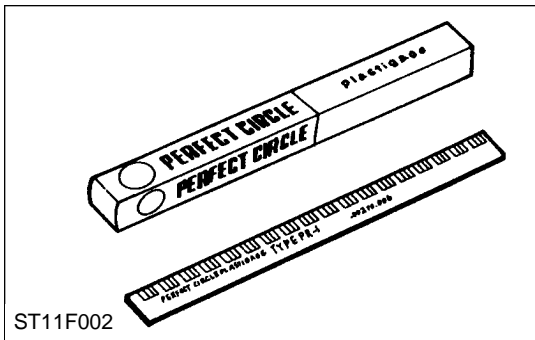
Code No: 07916-09032

Application: To pull out bevel gear 48 on the camshaft.

Extractor de uso Especial

Código No.: 07916-09032

Aplicación: Extracción de engranaje cónico 48 en árbol de levas.

**Press Gauge**

Code No: 07909-30241

Application: To check oil clearance of crankshaft bearings, etc.

Measuring range:

Green - 0.025 to 0.076 mm (0.01 to 0.03 in.)

Red - 0.051 to 0.152 mm (0.02 to 0.06 in.)

Blue - 0.102 to 0.229 mm (0.04 to 0.09 in.)

Calibre de Presión

Código No: 07909-30241

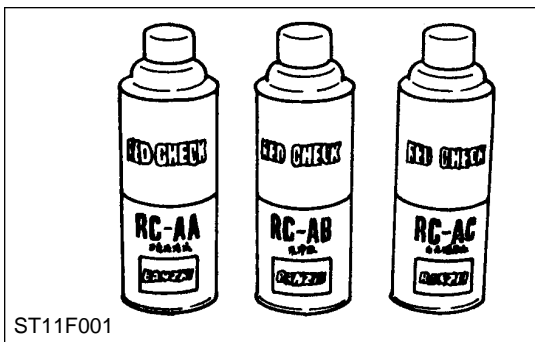
Aplicación: Verificación de la luz de aceite de los cojinetes del cigüeñal, etc.

Rango de medición:

Verde - 0.025 to 0.076 mm

Rojo - 0.051 to 0.152 mm

Azul - 0.102 to 0.229 mm

**Red Check (Crack check liquid)**

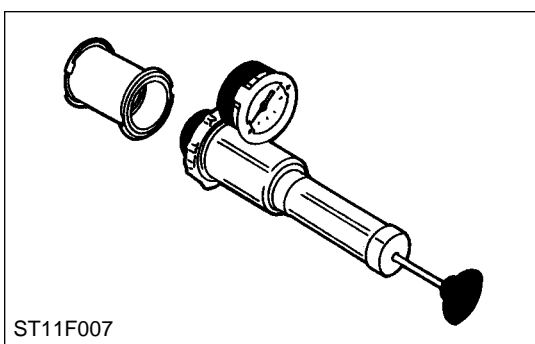
Code No: 07909-31371

Application: To check cracks on cylinder heads, crankcases, etc.

Tintura Roja

Código No: 07909-31371

Aplicación: Detección de fisuras en cabezas de cilindros, cigüeñales, etc.

**Radiator Tester**

Code No: 07909-31551

Application: Use to check on water cap pressure, and leaks from cooling systems.

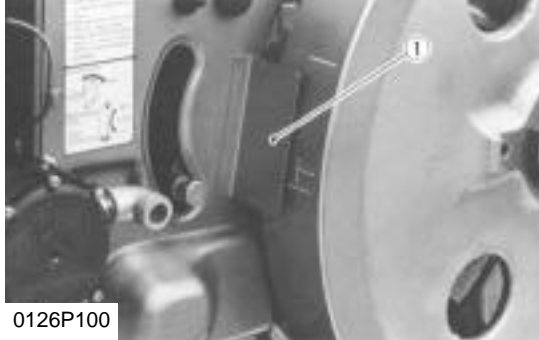
Manómetro de presión del radiador

Code No: 07909-31551

Aplicación: Verificación de presión de la tapa de agua y pérdidas en los sistemas de enfriamiento.

1 ENGINE BODY CONJUNTO DEL MOTOR

ADJUSTING AJUSTE



(1) Side Apron
(1) Tablero lateral

Valve Clearance

- 1- Remove the eye joint bolt and the split pin of decompress rod, and remove the cylinder head cover.
- 2- Crank the engine until the piston is at T.D.C of its compression stroke. Both valves should be in the up position (rocker arm loose).
- 3- Align the "T" mark on the flywheel with the notch on the side apron (1).
- 4- Adjust the clearance of the intake and exhaust valves to the factory specification by turning the adjusting screw.

Valve clearance (When cold)	Factory spec.	Both intake and exhaust valves 0.18 to 0.22 mm 0.0071 to 0.0087 in.
--------------------------------	---------------	---

• NOTE

- After adjusting the valve clearance, firmly tighten the lock nut on the adjusting screw.
- After tightening the lock nut and turning the flywheel by 2 to 4 turns, recheck the valve clearance.

Luz de Válvulas

- 1- Sacar el bulón y el gancho partido de la varilla de descompresión, y sacar la cubierta de la cabeza de cilindro.
- 2- Hacer arrancar el motor hasta que el pistón está en el P.M.S. de su golpe de compresión. Ambas válvulas deberán estar en la posición hacia arriba (balancines flojos).
- 3- Alinear la marca "T" del volante con la muesca del tablero lateral (1).
- 4- Ajustar la luz de las válvulas de entrada y salida a la especificación de fábrica girando el tornillo de ajuste.

Luz de válvula (En frío)	Según fábrica.	Ambas válvulas de entr. y sal. 0.18 a 0.22 mm
-----------------------------	----------------	--

• NOTA

- Después de ajustar la luz de válvula, sujetar firmemente la tuerca de traba sobre el tornillo de ajuste
- Después de apretar la tuerca de traba y girar el volante de 2 a 4 vueltas, volver a revisar la luz de válvulas.



(2) Decompress Lever
(2) Palanca de Descompresión

Adjusting Decompression

- 1- Align the “T” mark on the flywheel with the notch on the side apron (1) to locate at T.D.C of its compression stroke.
- 2- Set the decompress lever (2) to the decompress position.
- 3- Remove the cover on the cylinder head cover.
- 4- Loosen the lock nut and screw in the adjusting screw until it contacts the rocker arm.
- 5- Then, further screw in the adjusting screw by 1.5 turns (approx. 7.85 to 11.00 rad. 450° to 630°) and tighten the lock nut.

• **NOTE**

- After adjustment, check that the piston does not push up the valve when the flywheel lightly rotates by operating the decompress lever.
- Adjusting screw: 1.25 mm (0.049 in.)/one turn

Compression release	Factory spec.	1.5 to 2.2 mm. 0.059 to 0.087 in.
---------------------	---------------	--------------------------------------

Ajuste de la Descompresión

- 1- Alinear la marca “T” del volante con la muesca del tablero lateral (1) para localizar el P.M.S. de su golpe de compresión.
- 2- Colocar la manija de descompresión (2) en la posición de descompresión.
- 3- Sacar la tapa de la cubierta de la cabeza de cilindro.
- 4- Aflojar la contratuerca y atomillar el tornillo de ajuste hasta que éste haga contacto con el brazo del balancín.
- 5- Luego, atornillar aún más e1 tomillo de ajuste una vuelta y media (Aprox. 7 .85 a 11.00 rad. 450° a 630°) y apretar, la tuerca de traba.

• **NOTA**

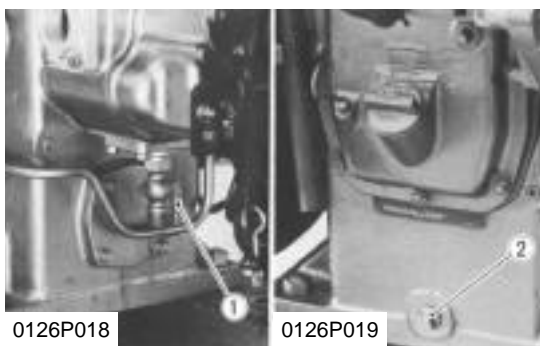
- Luego del ajuste compruebe que el pistón no empuje la válvula hacia arriba al hacer girar suavemente el volante cuando se manipula la palanca de descompresión.
- Tornillo de ajuste : 1.25 mm por vuelta.

Descompresión	Según fábrica	1.5 a 2.2 mm.
---------------	---------------	---------------

DISASSEMBLING AND ASSEMBLING

DESARME Y ARMADO

(1) EXTERNAL COMPONENTS COMPONENTES EXTERNOS



(1) Drain Cock (1) Grifo de Drenaje
(2) Drain Plug (2) Tapón de Drenaje

Draining cooling water and oil

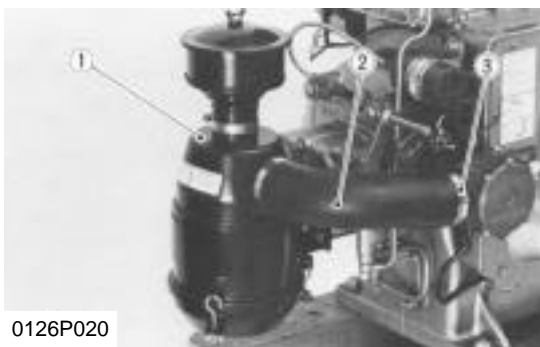
- 1- Open the drain cock (1) to drain cooling water.
- 2- Remove the drain plug (2) to drain engine oil.

Capacity	Cooling water	1600	10.85L, 11.47U.S.qts., 9.547 Imp.qts.
		3200	20L, 21U.S.qts., 18 Imp.qts.
	Engine oil	1600	11.3L, 11.9U.S.qts., 9.94 Imp.qts.
		3200	17L, 18U.S.qts., 15 Imp.qts.

Escurriendo el agua refrigerante y el aceite

- 1- Abrir el grifo de drenaje (1) para drenar el agua refrigerante.
- 2- Sacar el tapón de drenaje (2) para drenar el aceite del motor.

Capacidad	Agua refrigerante	1600	10.85L, 11.47U.S.qts., 9.547 Imp.qts.
		3200	20L, 21U.S.qts., 18 Imp.qts.
	Aceite del motor	1600	11.3L, 11.9U.S.qts., 9.94 Imp.qts.
		3200	17L, 18U.S.qts., 15 Imp.qts.



0126P020

- (1) Air Cleaner
- (2) Inlet Pipe
- (3) Pipe Band B

- (1) Filtro de Aire
- (2) Caño de Admisión
- (3) Abrazadera o Brida de Manguera B

Air Cleaner

- 1- Loosen the pipe band B (3).
- 2- Remove the air cleaner mounting nuts.
- 3- Remove the air cleaner (1) with the inlet pipe (2).

Filtro de aire

- 1- Aflojar la abrazadera de la cañería B (3).
- 2- Quitar las tuercas de montaje del filtro de aire.
- 3- Retirar el filtro (1) con la cañería de entrada (2)



0126P021

- (1) Side Apron Stay
- (2) Side Apron

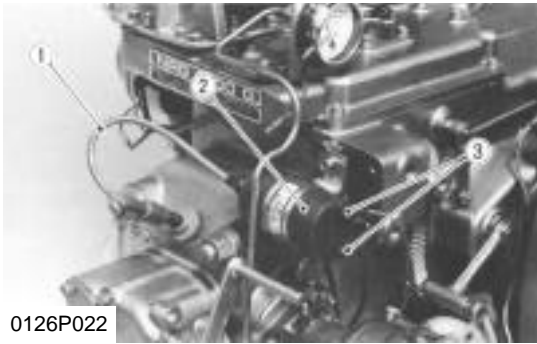
- (1) Soporte Tablero Lateral
- (2) Tablero Lateral

Side Apron

- 1- Remove the side apron mounting screws.
- 2- Disconnect the relay connector, release switch leads and starter switch leads.
- 3- Remove the side apron (2).
- 4- Remove the side apron stay (1).

Tablero Lateral

- 1- Quitar los tornillos de montaje del tablero lateral.
- 2- Desconectar el relé, los cables de la llave de corte y del conmutador de arranque.
- 3- Quitar el tablero lateral (2).
- 4- Quitar el soporte del tablero lateral (1).



0126P022

- (1) Spark Plug Cord
- (2) Ignition Coil
- (3) Leads

- (1) Cable de Bujía
- (2) Bobina de Ignición
- (3) Conductores

Ignition Coil

- 1- Disconnect the ignition coil leads (3).
- 2- Disconnect the spark plug cord (1).
- 3- Remove the ignition coil (2).

⚠ CAUTION

-Never operate the starter switch, when pulling out the spark plug cord. This is very dangerous, it may easily cause a harmful electric shock.

• NOTE

-When pulling out the spark plug cord, do not pull it by yanking on the wire itself. Work it off by holding the connection. Otherwise it could result in a disconnected wire. Always hold the plug cap when disconnecting the plug cord.

Bobina de ignición

- 1- Desconectar los conductores de la bobina de ignición (3)
- 2- Desconectar el cable de bujía (1)
- 3- Retirar la bobina de ignición (2)

⚠ PRECAUCIÓN

-Nunca accione la llave de arranque cuando esté tirando del cable de la bujía.

Es muy peligroso, pues puede dar un golpe eléctrico serio.

• NOTA

Cuando tire para sacar el cable de la bujía, no lo haga tirando del propio cable. Sáquelo, sosteniéndolo de la conexión. De otra forma la tarea puede resultar en un cable desconectado. Siempre sostenga la tapa del enchufe cuando esté desconectando el cable.



0126P023

- (1) Leads
- (2) Starter Cover
- (3) Starter

- (1) Conductores
- (2) Cubierta de Arrancador
- (3) Arrancador

Starter

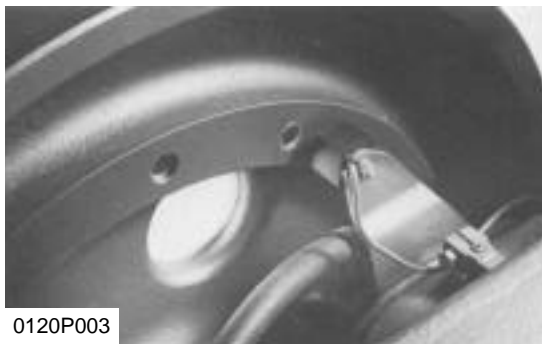
- 1- Remove the starter cover (2).
- 2- Disconnect the leads (1).
- 3- Remove the starter (3).

Tightening torque	Starter mounting screw	48.1 to 55.9 N-m 4.9 to 5.7 Kgf-m 35.4 to 41.2 ft-lbs
-------------------	------------------------	---

Arrancador

- 1- Retire la cubierta del arrancador (2)
- 2- Desconectar los cables conductores (1)
- 3- Retire el arrancador (3)

Torque de ajuste	Tuerca de montaje de arrancador	48.1 a 55.9 N-m 4.9 a 5.7 Kgf-m
------------------	---------------------------------	------------------------------------



0120P003

- (1) Pick-up Coil
- (2) Pick-up Coil Cord
- (3) Bracket

- (1) Bobina de Toma
- (2) Cable Bobina de Toma
- (3) Soporte

Pick-up Coil

1- Remove the pick-up coil (1).

(When reassembling)

- Be sure to fasten the pick-up coil (1) by screwing the screw into the deepest point of the notch on bracket (3).
- Take care that pick-up coil cord (2) should not touch with any portion of bracket.

Tightening torque	Pick-up coil mounting nut	9.8 to 14.7 N-m 1.0 to 1.5 Kgf-m 7.2 to 10.8 ft-lbs
-------------------	---------------------------	---

Bobina de Toma o Captora

1- Retirar la bobina de toma (1).

(Cuando se vuelve a armar)

- Asegurarse que la bobina de toma (1) quede firmemente sujeta atornillando el tornillo hasta el punto más profundo de la muesca sobre el soporte (3).
- Tener cuidado, pues el cable de la bobina de toma (2) no debe tocarse con ninguna parte del soporte.

Torque de ajuste	Tuerca de montaje de la bobina	9.8 a 14.7 N-m 1.0 a 1.5 Kgf-m
------------------	--------------------------------	-----------------------------------

Alternator

- 1- Disconnect the oil pressure gauge lead and water level meter.
- 2- Remove the alternator (1) with all leads.

⚠ CAUTION

- Never touch the alternator terminals with empty hands. Because this alternator is capable enough not only to generate electric but also to storage it. There should be electric shock even if times went by after operation.

(When reassembling)

- Be sure to fit the alternator drive shaft into the alternator coupling.

Tightening torque	Alternator mounting nut, screw	48.1 to 55.9 N-m 4.9 to 5.7 Kgf-m 35.4 to 41.2 ft-lbs
-------------------	--------------------------------	---



0126P024

- (1) Alternator
- (1) Alternador

Alternador

- 1- Desconecte el conductor del manómetro y el del medidor de agua.
- 2- Retire el alternador (1) con todos los cables.

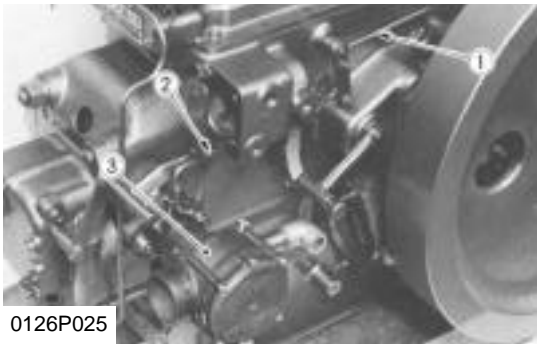
⚠ PRECAUCIÓN

- Nunca toque los terminales del alternador con las manos sin protección, pues este generador no solo produce energía sino que también la almacena. Puede dar golpes eléctricos aún cierto tiempo después que el motor esté detenido.

(Cuando se vuelva a armar)

Asegúrese que el eje conductor del alternador calce bien en su acoplamiento.

Torque de ajuste	Tuerca, tornillo de montaje de la bobina	48.1 a 55.9 N-m 4.9 a 5.7 Kgf-m
------------------	--	------------------------------------



0126P025

- (1) Rod A (1) Varilla A
- (2) Rod B (2) Varilla B
- (3) Carburetor (3) Carburador

Carburetor

- 1- Remove the split pin to remove the rod A (1) and rod B (2).
- 2- Remove the carburetor (3).

(When reassembling)

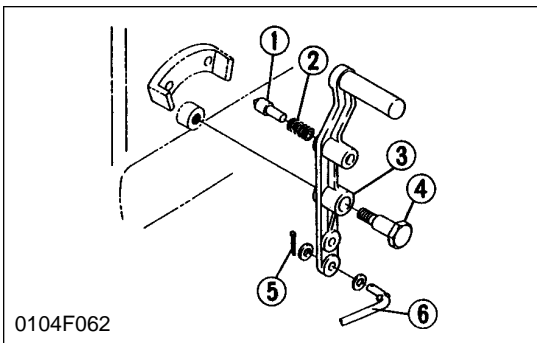
Tightening torque	Carburetor mounting nut	48.1 to 55.9 N-m 4.9 to 5.7 kgf-m 35.4 to 41.2 ft-lbs
	Carburetor flange mounting nut	48.1 to 55.9 N-m 4.9 to 5.7 kgf-m 35.4 to 41.2 ft-lbs

Carburador

- 1- Saque la chaveta y retire la Varilla A (1) y la B (2)
- 2- Retire el Carburador (3)

(Cuando se vuelva a armar)

Torque de ajuste	Tuerca de montaje del carburador	48.1 a 55.9 N-m 4.9 a 5.7 kgf-m
	Tuerca de montaje de la solapa del carburador	48.1 a 55.9 N-m 4.9 a 5.7 kgf-m



0104F062

- (1) Stopper (1) Pz. de Detención (Traba)
- (2) Spring (2) Resorte
- (3) Decompress Lever (3) Palanca de Descompresión
- (4) Reamer Bolt (4) Bulón de Ajuste
- (5) Split Pin (5) Casquillo Hendido
- (6) Decompress Rod (6) Palanca de descompresión

Decompress lever (3200 only)

- 1- Remove the split pin (5) and remove the decompress rod (6).
- 2- Loosen the reamer bolt (4) to remove the decompress lever (3).
- 3- Remove the spring (2) and stopper (1).

(When reassembling)

- Replace the split pin with a new one, and bend it firmly.

Tightening torque	Reamer bolt	39 to 49 N-m 4 to 5 kgf-m 29 to 36 ft-lbs
-------------------	-------------	---

Palanca de descompresión (Solamente en el 3200)

- 1- Saque la chaveta (5) y retire la varilla de descompresión (6).
- 2- Afloje el bulón (4) para retirar la palanca (3).
- 3- Saque el resorte (2) y la traba (1).

(Cuando se vuelva a armar)

- Cambie la chaveta por una nueva y dóblela firmemente.

Torque de ajuste	Bulón de ajuste	39 a 49 N-m 4 a 5 kgf-m
------------------	-----------------	----------------------------



0126P026

- (1) Belt Covers (1) Cubierta de Correas

Belt Covers

- 1- Remove the belt covers (1).

Cubrecorreas

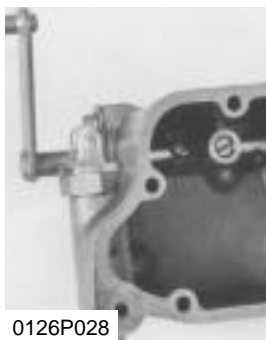
- 1- Saque las cubrecorreas (1).

**(2) CYLINDER HEAD
CABEZA DE CILINDRO (CULATA)**



- (1) Oil Pipe B
- (2) Cylinder Head Cover
- (3) Eye Joint Bolt 3

- (1) Tubo de Aceite B
- (2) Cubierta Cabeza Cilindro
- (3) Perno 3 Junta Ojal



Cylinder Head Cover

- 1- Remove the eye joint bolt 3 (3).
- 2- Remove the oil pipe B (1).
- 3- Remove the cylinder head cover (2).

(When reassembling)

- Install the cylinder head cover, noting the pipe pin and Oring.

Tightening torque	Cylinder head cover mounting screw	23.5 to 27.5 N-m 2.4 to 2.8 kgf-m 17.4 to 20.3 ft-lbs
	Eye joint bolt 3	39.2 to 49.0 N-m 4.0 to 5.0 kgf-m 28.9 to 36.2 ft-lbs

Tapa de la Cabeza de Cilindro

- 1- Saque el perno 3 junta ojal (3).
- 2- Retire la tubería de aceite B (1).
- 3- Retire la tapa de la cabeza de cilindro (2).

(Cuando se vuelva a armar)

- Instale la tapa de la cabeza de cilindro cuidando la posición de la chaveta y la junta (O-ring).

Torque de ajuste	Tornillo de montaje de la cabeza de cilindro	23.5 a 27.5 N-m 2.4 a 2.8 kgf-m
	Bulón 3	39.2 a 49.0 N-m 4.0 a 5.0 kgf-m

(In case of removing the decompress shaft)

- 1- Remove the cover on the cylinder head cover.
- 2- Loosen the lock nut on the decompress bolt to remove the decompress bolt.
- 3- Pull out the decompress shaft.

(When reassembling)

- Install the parts, noting the O-ring.

(En caso de tener que sacar el eje del descompresor)

- 1- Saque la cubierta situada en la tapa de la cabeza del cilindro.
- 2- Afloje la tuerca de traba sobre el bulón de descompresión y saque el bulón de descompresión.
- 3- Tire hacia afuera y sacará el eje de descompresión.

(Cuando se vuelva a armar)

- Instale las partes cuidando el (O-ring).



Spark Plug

1- Remove the spark plug.

(When reassembling)

- Be careful no to hit the spark plug tip to the plug seat face.
- Screw the spark plug into the extreme end using a plug wrench by hand, then tighten it with the specified torque.

Tightening torque	Spark plug	19.6 to 24.5 N-m 2.0 to 2.5 kgf-m 14.5 to 18.1 ft-lbs
-------------------	------------	---

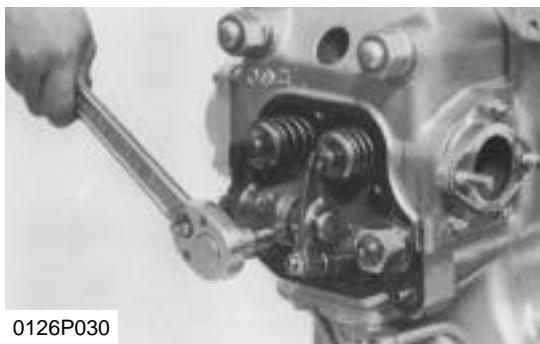
Bujía

1- Saque la bujía

(Cuando se vuelva a armar)

- Cuide de no golpear el extremo de la bujía contra su asiento
- Atornille la bujía en su extremo inferior usando una llave manual y luego ajústela con el torque especificado.

Torque de ajuste	Bujía	19.6 a 24.5 N-m 2.0 a 2.5 kgf-m
------------------	-------	------------------------------------

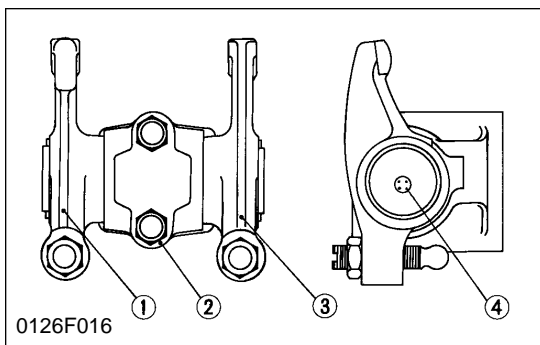


Rocker Arm Bracket

- 1- Remove the mounting nut to remove the rocker arm bracket (2).
- 2- Pull out the push rod.

(When reassembling)

- **IMPORTANT**
- When the rocker arm bracket or the rocker arm is removed, valve clearance should be adjusted after reassemble.
- **NOTE**
- After tightening mounting nut to the specified torque, check that the rocker arm moves smoothly.

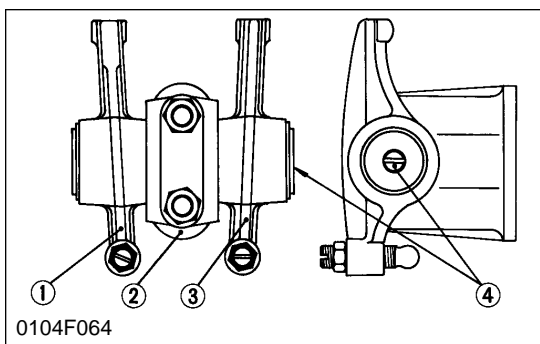


Soporte del Balancín

- 1- Saque la tuerca de montaje para retirar el soporte del balancín (2).
- 2- Tire hacia afuera la varilla de empuje.

(Cuando se vuelva a armar)

- **IMPORTANTE**
- Siempre que se saque el soporte del balancín o el balancín, deberá ajustarse la luz de válvula después del re-armado.
- **NOTA**
- Luego de ajustar la tuerca según el torque especificado pruebe y vea si el balancín se mueve suavemente.



(In case of disassembling the rocker arm)

- 1- Remove the external snap ring.
- 2- Pull out the rocker arm.

(When reassembling)

- Install the intake rocker arm so that pointing mark (4) is positioned toward the gear case side (as shown in figure).
- When putting the push rods onto the tappets, check to see if their ends are properly engaged with the grooves.
- Apply engine oil to the bracket, tightening nut before reassembling.
- After setting rocker arm bracket tightening nut to the specified torque, check that rocker arm moves smoothly.

- (1) Ex. Rocker Arm
- (2) Rocker Arm Bracket
- (3) In. Rocker Arm
- (4) Pointing Mark

- (1) Balancín de salida de escape
- (2) Soporte de Balancín
- (3) Balancín de toma o admisión
- (4) Marca de señalización

Tightening torque	Rocker arm bracket mounting nut	1600	23.5 to 27.5 N-m 2.4 to 2.8 kgf-m 17.4 to 20.3 ft-lbs
		3200	49.0 to 68.6 N-m 5.0 to 7.0 kgf-m 36.2 to 50.6 ft-lbs

(En caso de desarmar el balancín)

- 1- Saque la arandela de presión externa.
- 2- Tire hacia afuera el balancín.

(Cuando se vuelve a armar)

- Instale el balancín de admisión de modo tal que la marca (4) quede mirando hacia el costado de la caja de engranaje (ver la figura).
- Cuando se coloquen las varillas de empuje en los botadores compruebe que sus extremos enganchen adecuadamente en los surcos.
- Aceitar el soporte y la tuerca de ajuste antes de re-armar.
- Después de colocar el balancín y sujetar la tuerca a la torsión especificada, controlar que el balancín se mueva suavemente.

Torque de ajuste	Tuerca de montaje de la brida del balancín	1600	23.5 a 27.5 N-m 2.4 a 2.8 kgf-m 17.4 a 20.3 ft-lbs
		3200	49.0 a 68.6 N-m 5.0 a 7.0 kgf-m 36.2 a 50.6 ft-lbs



0126P031

Cylinder Head

- 1- Remove the cylinder head mounting nuts.
- 2- Remove the cylinder head.

(When reassembling)**• IMPORTANT**

- Tighten the cylinder head mounting nuts to the specified torque in the order of (1) to (4) as shown in the photo.
- When the cylinder head is removed, valve clearance should be adjusted after reassembly.
- Apply engine oil to the seats of the nuts.
- After engine running, check the tightening torque again.

Tightening torque	Cylinder head mounting nut	1600	343 to 392 N-m 35 to 40 kgf-m 253 to 289 ft-lbs
		3200	539 to 588 N-m 55 to 60 kgf-m 398 to 434 ft-lbs

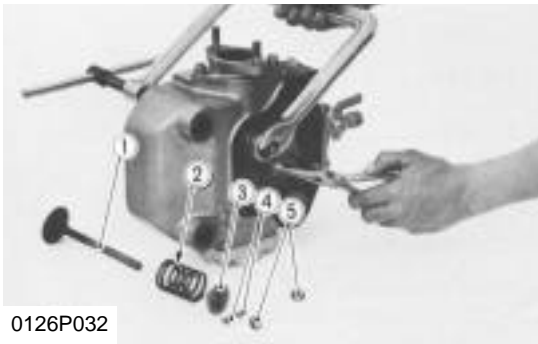
Cabeza de Cilindro

- 1- Saque las turcas de montaje de la cabeza de cilindro.
- 2- Saque la cabeza de cilindro.

(Cuando se vuelva a armar)**• IMPORTANTE**

- Ajuste las tuercas de la cabeza al torque específico y siguiendo el orden (1) a (4) según se ve en la foto.
- Cuando se saca la cabeza de cilindro, al volver a armarla deberá ajustarse la luz de válvulas.
- Aplique aceite a los asientos de las tuercas.
- Luego que el motor funcione durante un lapso, compruebe el torque de ajuste otra vez.

Torque de ajuste	Tuerca de montaje cabeza del cilindro	1600	343 a 392 N-m 35 a 40 kgf-m
		3200	539 a 588 N-m 55 a 60 kgf-m



0126P032

- (1) Valve
- (2) Valve Spring
- (3) Valve Spring Retainer
- (4) Valve Spring Collet
- (5) Valve Cap

- (1) Válvula
- (2) Resorte de Válvula
- (3) Retén Resorte de Válvula
- (4) Boquilla Resorte de Válvula
- (5) Tapa de Válvula

Valve

- 1- Remove the valve cap (5) and valve spring collets (4).
- 2- Remove the valve spring retainer (3) and valve spring (2).

(When reassembling)

• IMPORTANT

- Be sure to adjust the valve clearance after installing the valve.
- When replacing the valve or cylinder head, be sure to lap each valve onto its seat.
- Clean the valve stem and valve guide hole and apply engine oil sufficiently before installing the valve.
- Be sure to install the valve stem seal only to inlet valve guide side.

Válvula

- 1- Saque la tapa de válvula (5) y las boquillas del resorte de válvula (4).
- 2- Retire el retén del resorte (3) y luego el resorte de válvula (2).

(Cuando vuelva a armar)

• IMPORTANTE

- Asegúrese de ajustar la luz de válvula luego que se instale la válvula.
- Cuando se reemplace la válvula o la cabeza de cilindro (culata), cuide de asentar cada válvula en su asiento.
- Limpiar el vástago de la válvula y el orificio de la válvula guía, aplicando al motor suficiente aceite de máquina antes de instalar la válvula.
- Asegurarse de instalar el sello del vástago sólo al costado de la válvula guía de entrada.

(3) PISTON AND CONNECTING ROD
PISTÓN Y BIELA



0120P047

Crankcase Cover

- 1- Pull out the dipstick.
- 2- Remove the crankcase cover.

(When reassembling)

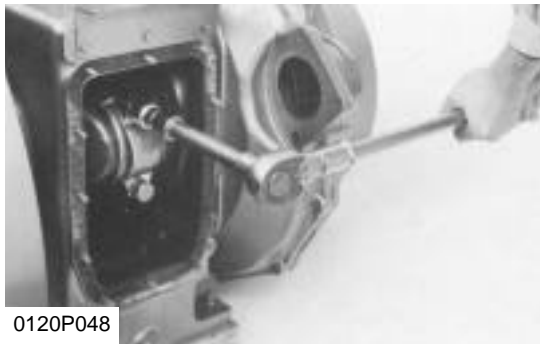
Tightening torque	Crankcase cover mounting nut	17.7 to 20.6 N-m
		1.8 to 2.1 kgf-m
		13.0 to 15.2 ft-lbs

Tapa del Carter

- 1- Tire hacia afuera la varilla medidora.
- 2- Saque la tapa del carter

(Cuando vuelva a armar)

Torque de ajuste	Tuerca de la tapa del carter	17.7 a 20.6 N-m
		1.8 a 2.1 kgf-m



0120P048

Connecting Rod

1- Remove the connecting rod screws to remove the connecting rod cap.

Biela

1- Saque los tornillos y retire la mordaza o tapa de la biela.

Piston

1- Turn the flywheel to bring the piston to the cylinder head side.
2- Pull out the piston by pushing the connecting rod with a hammer grip.

• NOTE

- Be sure to install a piece of wood between the connecting rod and cylinder liner. Otherwise, when the connecting rod big end parts from the crankpin, the connecting rod drops on the cylinder liner damaging its skirts



0120P049

Pistón

1- Haga girar el volante hasta que el pistón llegue al costado de la cabeza de cilindro.

2- Saque el pistón empujando la biela a la cual se la golpeará suavemente con el mango de un martillo

• NOTA

- Asegúrese de instalar un trozo de madera entre la biela y la camisa del cilindro. De lo contrario, cuando las partes grandes y finales de la biela desde el muñón del cigüeñal tiran la biela sobre la camisa dañando sus alrededores



0120P050

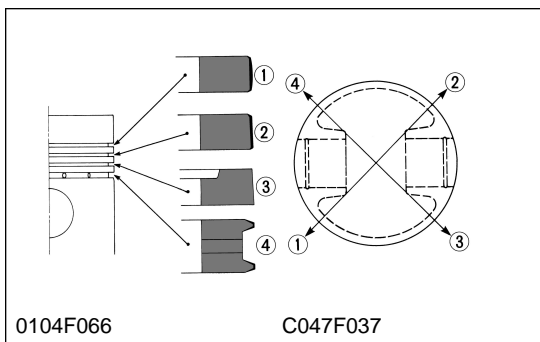
Piston Rings

1. Remove the piston rings using a piston ring expander.

(When reassembling)

• IMPORTANT

- The marks "KBT" on piston rings face toward piston head side.
- Ring gaps must not be overlapped, and do not face it toward the piston pin.



0104F066

C047F037

Aros del Pistón

1- Retírelos usando el expansor de aros de pistón.

(Cuando se vuelva a armar)

• IMPORTANTE

- Las marcas "KBT" en los aros deben ir mirando hacia el lado de la cabeza del pistón.
- Los espacios donde los aros están abiertos no deben colocarse encimados y no deben mirar hacia el perno del pistón.

- | | |
|--------------|-------------------------------------|
| (1) Top Ring | (1) Aro Superior |
| (2) 2nd Ring | (2) Segundo Aro |
| (3) 3rd Ring | (3) Tercer Aro |
| (4) Oil Ring | (4) Aro de aceite o Sello de aceite |



0120P051

Piston pin

1- Remove the internal snap ring, and push out the piston pin with piston pin adaptor.

(When reassembling)

- **When installing the piston pin, immerse the piston in 80°C (176°F) oil for 10 to 15 minutes and insert the piston pin to the piston, and connecting rod.**
- **Clean and apply engine oil to the piston pin, piston pin hole and connecting rod small end bushing before installing.**

Perno del Pistón

1- Sacar el aro de resorte interno, y retire el perno del pistón con un adaptador de perno de pistón.

(Cuando se vuelva a armar)

- **Cuando se instale el perno, sumergir el pistón en aceite a 80°C (176°F) por 10 o 15 minutos e instalar el perno al pistón y la biela.**
- **Limpie el perno y aplique aceite al mismo, en el orificio del pistón y en el buje del final pequeño de la biela antes de hacer la instalación.**



0120P052

Installing Piston with Connecting Rod

1- Coat a thin film of engine oil onto piston and cylinder liner.

• IMPORTANT

- **Check that piston ring gaps do not overlap.**
- **Make sure that the arrow mark (1) on the connecting rod faces upward (toward condensor) before installing it.**
- **Be sure not to damage crankshaft journal when pushing piston into cylinder liner.**

2- Insert the piston into the cylinder with piston ring guide 2. To insert the piston, lightly push the piston with a hammer grip.

3- Apply clean engine oil to the crank pin bearing and connecting rod screws.

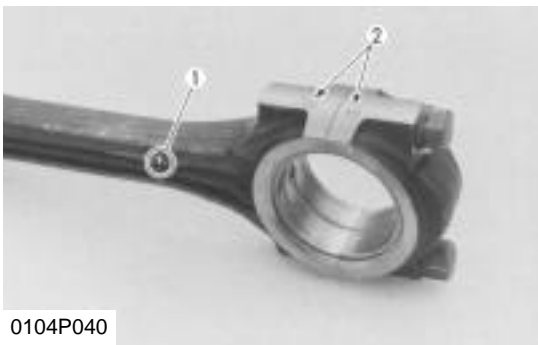
• NOTE

- **The connecting rod screws should be screwed into the extreme end by hand. If they can not be screwed in smoothly, clean their threads. If they are still hard to be screwed in, replace them.**

4- Align the marks (2) on the connecting rod cap and connecting rod, and assemble them onto the crank pin.

5- Tighten the connecting rod screws to thee specified torque.

6- Rotate the crankshaft several revolutions to make sure there is no binding or unusual resistance.



0104P040


Tightening torque	Connecting rod screw	1600	142.2 to 166.7 N-m 14.5 to 17 kgf-m 104.9 to 123.0 ft-lbs
		3200	294 to 343 N-m 30 to 35 kgf-m 217 to 253 ft-lbs

Instalando el Pistón con la Biela

1- Aplique una delgada capa de aceite en el pistón y en la camisa del cilindro.

• IMPORTANTE

- **Chequear que las aberturas de los aros del pistón no se superpongan.**

- **Asegurarse que la flecha  (1) en la biela mire hacia arriba (hacia al condensador) antes de proceder a la instalación.**

- **Asegurarse de no dañar el muñón del cigüeñal cuando se empuja el pistón dentro de la camisa del cilindro.**

2- Insertar el pistón dentro del cilindro con la guía 2 del aro del pistón. Para introducir el pistón, empujarlo suavemente con el mango de un martillo.

3- Colocar aceite limpio en el soporte de la manivela y en los tornillos de la biela.

• NOTA

- **Los tornillos de la biela serán colocados en el fondo a mano. Si no pueden atornillarse suavemente, limpie la rosca y si aún son de atornillado dificultoso, cámbielos.**

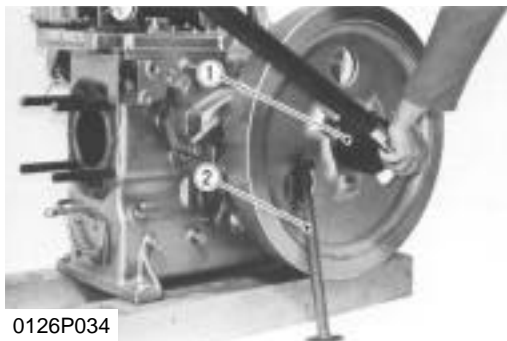
4- Alinear las marcas (2) sobre la tapa de la biela y la biela, y ensamblarlas dentro de la manivela.

5- Apretar los tornillos de la biela al torque especificado.

6- Hacer girar el cigüeñal varias vueltas para asegurarse que no hay roces o resistencias inusuales.

Torque de ajuste	Tornillo de la biela	1600	142.2 a 166.7 N-m 14.5 a 17 kgf-m
		3200	294 a 343 N-m 30 a 35 kgf-m

**(4) FLYWHEEL
VOLANTE**



(1) Flywheel Nut Socket 78
(2) Flywheel Stopper

(1) Casquillo 78 de Tuerca del Volante
(2) Retén del Volante



(3) Flywheel Puller 2 Assembly
(3) Extractor de Armado del Volante 2

Flywheel 1

⚠ CAUTION

When separating flywheel from crankshaft's tapered section with puller, flywheel will pop out by disk spring. To avoid this, loosen the flywheel nut until it is nearly on the same level with crankshaft end and separate the flywheel. Never remove the flywheel nut before separating.

• IMPORTANT

- Before loosen or tighten the flywheel nut with a flywheel stopper (2), fix the engine to the ground or solid base, so that the engine can not raise. Then, loosen or tighten the flywheel nut taking care that the stopper may not get out of place.

- 1- Set the flywheel stopper (2) to the flywheel 1.
- 2- Loosen the flywheel nut with the flywheel nut socket 78 (1) until it is nearly on the same level with the crankshaft end.
- 3- Set the flywheel puller 2 assembly (3) to separate the flywheel from the crankshaft's tapered section.
- 4- Remove the flywheel puller 2 assembly (3), flywheel nut, flywheel stopper (2) and remove the flywheel 1.

(When reassembling)

Apply Moricoat oil to the seat of the flywheel nut and engine oil to the thread of the crankshaft, and tighten the nut to the specified torque.

- Take care not to damage the tapered section of the crankshaft.

Tightening torque	Flywheel 1 nut	883 to 981 N-m 90 to 100 kgf-m 651 to 723 ft-lbs
-------------------	----------------	--

Volante 1

⚠ PRECAUCIÓN

Cuando se separa el volante desde la sección cónica del cigüeñal con un extractor, el volante saltará por la acción del resorte. Para evitar esto, afloje la tuerca del volante hasta que esté casi al mismo nivel que el extremo del cigüeñal y separe el volante. Nunca saque la tuerca del volante antes de hacer esta separación.

• IMPORTANTE

- Antes de afloiar o apretar la tuerca del volante usando un traba volante (2), fijar el motor al piso o a una base sólida de manera tal que, por reacción el motor, no tienda a levantarse. Luego afloje o apriete la tuerca cuidando que la traba no se zafe.

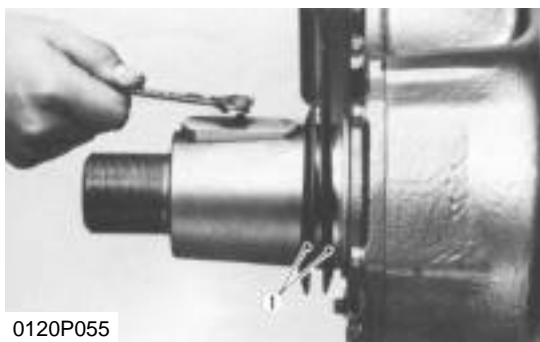
- 1- Coloque la traba (2) en el volante 1
- 2- Aflojar la tuerca del volante con la llave 78 (1) hasta que esté cercana al nivel de la parte final del cigüeñal.
- 3- Colocar el conjunto extractor 2 del volante (3) para separar el volante de la parte graduada del cigüeñal.
- 4- Sacar el conjunto extractor 2 del volante (3), tuerca del volante, traba volante (2) y sacar el volante 1.

(Cuando se vuelve a armar)

Aplicar aceite Moricoat al asiento de la tuerca del volante y aceite de motor a la rosca del cigüeñal, y apretar la tuerca al torque específico.

- Cuidar de no dañar la sección graduada del cigüeñal.

Torque de ajuste	Tuerca del volante 1	883 a 981 N-m 90 a 100 kgf-m
------------------	----------------------	---------------------------------



0120P055

- (1) Disk Spring
(1) Resorte a disco

Feather Key and Disc Spring

- 1- Screw in the screw (M6 x P1.0, thread length 25 mm (0.98 in.) or more) to the screw hole of feather key; and remove the feather key.
- 2- Remove the disc spring (1).

(When reassembling)

• Be sure to install the disc spring as shown in the photo.

Chaveta y Resorte Plano

- 1- Atornille un tornillo (M6 x P1.0, de 25 mm de largo de rosca o más) en el orificio del tornillo de la chaveta y retírela.
- 2- Retire el resorte plano (1).

(Cuando se vuelve a armar)

• Asegúrese que el resorte plano se instale como se ve en la foto.



0120P056

- (1) Flywheel Cover B
(2) Clutch Adaptor

- (1) Cubierta B de Volante
(2) Adaptador de Embrague

Flywheel Cover B and Clutch Adapter

- 1- Remove the flywheel cover B (1).
- 2- Remove the clutch adapter (2).

(When reassembling)

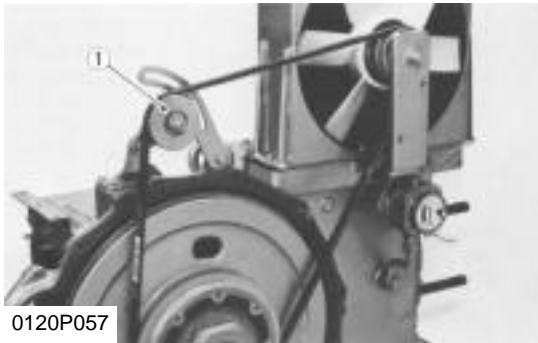
Tightening torque	Flywheel cover B mounting screw	48.1 to 55.9 N-m 4.9 to 5.7 kgf-m 35.4 to 41.2 ft-lbs
	Clutch adapter mounting screw	49.0 to 58.8 N-m 5.0 to 6.0 kgf-m 36.2 to 43.4 ft-lbs

Tapa del Volante B y Adaptador de Embrague

- 1- Saque la tapa del volante B (1).
- 2- Saque el adaptador de embrague (2).

(Cuando se vuelva a armar)

Torque de ajuste	Tornillo de montaje de la tapa volante B	48.1 a 55.9 N-m 4.9 a 5.7 kgf-m
	Tornillo de montaje de adaptador del embrague	49.0 a 58.8 N-m 5.0 a 6.0 kgf-m



0120P057

- (1) Tension Pulley
- (1) Polea de Tensión

Fan Belt

1- Loosen the tension pulley nuts (1) and remove the fan belt.

(When reassembling)

- Adjust the belt tension to the factory specification.

Fan belt tension	Factory spec.	10 mm. 0.4 in.
------------------	---------------	-------------------

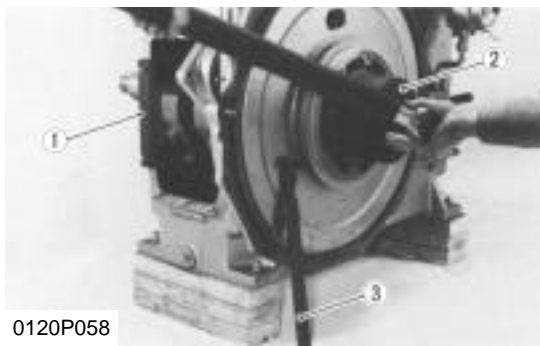
Correa del Ventilador

1- Afloje las tuercas de la polea de tensión (1) y retire la correa.

(Cuando se vuelva a armar)

- Ajuste la tensión de la correa según la especificación de fábrica.

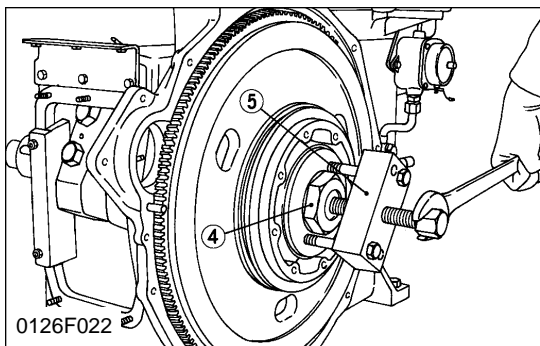
Tensión de la correa del ventilador	Según fábrica	10 mm.
-------------------------------------	---------------	--------



0120P058

- (1) Thrust Bearing Stopper 2
- (2) Flywheel Nut Socket (120 or 78)
- (3) Flywheel Stopper

- (1) Retén 2 Rodamiento de Empuje
- (2) Casquillo Tuerca Volante (120 o 78)
- (3) Réten o Traba del Volante



0126F022

- (4) Flywheel Nut
- (5) Flywheel Puller 2 Assembly

- (4) Tuerca del Volante
- (5) Conjunto Extractor 2 Volante

Flywheel 2

⚠ CAUTION

• When separating flywheel from crankshaft's tapered section with puller, flywheel will pop out by disk spring. To avoid this, loosen the flywheel nut until it is nearly on the same level with crankshaft end and separate the flywheel. Never remove the flywheel nut before separating.

• IMPORTANT

- Before loosen or tighten the flywheel nut with a flywheel stopper (3), fix the engine to the ground or solid base, so that the engine can not raise. Then loosen or tighten the flywheel nut taking care that the stopper may not get out of place.

- 1- Fix the thrust bearing stopper 2 (1) between the left counterweight and the crankcase.
- 2- Set the flywheel stopper (3) to the flywheel 2 as shown in the photo.
- 3- Loosen the flywheel nut with flywheel nut socket 78-120 (2) until it is nearly on the same level with the crankshaft edge.
- 4- Install the safety nut (4) onto crankshaft to avoid flywheel from jumping out when detaching the flywheel 2.
- 5- Detach the flywheel 2 from the crankshaft with flywheel puller 2 assembly (5).
- 6- Lift up the flywheel 2 a little bit with a hook (6).
- 7- Remove the flywheel after removing puller and safety nut.
- 8- Remove the feather key and disc spring.

(When reassembling)

• IMPORTANT

- Be sure to fix the thrust bearing stopper 2 (1) before installing the flywheel 2.
- Apply Moricoat to the flywheel nut and engine oil to the thread of the crankshaft, and tighten the nut to the specified torque.
- After tightening the flywheel nut, check the thrust bearing (7) for missing.
- Be sure to bend flywheel washer after tightening the nut.

Tightening torque	Flywheel 2 nut	1600	833 to 981 N-m 90 to 100 kgf-m 651 to 723 ft-lbs
		3200	981 to 1079 N-m 100 to 110 kgf-m 723 to 796 ft-lbs

Volante 2

 PRECAUCIÓN

• Cuando se separa el volante de la sección graduada del cigüeñal usando un extractor, el volante saltará hacia afuera debido a la acción del resorte circular. Para evitar ese salto debe aflojarse la tuerca del volante hasta casi el mismo nivel del cigüeñal, entonces se procede a extraer el volante que queda retenido por la tuerca. Nunca saque el volante sin efectuar esa maniobra.

• IMPORTANTE

- Antes de aflojar o apretar la tuerca del volante usando una traba (3), asegure el motor al piso o a una base sólida de manera tal que, por reacción no tienda a levantarse. Luego afloje o apriete la tuerca cuidando que la traba no safe.

- 1- Coloque el retén del cojinete de empuje 2 (1) entre el contrapeso de la izquierda y el block.
- 2- Ponga la traba del volante (3) en el volante 2 según se ve en la foto.
- 3- Afloje la tuerca del volante con la llave 78-120 (2) hasta que quede casi al nivel del borde del cigüeñal.
- 4-Colocar la tuerca de seguridad (4) en el cigüeñal, para evitar que el volante salte hacia afuera cuando se retire el volante 2.
- 5- Separar el volante 2 del cigüeñal con el conjunto empujador de volante 2 (5).
- 6- Levantar un poco el volante 2 con un gancho (6).
- 7- Sacar el volante luego de sacar el extractor y la tuerca de seguridad.
- 8- Retire la chaveta y los resortes circulares.

(Cuando se vuelva a armar)

• IMPORTANTE

- Asegúrese de colocar el retén del cojinete de empuje 2 (1) antes de instalar el volante 2.
- Aplicar Moricoat a la tuerca del volante y aceite de motor a la rosca del cigüeñal, y apretar la tuerca al torque especificado
- Luego de apretar la tuerca del volante vuelva a asegurarse que el cojinete de empuje (7) esté en su lugar.
- Asegurarse de flexionar la arandela del volante luego de sujetar la tuerca.

Torque de ajuste	Volante 2	1600	833 a 981 N-m 90 a 100 kgf-m
		3200	981 a 1079 N-m 100 a 110 kgf-m

**(5) GEAR CASE
CARTER DE DISTRIBUCIÓN**



0120P060

Breather

- 1- Remove the breather cover.
- 2- Remove the breather.

(Reference)

Clearance between breather valve and seat	Factory spec.	0 to 0.2 mm. 0 to 0.006 in.
---	---------------	--------------------------------

Compensador de Presión del Carter

- 1- Saque la tapa del compensador de presión del carter.
- 2- Retire el compensador.

(Referencia)

Luz entre la válvula compensadora de presión del carter y el asiento	Según fábrica	0 a 0.2 mm.
--	---------------	-------------



0120P061

Gear Case Cover

- 1- Remove the gear case cover.

(When reassembling)

Tightening torque	Gear case cover mounting screw	23.5 to 27.5 N-m 2.4 to 2.8 Kgf-m 17.4 to 20.3 Ft-Lbs
-------------------	--------------------------------	---

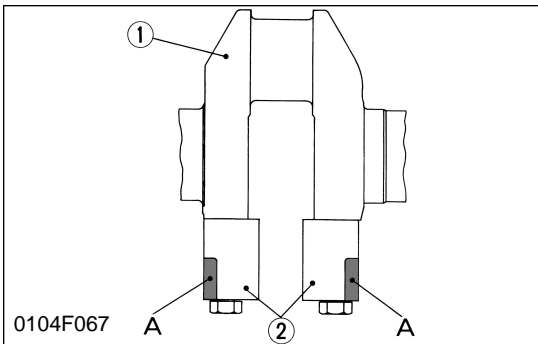
Tapa de la Caja de Engranajes

- 1- Saque la tapa de la caja de engranajes.

(Cuando se vuelva a armar)

Torque de ajuste	Tornillo de la tapa del carter	23.5 a 27.5 N-m 2.4 a 2.8 Kgf-m
------------------	--------------------------------	------------------------------------

(6) CRANKSHAFT CIGÜEÑAL



(1) Crankshaft
(2) Counterweight
A: Dented Section

(1) Cigüeñal
(2) Contrapeso
A: Sección dentada

Counterweights

1- Remove the counterweights.

(When reassembling)

- Apply engine oil to the counterweight screws. Check that they can be screwed into the extreme end by hand. If they can not be screwed in smoothly, clean their threads. If they are still hard to be screwed in, replace them.

• IMPORTANT

- Install the right and left counterweights so that their dented sides face outward. (As shown in the figure).
- Tighten the counterweight screws with the specified torques.
- Rotate the crankshaft several revolutions to make sure that counterweight does not hit any part.

Tightening torque	Counterweight mounting screw	1600	142.2 to 166.7 N-m 14.5 to 17 kgf-m 104.9 to 123.0 ft-lbs
		3200	294 to 343 N-m 30 to 35 kgf-m 217 to 253 ft-lbs

Contrapesos

1- Extraiga los contrapesos.

(Cuando se vuelva a armar)

- Aplique aceite de máquina a los tornillos del contrapeso. Revise que puedan ser atornillados en el extremo final a mano. Si ellos no pueden ser atornillados suavemente limpie sus roscas, si aún son difíciles de atornillar, reemplácelos.

• IMPORTANTE

- Instale los contrapesos, izquierdo y derecho de modo que sus lados dentados miren hacia afuera (como se muestra en la figura).
- Ajuste los tornillos del contrapeso de acuerdo a los torques específicos.
- Gire varias vueltas el cigüeñal para asegurarse que el contrapeso no golpea parte alguna.

Torque de ajuste	Contrapeso tornillo de montaje	1600	142.2 a 166.7 N-m 14.5 a 17 kgf-m
		3200	294 a 343 N-m 30 a 35 kgf-m



(1) Bearing Case Cover 2
(1) Tapa de la Caja 2 del Rodamiento



(2) Crankshaft Collar 2
(2) Collar 2 del Cigüeñal

Main Bearing Case Cover 2 and Crankshaft Collar 2

1- Remove the bearing case cover 2 (1), and crankshaft collar 2 (2).

• NOTE

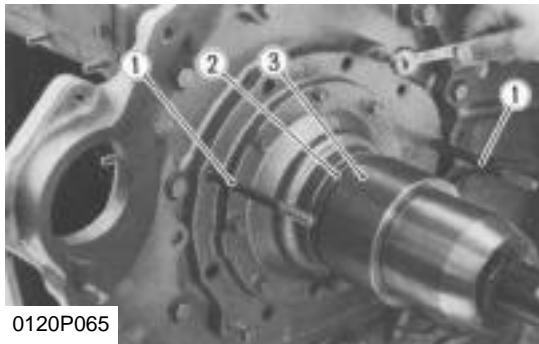
Since the crankshaft collar 2 O-ring (3) is made of silicone rubber and swells with gas oil or engine oil, oil in the collar's O-ring groove must be removed before installing the O-ring.

Cubierta 2 de Caja de Rodamiento Principal y Collar 2 del Cigüeñal.

1- Extraiga la cubierta del rodamiento 2 (1) y el collar 2 del Cigüeñal (2).

• NOTA

Como el O-ring 2 (Collar del Cigüeñal) está hecho de caucho siliconado y se hincha con gas oil o aceite de máquina, dichos materiales deben ser removidos de la hendidura del O-ring antes de la instalación del mismo.



0120P065

- (1) Guide Bolt
- (2) Disc Spring
- (3) Adaptor Coupling 2
- (4) Crankshaft Adaptor 1

- (1) Perno Guia
- (2) Resorte Plano
- (3) Cúpula Adaptador 2
- (4) Adaptador de Cigüeñal 1



0126P038

- (5) Crankshaft Adaptor 4
- (6) Crankshaft Adaptor 5
(1600 only)

- (5) Adaptador de Cigüeñal 4
- (6) Adaptador de Cigüeñal 5
(1600 solamente)



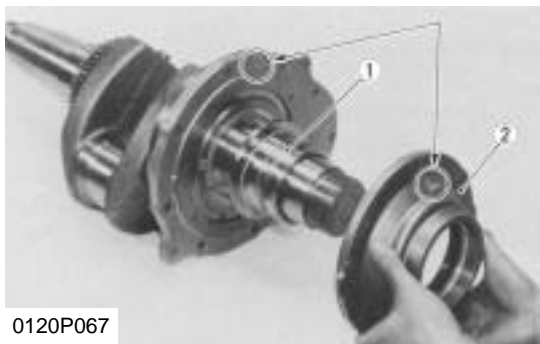
0120P066

Crankshaft and Main Bearing Case

- 1- Install the disc spring (2) onto the crankshaft.
- 2- Set the adaptor coupling 2 (3) and screw in crankshaft adaptor 1 (4) to the crankshaft, and set crankshaft adaptor 4 (5) and crankshaft adaptor 5 (6) to other side. (For 3200: Set the crankshaft adaptor 1)
- 3- Remove the main bearing case mounting screws.
- 4- Screw in guide bolts (1) as shown in the photo.
- 5- Detach the main bearing case from the crankcase by screwing in two screws (M 10xP1.5, thread length of 40 mm (1.57 in.) or more) to the two points in the main bearing case.
- 6- Draw out the crankshaft with the main bearing case toward the main bearing case.

Cigüeñal y Caja de Rodamiento Principal

- 1- Instalar el resorte plano (2) en el cigüeñal.
- 2- Ubicar el adaptador de acoplamiento 2 (3) y atornillarlo en el adaptador del cigüeñal 1 (4) al cigüeñal, y colocar el adaptador 4 del cigüeñal (5) y el adaptador 5 del cigüeñal (6) al otro lado (Para el 3200: ubicar el adaptador del cigüeñal 1).
- 3- Sacar los tornillos de montaje de la caja del rodamiento principal.
- 4- Atornillar los pernos guía (1) como se muestra en la foto.
- 5- Separar la caja del rodamiento principal desde el block, atornillando dos tornillos (M 10xP1.5, largo de rosca de 40 mm (1.57 pulgadas) o más) en los dos puntos de la caja del rodamiento principal.
- 6- Sacar el cigüeñal con la cubierta del rodamiento principal mirando hacia la caja del rodamiento principal.



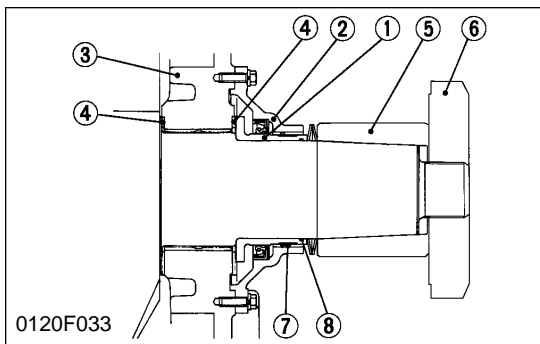
0120P067

Bearing Case Cover 1 and Crankshaft Collar 1

- 1- Remove the bearing case cover 1 (2).
- 2- Remove the crankshaft collar (1).

(When reassembling)

- Since the crankshaft collar O-ring (8) is made of silicone rubber and swells with gas oil and engine oil, oil in the collar's O-ring groove must be removed before installing the O-ring.
- After applying engine oil to the crankshaft, install the crankshaft collar 1 (1) until it contacts the edge of the crankshaft.
- Install the bearing case cover 1, facing its arrow mark up (↑up).
- After installing the bearing case cover 1, install the adaptor coupling (5) to prevent the thrust bearing (4) from dropping, and tighten it with the flywheel nut (6).



0120F033

- (1) Crankshaft Collar 1
- (2) Bearing Case Cover 1
- (3) Main Bearing Case
- (4) Thrust Bearing
- (5) Adaptor Coupling 2
- (6) Flywheel Nut
- (7) Dry Bearing
- (8) O-ring

- (1) Collar del Cigüeñal 1
- (2) Cubierta de Caja de rodamiento 1
- (3) Caja de Rodamiento Principal
- (4) Cojinete de Empuje
- (5) Soporte de Unión 2
- (6) Tuerca del Volante
- (7) Rodamiento Seco.
- (8) O-Ring

Tightening torque	Bearing case cover mounting screw	23.5 to 27.5 N-m 2.4 to 2.8 Kgf-m 17.4 to 20.3 Ft-Lbs
-------------------	-----------------------------------	---

Cubierta 1 de la Caja de Rodamiento y Collar 1 del Cigüeñal

- 1- Saque la cubierta de la caja de rodamiento 1 (2)
- 2- Saque el collar del cigüeñal (1)

(Cuando se vuelva a armar)

- Como el collar del cigüeñal (O-ring) (8) está hecho de caucho siliconado y se hincha con el aceite y el gas oil, cualquiera de estas sustancias deben ser removidas de la hendidura del O-Ring antes que el mismo sea instalado.
- Luego de aplicar aceite al cigüeñal, instalar el collar 1 (1) hasta que haga contacto con el borde del cigüeñal.
- Instalar la cubierta de la caja de rodamientos 1, enfrentando a la flecha en el mismo que debe estar hacia arriba (↑up).
- Luego de instalar la cubierta de la caja del rodamiento 1, instalar el adaptador de acople (5) para evitar que el cojinete de empuje (4) se caiga, y se lo sujeta bien fuerte con la tuerca del volante (6).

Torque de ajuste	Cubierta 1/ caja rodamiento de montaje	23.5 a 27.5 N-m 2.4 a 2.8 Kgf-m
------------------	--	------------------------------------



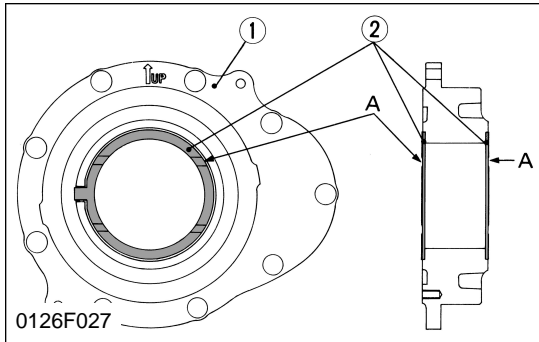
Main Bearing Case and Thrust Bearing

- 1- Remove the thrust bearing.
- 2- Remove the main bearing case.

(When reassembling)

• IMPORTANT

- Correctly install the thrust bearings (2) into the thrust bearing grooves at the both ends of the main bearing case (1). When installing, the alloy layer side A of the thrust bearings must face outward.



Caja del Rodamiento Principal y Rodamiento de Empuje

- 1- Extraiga el rodamiento de empuje.
- 2- Extraiga la caja del rodamiento principal.

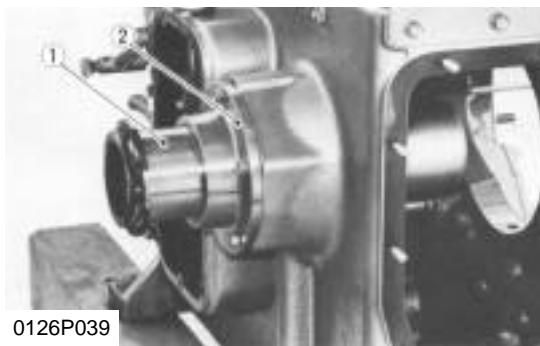
(Cuando se vuelva a armar)

• IMPORTANTE

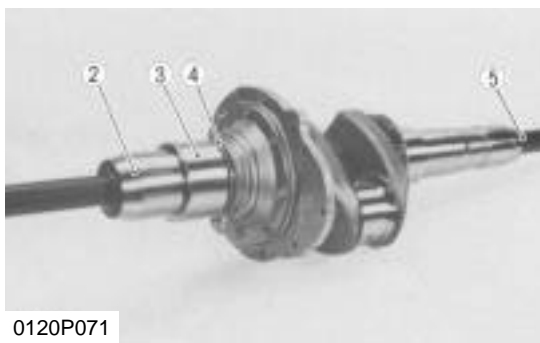
- Instalar correctamente los rodamientos de empuje (2) dentro de las hendiduras que están a ambos extremos finales de la caja del rodamiento principal (1). Cuando se está instalando, el lado A de la capa de aleación de los rodamientos de empuje deben mirar hacia afuera.

- (1) Main Bearing Case
 (2) Thrust Bearing
 A: Alloy Layer Side

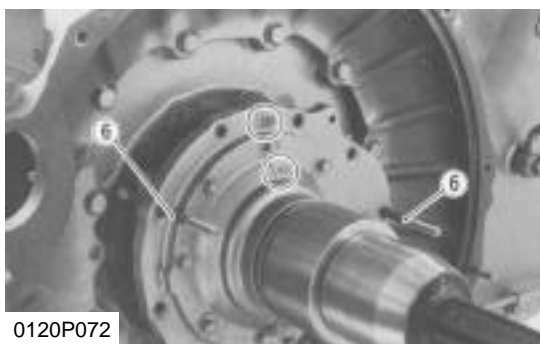
- (1) Caja de Rodamiento Principal
 (2) Cojinete de Empuje
 A: Lado de la Capa de Aleación



0126P039



0120P071



0120P072

(6) Guide Bolts
(6) Pernos Guía



0120P073

(7) Bearing Case Cover 2
(7) Tapa de la Caja del Rodamiento 2

Installing Crankshaft

• **NOTE**

- Install the main bearing case and bearing case cover facing arrow mark up.
- Apply engine oil sufficiently to the crankshaft journal and main bearing.

- 1- Set the crankshaft adaptor 4 (2)(1) and crankshaft adaptor 5 (1) to the original position of bearing case cover.
- 2- Install the disc spring (4)(5), adaptor coupling 2 (3)(4) and screw in crankshaft adaptor 1 (3) to the crankshaft.
- 3- Screw in the crankshaft adaptor 3 (2) to the crankshaft and the crankshaft adaptor 1 (5) to the other side of the crankshaft
- 4- Screw in guide bolts (6).
- 5- Install the crankshaft with main bearing case.
- 6- Screw out the guide bolts (6), and tighten the main bearing case to the specified torques.
- 7- Install the bearing case cover (7) to crankcase.
- 8- Replace the crankshaft adaptor to bearing case cover 2 (7), and tighten it with the specified torque.
- 9- Before removing the crankshaft adaptor 3-1 (2)(3) and adaptor coupling 2 (4). Be sure to fix the thrust bearing stopper 2.

Tightening torque	Main bearing case mounting screw	48.1 to 55.9 N-m 4.9 to 5.7 kgf-m 17.4 to 20.3 ft-lbs
	Bearing case cover 2 mounting screw	23.5 to 27.5 N-m 2.4 to 2.8 kgf-m 17.4 to 20.3 ft-lbs

Instalación del Cigüeñal

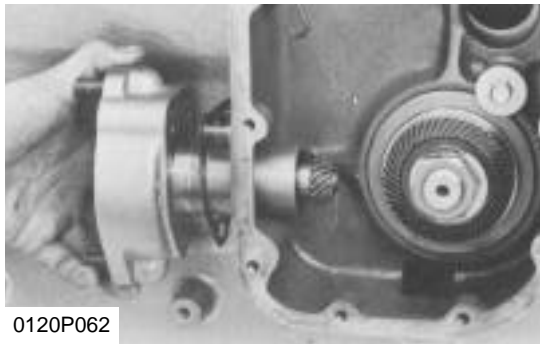
• **NOTA**

- Instale la caja del rodamiento principal y su tapa enfrentando las marcas de las flechas hacia arriba.
- Aplique suficiente aceite de motor al muñón del cigüeñal y al rodamiento principal.

- 1- Colocar los adaptadores del cigüeñal 4 (2)(1) y 5 (1) en su posición original en la cubierta de la caja de rodamientos.
- 2- Instalar el resorte plano (4)(5), el adaptador de acople 2 (3)(4) y atornillar el adaptador del cigüeñal 1 (3) al cigüeñal.
- 3- Atornillar el adaptador 3 (2) del cigüeñal, al cigüeñal y el adaptador 1 del mismo (5) al otro lado del cigüeñal.
- 4- Atornillar los pernos guía (6)
- 5- Instalar el cigüeñal con la caja del rodamiento principal.
- 6- Destornillar los pernos guía (6), y sujetar la caja del rodamiento principal a los torques especificados.
- 7- Instalar la cubierta de la caja de rodamientos (7) al block.
- 8- Reemplazar el adaptador del cigüeñal a la cubierta de la caja de rodamiento 2 (7), y apretarla con el torque específico.
- 9- Antes de sacar el adaptador del cigüeñal 3-1(2)(3) y el adaptador de acople 2 (4), asegúrese de fijar el retén 2 del rodamiento de empuje.

Torque de ajuste	Tornillo de montaje de la caja del rodamiento principal	48.1 a 55.9 N-m 4.9 a 5.7 kgf-m
	Tornillo de montaje de la tapa de la caja del rodamiento 2	23.5 a 27.5 N-m 2.4 a 2.8 kgf-m

(7) CAMSHAFT, ALTERNATOR AND GOVERNOR
ÁRBOL DE LEVAS, ALTERNADOR Y GOBERNADOR



0120P062

Alternator Drive Shaft Assembly

- 1- Remove the alternator drive shaft assembly.
- 2- Remove the shims.

(When reassembling)

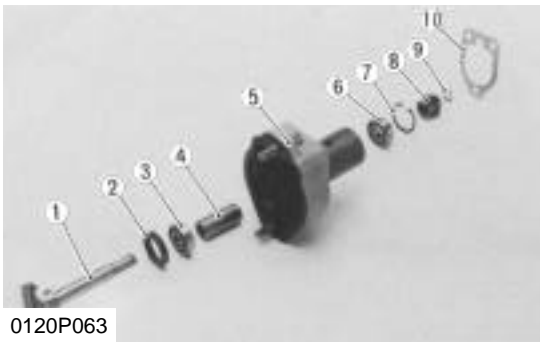
Tightening torque	Driver shaft mounting nut and screw	23.5 to 27.5 N-m 2.4 to 2.8 Kgf-m 17.4 to 20.3 Ft-Lbs
-------------------	-------------------------------------	---

Conjunto Eje Conductor del Alternador

- 1- Sacar el conjunto del eje conductor del alternador.
- 2- Sacar las láminas o calces.

(Cuando vuelva a armar)

Torque de ajuste	Tornillo y tuerca de montaje del conjunto	23.5 a 27.5 N-m 2.4 a 2.8 Kgf-m
------------------	---	------------------------------------



0120P063

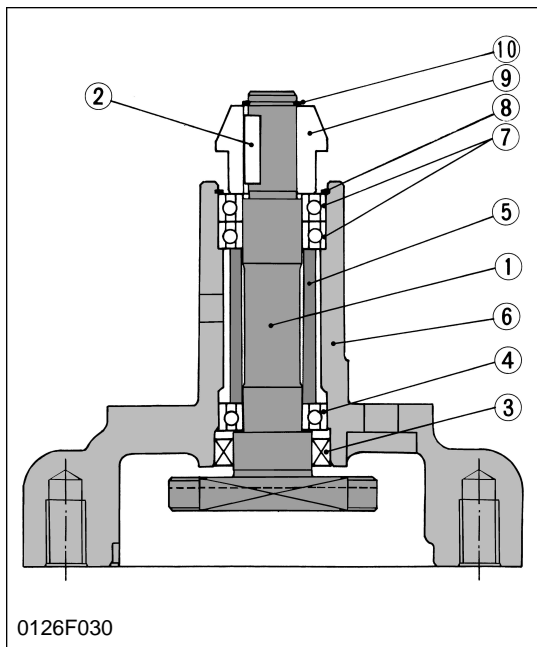
Alternator Drive Shaft Assembly

- 1- Remove the external snap ring (10).
- 2- Pull out the bevel gear 16 (9). and remove the key (2).
- 3- Press-out the drive shaft (1) from the bevel gear side.
- 4- Remove the internal snap ring (8), and remove the bearing (7) and collar (5).
- 5- Remove the oil seal (3) and bearing (4).

Conjunto del Eje Conductor del Alternador

- 1- Sacar el aro del resorte externo (10).
- 2- Tire hacia afuera el engranaje cónico 16 (9), y saque la claveta (2).
- 3- Presione hacia afuera el eje motor (1) desde el costado del engranaje cónico.
- 4- Sacar el aro del resorte interno (8), y sacar también el rodamiento (7) y el collar (5).
- 5- Sacar el sello de aceite (3) y el rodamiento (4).

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| (1) Drive Shaft | (1) Eje Motor |
| (2) Key | (2) LLave |
| (3) Oil Seal | (3) Sello de Aceite |
| (4) Bearing | (4) Rodamiento |
| (5) Collar | (5) Collar |
| (6) Housing | (6) Caja o Carcaza |
| (7) Bearing | (7) Rodamiento |
| (8) Internal Snap Ring | (8) Aro de Resorte Interno |
| (9) BeveGear16 | (9) Engranaje Cónico 16 |
| (10) External Snap Ring | (10) Aro de Resorte Externo |
| (11) Shim | (11) Lámina o Calce |



(1) Drive Shaft	(1) Eje Motor
(2) Key	(2) Llave
(3) Oil Seal	(3) Sello de aceite
(4) Bearing	(4) Rodamiento
(5) Collar	(5) Collar
(6) Housing	(6) Caja o Carcaza
(7) Bearing	(7) Rodamiento
(8) Internal Snap Ring	(8) Aro de resorte Interno
(9) Bevel Gear 16	(9) Engranaje Cónico 16
(10) External Snap Ring	(10) Aro de Resorte Externo

Alternator Drive Shaft Assembly (Continued)

(When reassembling)

- Apply engine oil to the bearings.
- Press the inner and outer races of bearings with an equal force.
- Be sure to press-fit the bearings (7) until it fixes with the housing (6).
- Support the bearings (7) by fixing the collar (5), and press-fit the bearing (4) until it contacts with the collar.
- Insert the oil seal (3) so that it is flat with the housing (6).
- Press-fit the drive shaft (1) by supporting the inner race of the bearings (7) and taking care not to damage the oil seal (3).
- Install the key (2).
- Press-fit the bevel gear 16 (9) until it touches the bearings (7) by supporting the under side of drive shaft.

• IMPORTANT

- Make sure whether the drive shaft rotates smoothly after sub-assembly.

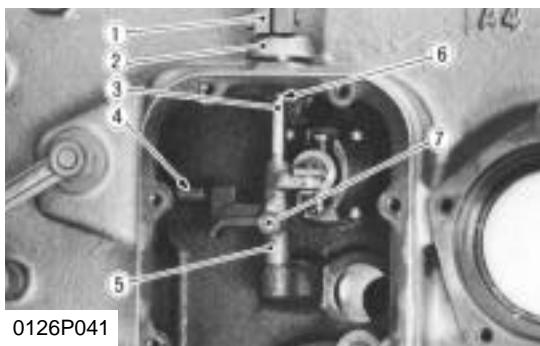
Conjunto Eje Conductor del Alternador (Continuación)

(Cuando se vuelva a armar)

- Aplicar aceite de motor a los rodamientos.
- Presionar los senderos internos y externos de los rodamientos con igual fuerza.
- Asegurarse de colocar a presión los rodamientos (7) hasta que se adaptan con la carcaza (6).
- Sostener los rodamientos (7) mediante la colocación del collar (5), y colocar a presión el rodamiento (4) hasta que hace contacto con el collar.
- Insertar el sello de aceite (3) de manera tal que quede plano con la carcaza.
- Colocar a presión el eje conductor (1) sosteniendo el sendero interno de los rodamientos (7) teniendo cuidado de no dañar el sello de aceite (3).
- Instalar la llave o chaveta (2).
- Colocar a presión el engranaje cónico 16 (9) hasta que toca los rodamientos (7) mientras se sostiene la parte inferior del eje conductor.

• IMPORTANTE

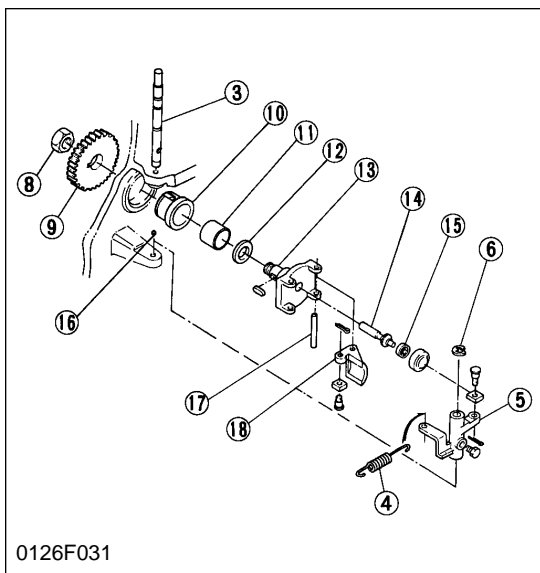
- Asegurarse que el eje conductor rota con suavidad después del sub-ensamblado.



0126P041

Governor

- 1- Remove the E snap ring (6) and loosen the governor lever 1 mounting screw (7).
- 2- Remove the governor lever shaft (3) with the governor lever 2 (1) and cover (2).
- 3- Unhook the governor spring (4), and remove the governor lever 1 (5).
- 4- Remove the governor gear mounting nut (8) located inside the crankcase to pull out the governor gear (9).
- 5- Pull out the governor weight assembly.



0126F031

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| (1) Governor Lever 2 | (1) Palanca Gobernador 2 |
| (2) Cover | (2) Tapa |
| (3) Governor Lever Shaft | (3) Eje de la Palanca Gob. |
| (4) Governor Spring | (4) Resorte Gobernador |
| (5) Governor Lever 1 | (5) Palanca Gobernador 1 |
| (6) E Snap Ring | (6) Aro de Resorte E |
| (7) Screw | (7) Tornillo |
| (8) Nut | (8) Tuerca |
| (9) Governor Gear | (9) Engranaje Gobernador |
| (10) Weight Holder | (10) Sostén del Peso |
| (11) Bushing | (11) Buje |
| (12) Collar 1 | (12) Collar 1 |
| (13) Holder | (13) Sostén |
| (14) Governor Shaft | (14) Eje del Gobernador |
| (15) Bearing | (15) Rodamiento o Cojinete |
| (16) Steel Ball | (16) Bola de Acero |
| (17) Governor Weight Pin | (17) Gancho Reg. de Peso |
| (18) Governor Weight | (18) Peso del Gobernador |

(When reassembling)

• IMPORTANT

- When replacing the governor bearing (15), press the inner and outer races of the bearing with an equal force.

Do not press the outer race only.

• NOTE

- Take care not to allow the governor weight to disengage from the bevel section of the governor shaft (14).

- In case of the governor weight disassembled when installing it, governor weight pin (16) stake firmly using a press.

Tightening torque	Governor weight holder mounting nut	68.6 to 98.1 N-m 7.0 to 10.0 Kgf-m 50.6 to 72.3 Ft-Lbs
-------------------	-------------------------------------	--

Gobernador

- 1- Quitar el resorte de presión circular E (6) y aflojar el tornillo de montaje de la palanca del gobernador 1.
- 2- Sacar el eje de la palanca del gobernador (3) con la palanca del gobernador 2 (1) y la cubierta (2).
- 3- Desenganchar el resorte del gobernador (4), y sacar la palanca del gobernador 1 (5).
- 4- Sacar la tuerca de montaje del engranaje gobernador (8) colocada en el interior del block para tirar hacia afuera el engranaje del gobernador (9).
- 5- Sacar el conjunto regulador de peso.

(Cuando se vuelva a armar)

• IMPORTANTE

- Cuando se cambia el cojinete gobernador (15), presionar las pistas interior y exterior del cojinete con igual fuerza.

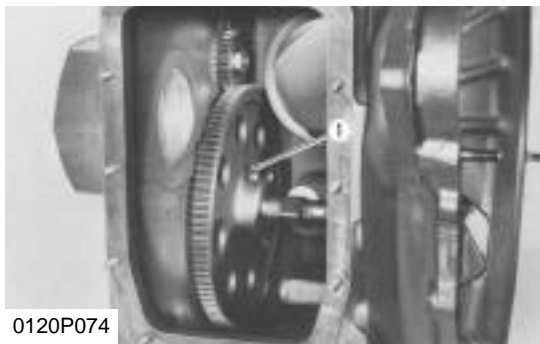
No presionar solo la pista externa.

• NOTA

- Tener cuidado de no permitir que el peso del regulador lo desenganche de la parte cónica del eje gobernador (14).

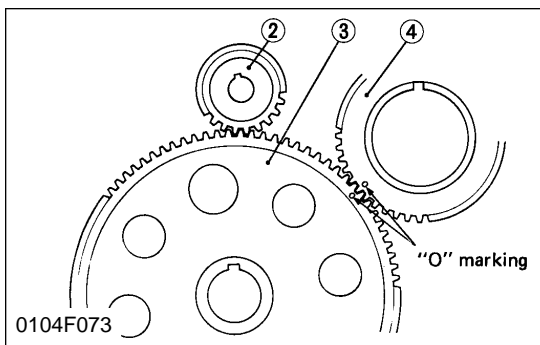
- En caso que se desarme el peso del gobernador cuando se lo está instalando, sujetar firmemente el gancho del mismo (16) usando una prensa.

Torque de ajuste	Tuerca de montaje del sostén del peso	68.6 a 98.1 N-m 7.0 a 10.0 Kgf-m
------------------	---------------------------------------	-------------------------------------



0120P074

- (1) Lock Screw
- (1) Tornillo de traba



0104F073

- (2) Governor Gear
- (3) Cam Gear
- (4) Crank Gear
- A: Alignment Marks

- (2) Engranaje del Gobernador
- (3) Engranaje de Levas
- (4) Engranaje de Cigüeñal
- A: Marcas de Alineación

Camshaft

- 1- Loosen the cam gear lock screw (1).
- 2- Tap out the camshaft toward the gear case. Remove the cam gear at the same time.

• NOTE

- When drawing out the camshaft, take care not to damage the camshaft bushing.

(When reassembling)

• IMPORTANT

Assembling the Timing Gear

• Position the crankshaft so that the alignment mark of the crank gear can be viewed through the inspection hole of the crankcase. (This position can be easily obtained when the key groove of the crankshaft is located at top and the crank pin at bottom.)

- Align the alignment marks of the cam gear and crank gear, and hold them by engaging with the governor gear. Then insert the camshaft, taking care not to allow the alignment marks to deviate. Also, take care not to damage the camshaft bushing.

Tightening torque	Cam gear lock screw and nut	17.7 to 20.0 N-m 1.8 to 2.1 Kgf-m 13.0 to 15.2 Ft-Lbs
-------------------	-----------------------------	---

Árbol de Levas

- 1- Afloje el tornillo que traba el árbol de engranajes (1).
- 2- Golpee suavemente el árbol de levas hacia afuera y hacia la caja de engranajes. Al mismo tiempo sacar el árbol de engranajes.

• NOTA

- Cuando se retira el árbol de levas, tener cuidado de no dañar el buje del árbol.

(Cuando se vuelva a armar)

• IMPORTANTE

Armado del engranaje de puesta a punto.

• Posicionar el cigüeñal de manera tal que la marca de alineación del engranaje del block pueda ser vista a través del orificio de inspección del block. (Esta posición se logra fácilmente cuando la ranura de la llave del cigüeñal se coloca arriba de todo y el gancho del carter en la base).

• Alinear las marcas de alineación del árbol de engranaje y del block, y sostenerlas enganchándolas al engranaje gobernador. Luego insertar el árbol de levas, teniendo cuidado de no permitir que se desvíen las marcas de alineación. También tener cuidado de no dañar el buje del árbol de levas.

Torque de ajuste	Tuerca y tornillo de traba engranaje del árbol de levas	17.7 a 20.0 N-m 1.8 a 2.1 Kgf-m
------------------	---	------------------------------------



(1) Steel Rod (1) Varilla de Acero
 (2) Bevel Gear 48 (2) Engranaje Cónico 48

(In case of removing bevel gear 48)

- 1- In order to prevent camshaft from rotating, insert steel rod (1) into holes of both cam gear and crankcase by mating them.
- 2- By extending the bending portion of rotation stop washer, loosen the nut.
- 3- Detach the bevel gear 48 (2) with the gear puller.

(When reassembling)

- Be sure to finish bending of the rotation stop washer finally.

Tightening torque	Bevel gear 48 mounting nut	177 to 196 N-m 18 to 20 Kgf-m 130 to 145 Ft-Lbs
-------------------	----------------------------	---

(En caso de remoción del engranaje cónico 48)

- 1- Para evitar la rotación del árbol de levas, insertar la varilla de acero (1) dentro de los orificios de ambos, el árbol de engranaje y el cigüeñal, emparejándolos.
- 2- Extendiendo la parte flexible de la arandela del retén, afloje la tuerca.
- 3- Retirar el engranaje cónico 48 (2) con el extractor correspondiente.

(Cuando se vuelva a armar)

- Asegurarse de completar la curvatura de rotación de la arandela del retén hasta el final.

Torque de ajuste	Tuerca del (48) engranaje cónico	177 a 196 N-m 18 a 20 Kgf-m
------------------	----------------------------------	--------------------------------



Tappet

- 1- Pull out the tappets

(When reassembling)

- Apply engine oil around the tappets

Botadores

- 1- Tire hacia afuera los botadores

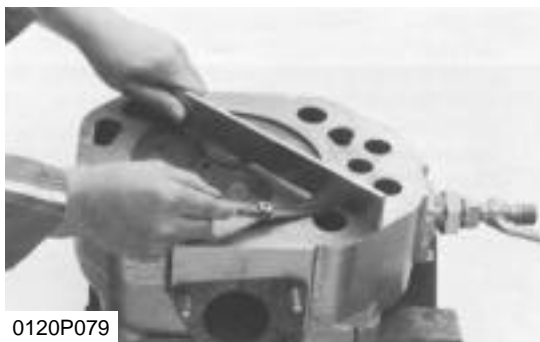
(Cuando se vuelva a armar)

- Coloque aceite de máquina alrededor de los botadores

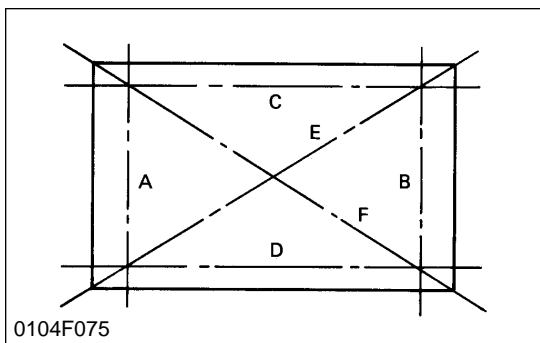


SERVICING MANTENIMIENTO

(1) CYLINDER HEAD CABEZA DE CILINDRO



0120P079



0104F075

Cylinder Head Surface Flatness

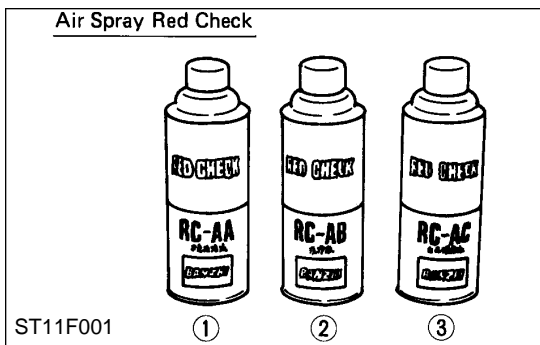
- 1- Clean the cylinder head surface.
- 2- Place a straight edge on the cylinder head's four sides and two diagonally as shown in figure. Measure the clearance with a feeler gauge.
- 3- If the measurement exceeds the factory specification, correct it with a surface grinder.

Cylinder head surface flatness	Factory spec.	0.05 mm / 100 mm 0.0020 in. / 4 in.
Finishing		8 μR max

Chatura de la Superficie de la Cabeza del Cilindro

- 1- Limpiar la superficie de la cabeza del cilindro.
- 2- Colocar una regla recta sobre los cuatro lados de la cabeza del cilindro y en ambas diagonales como se ve en la figura. Medir la luz con un sensor.
- 3- Si esta medición excede las especificaciones de fábrica, corregir con un moledor de superficie.

Chatura	Según fábrica	0.05 mm / 100 mm
Terminación		8 μR max



ST11F001

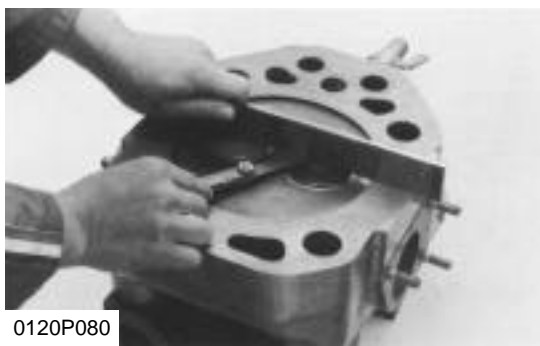
- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| (1) Red Permeative | (1) Líquido penetrante rojo |
| (2) Detergent | (2) Detergente |
| (3) White Developer | (3) Revelador blanco |

Cylinder Head Flaw

- 1- Clean the surface of the cylinder head with detergent (2).
- 2- Spray the cylinder head surface with the red permeative liquid (1). Leave it 5 or 10 minutes after spraying.
- 3- Wash away the red permeative liquid on the cylinder head surface with the detergent (2).
- 4- Spray the cylinder head surface with the white developer (3). If flawed, it can be identified as red marks.

Fisuras en la Cabeza del Cilindro

- 1- Limpiar la superficie de la cabeza del cilindro con detergente (2).
- 2- Rociar la superficie de la cabeza del cilindro con líquido rojo penetrante (1). Dejarlo de 5 a 10 minutos después del rociado.
- 3- Lavar el líquido rojo de la superficie de la cabeza del cilindro con detergente (2).
- 4- Rociar la superficie de la cabeza de cilindro con revelador blanco (3). Si hay fisuras, se las puede identificar como marcas rojas.



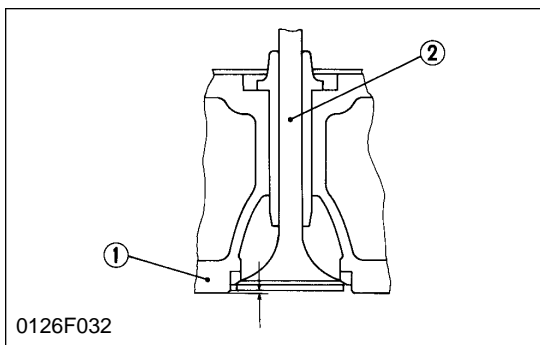
0120P080

Valve Recessing

- 1- Clean the valve head. Remove carbon on the valve and valve seat.
- 2- Place a straight edge on the cylinder head, measure the clearance with a feeler gauge.
- 3- If the measurement exceeds the allowable limit, correct the valve seat face on the cylinder head using a valve seat cutter or valve seat grinder. Then correct the cylinder head surface with a surface grinder. Or replace the cylinder head.

• NOTE

- Be sure to lap the valve on its seat using lapping compound and check the valve recessing after repair or replacement.



0126F032

(1) Cylinder Head
(2) Valve

(1) Cabeza de Cilindro
(2) Válvula

Valve recessing (IN, EX)	1600	Factory spec.	0.53 to 0.83 mm 0.0209 to 0.0327 in.
		Allowable limit	0.88 mm 0.0346 in
	3200	Factory spec.	1.75 to 2.35 mm 0.0689 to 0.0925 in.
		Allowable limit	2.40 mm 0.0945 in.

Receso de Válvulas

- 1- Limpiar la cabeza de válvula. Sacar el carbón de las válvulas y de sus asientos.
- 2- Colocar una regla en ángulo recto sobre la cabeza del cilindro, medir la abertura con un sensor.
- 3- Si la medida excede el límite permitido, corregir la cara del asiento de válvula sobre la cabeza del cilindro usando un cortador de asiento de válvula o un pulidor de asiento de válvula. Luego corregir la superficie de la cabeza de cilindro con un pulidor de superficie. O cambiar la cabeza de cilindro.

• NOTA

- Asegurarse de esmerilar la válvula en su asiento usando un compuesto de esmerilar y controlar la recesión de válvula después de la reparación o cambio.

Receso entre válvulas (entrada y escape)	1600	Según fábrica	0.53 a 0.83 mm
		Límite permitido	0.88 mm
	3200	Según fábrica	1.75 a 2.35 mm
		Límite permitido	2.40 mm



0120P081

Clearance between Valve Stem and Guide

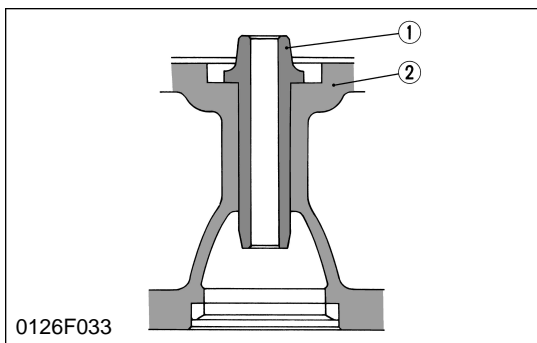
- 1- Remove carbon from the valve guide.
- 2- After making sure the valve stem is straight, insert the valve into the valve guide.
- 3- Measure the clearance between valve stem and valve guide with a dial indicator.
- 4- If the measurement exceeds the allowable limit, replace the valve guide or valve.

Clearance between valve stem and guide	1600	Factory spec.	0.050 to 0.085 mm 0.0019 to 0.0033 in.
		Allowable limit	0.105 mm 0.0041 in
	3200	Factory spec.	0.077 to 0.110 mm 0.0030 to 0.0043 in.
		Allowable limit	0.130 mm 0.0051 in.

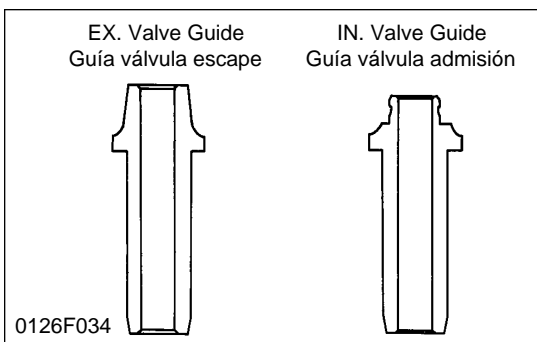
Luz entre el Vástago y la Guía

- 1- Quite el carbón de la guía
- 2- Luego de asegurarse que el vástago de la válvula esté derecho inserte la válvula en la guía.
- 3- Mida la luz entre el vástago y la guía con un indicador dial.
- 4- Si la medición excede el límite permitido cambie la guía o la válvula.

Luz entre el vástago y la guía	1600	Según fábrica	0.050 a 0.085 mm
		Límite permitido	0.105 mm
	3200	Según fábrica	0.077 a 0.110 mm
		Límite permitido	0.130 mm



(1) Valve Guide (1) Guía de la válvula
(2) Cylinder Head (2) Cabeza del cilindro



Replacing Valve Guide

(When removing)

1- Hammer out the valve guide toward the head cover side with 21-Valve guide adaptor.

(When installing)

• NOTE

- Do not confuse the EX. valve guide and IN. valve guide because these valve guides reassemble each other in shape.
- Be sure to install the valve stem seal on the IN. valve guide after press-fitting.

- Clean the valve guide hole and apply engine oil to the hole before press-fitting the valve guide.

Because these valve guides reassemble each other.

(EX. valve guide)

1. Press in the new EX. valve guide with 14-EX. valve guide adaptor and a press.

2- Press-fit the valve guide completely so that the valve guide flange contacts the end of the valve guide hole.

(IN. valve guide)

1- Press in the new IN. valve guide with EX. valve guide adaptor, adaptor support L and a press.

2- Press-fit the valve guide completely so that the valve guide flange contacts the end of the valve guide hole.

• IMPORTANT

After installing the valve guide, be sure to ream precisely to factory specification

Cambiando la Guía de Válvula

(Cuando se saca)

1- Saque la guía martillándola hacia el lado de la cubierta de la cabeza con el adaptador de guía Válvula 21.

(Cuando se instala)

• NOTA

- No confundir la guía de válvula de escape con la de admisión. Porque estas guías se parecen en su forma.

- Asegúrese de instalar el sello del vástago de válvula sobre la guía de admisión después de colocarla a presión.

- Limpiar el orificio de la válvula guía y poner aceite de máquina en el mismo antes de colocar la guía a presión

(Guía válvula de escape)

1- Presionar la nueva guía de válvula de escape con un adaptador 14 de guía de válvula de escape y una prensa.

2- Colocar a presión la guía de válvula completamente de manera que sus bordes queden al ras del fondo del orificio de la guía de válvula.

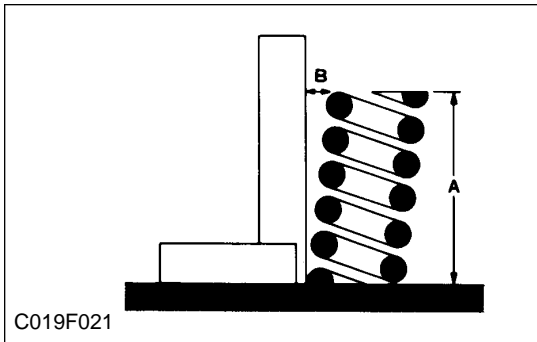
(Guía de válvula de admisión)

1- Presione hacia adentro la nueva guía de válvula de admisión con un adaptador de guía de válvula de escape, un soporte de adaptador L y una prensa.

2- Colocar a presión la guía de válvula completamente de manera que sus bordes queden al ras del fondo del orificio de la guía de válvula.

• IMPORTANTE

- Después de instalar la guía de válvula, asegurarse de agrandar con precisión de acuerdo a la especificación de fábrica.



Valve Spring Free Length, Squareness

1- Measure the valve spring free length a with a vernier calipers.
 2- Place the spring on the surface plate, place a square on the side of the spring, and check to see if the entire side is in contact with the square. Rotate the spring and measure the maximum B. If the measurement exceeds the allowable limit, replace the valve spring.

3- Check the entire surface of the spring for scratches.

(KNG1600E)

Free length	Factory spec.	48.7 to 49.2 mm 1.917 to 1.937 in.
	Allowable limit	47.0 mm 1.850 in.
Squarenees	Allowable limit	1.5 mm 0.059 in.

(KNG3200E)

Free length	Factory spec.	Spring 1	83.7 to 84.2 mm 3.295 to 3.315 in.
		Spring 2	67.7 to 68.2 mm 2.665 to 2.685 in.
	Allowable limit	Spring 1	82.0 mm 2.610 in.
		Spring 2	66.3 mm 3.228 in.
Squarenees	Allowable limit		1.5 mm 0.059 in.

Longitud Libre y Cuadratura del Resorte de Válvulas

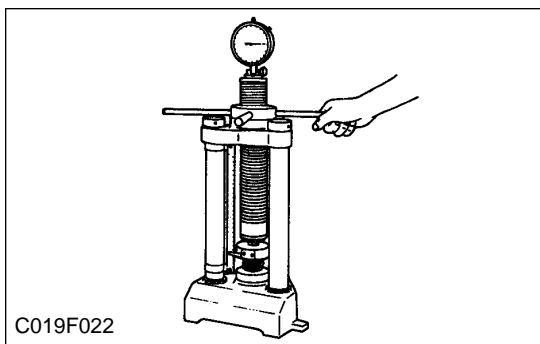
1- Medir el largo libre (A) del resorte de válvula con un calibre a vernier.
 2- Colocar el resorte sobre la superficie del plato, colocar una regla sobre el costado del resorte, y chequear para ver si todo ese lado toca la regla. Girar el resorte y medir la máxima abertura de B. Si excede los límites permitidos, cambiar el resorte de válvula.
 3- Chequear toda la superficie del resorte por raspaduras.

(KNG1600E)

Longitud libre	Según fábrica	48.7 a 49.2 mm
	Límite permitido	47.0 mm
Cuadratura	Límite permitido	1.5 mm

(KNG3200E)

Longitud libre	Según fábrica	Resorte 1	83.7 a 84.2 mm
		Resorte 2	67.7 a 68.2 mm
	Límite permitido	Resorte 1	82.0 mm
		Resorte 2	66.3 mm
Cuadratura	Límite permitido		1.5 mm



Valve Spring Setting Load

1- Place the spring on the spring compression tester and compress it to the specified setting length.

2- Read the compression load on the gauge. If the measurement is less than the allowable limit, replace the valve spring.

KNG1600E

Setting length	Factory spec.	41 mm 1.61 in.
Setting load	Factory spec.	139.3 N 14.2 Kgf 31.3 lbs
	Allowable limit	127.68 N 13.02 Kgf 28.70 lbs

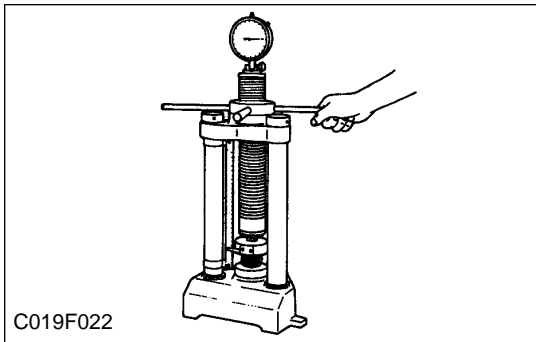
Resorte de Válvula de Fijación de Carga

1- Colocar el resorte sobre el probador de compresión de resorte y comprimirlo hasta alcanzar la longitud fijada.

2- Leer la carga de compresión en la válvula. Si la medición es menos que el límite permitido, cambiar el resorte de válvula.

KNG1600E

Longitud determinada	Según fábrica	41 mm 1.61 in.
Carga determinada	Según fábrica	139.3 N 14.2 Kgf 31.3 lbs
	Límite permitido	127.68 N 13.02 Kgf 28.70 lbs



Valve Spring Free Length and Setting Load

- 1- Measure the valve spring free length with a vernier calipers.
- 2- Place the spring on the spring compression tester and compress it to the specified setting length.
- 3- Read the compression load on the gauge. If the measurement is less than the allowable limit, replace the valve spring.

KNG3200E

Valve spring specification

Free length	Factory spec.	Spring 1	83.7 to 84.2 mm 3.295 to 3.315 in.
		Spring 2	67.7 to 68.2 mm 2.665 to 2.685 in.
	Allowable limit	Spring 1	82.0 mm / 2.610 in.
		Spring 2	66.3 mm / 3.228 in.
Setting length	Factory spec.	Spring 1	68 mm / 2.68 in.
		Spring 2	60 mm / 2.36 in.
Setting load	Factory spec.	Spring 1	114.54 N 11.68 Kgf-m 25.75 lbs
		Spring 2	45.50 N 4.64 Kgf-m 10.23 lbs
	Allowable limit	Spring 1	103.0 N 10.5 Kgf 23.1 lbs
		Spring 2	39 N 4 Kgf 9 lbs

Longitud Libre y Determinación de Carga del Resorte de Válvula.

- 1- Medir la longitud libre del resorte de válvula con un calibre a vernier.
- 2- Colocar el resorte sobre el probador de compresión de resortes y comprimirlo hasta alcanzar la longitud fijada.
- 3- Leer la carga de compresión sobre la válvula. Si la medición es menor al límite permitido, cambiar el resorte de válvula.

KNG3200E

Especificaciones del resorte de válvula

Longitud libre	Especif. de fábrica	Resorte 1	83.7 a 84.2 mm 3.295 a 3.315 pulg.
		Resorte 2	67.7 a 68.2 mm 2.665 a 2.685 pulg.
	Límite permitido	Resorte 1	82.0 mm / 2.610 pulg.
		Resorte 2	66.3 mm / 3.228 pulg..
Longitud fijada	Especif. de fábrica	Resorte 1	68 mm / 2.68 pulg.
		Resorte 2	60 mm / 2.36 pulg.
Carga fijada	Especif. de fábrica	Resorte 1	114.54 N 11.68 Kgf-m 25.75 lbs
		Resorte 2	45.50 N 4.64 Kgf-m 10.23 lbs
	Límite permitido	Resorte 1	103.0 N 10.5 Kgf 23.1 lbs
		Resorte 2	39 N 4 Kgf 9 lbs



0104P064

Clearance between Rocker Arm Bushing and Shaft

- 1- Measure the rocker arm bushing I.D. with an inside micrometer
- 2- Measure the rocker arm shaft O.D. with an outside micrometer and then calculate the clearance.
- 3- If the clearance exceeds the allowable limit, replace the bushing. If the clearance exceeds the allowable limit even after replacing the bushing, replace the rocker arm shaft.

Clearance between rocker arm bushing and shaft	1600	Factory spec.	0.022 to 0.087 mm 0.0008 to 0.0034 in.
		Allowable limit	0.131 mm 0.0052 in
	3200	Factory spec.	0.025 to 0.106 mm 0.0009 to 0.0042 in.
		Allowable limit	0.15 mm 0.0059 in.

Rocker arm bushing I.D.	1600	Factory spec.	22.002 to 22.054 mm 0.86622 to 0.86827 in.
	3200	Factory spec.	32.000 to 32.065 mm 1.25984 to 1.26240 in.

Rocker arm shaft O.D.	1600	Factory spec.	21.967 to 21.980 mm 0.86484 to 0.86535 in.
	3200	Factory spec.	31.959 to 31.975 mm 1.25823 to 1.25886 in.

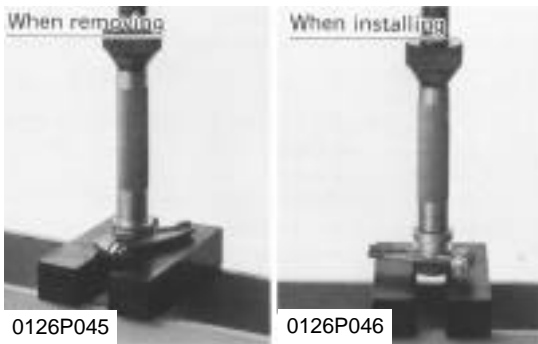
Luz entre el Buje del Balancín y el Eje

- 1- Medir el diámetro interno del buje del balancín con un micrómetro interno.
- 2- Medir el diámetro externo del eje del balancín con un micrómetro externo y luego calcular la luz.
- 3- Si la luz excede el límite permitido, cambiar el buje. Si la luz excede el límite permitido aún después de haber sido cambiado el buje, cambiar el eje del balancín.

Luz entre el buje y el eje del balancín	1600	Según fábrica	0.022 a 0.087 mm
		Límite permitido	0.131 mm
	3200	Según fábrica	0.025 a 0.106 mm
		Límite permitido	0.15 mm

Diámetro interno del buje	1600	Según fábrica	22.002 a 22.054 mm
	3200	Según fábrica	32.000 a 32.065 mm

Diámetro externo del eje	1600	Según fábrica	21.967 a 21.980 mm
	3200	Según fábrica	31.959 a 31.975 mm



Replacing Rocker Arm Bushing

(When removing)

1- Press-out the rocker arm bushing with 14-EX. valve guide adaptor, and adaptor support.

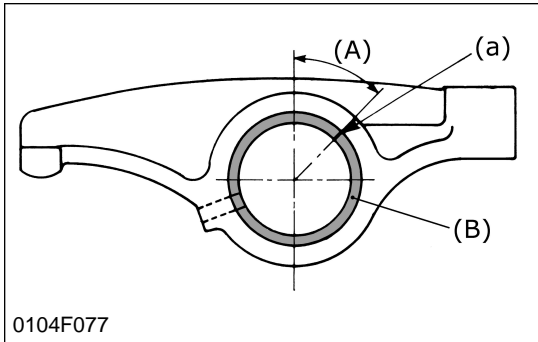
(When installing)

• NOTE

- **Clean the rocker arm bushing hole and bushing and apply engine oil to them.**

- **Align the rocker arm oil hole to the bushing oil hole. Check that the bushing seam position is in the direction as shown in the figure.**

1- Press-fit the bushing with EX. valve guide adaptor and adaptor support N, and a press noting the bushing for inclination. Press-fit the bushing so that it is flush with the end of the rocker arm.



(A) Approx. 0.79 rad 45°
 (B) Rocker Arm Bushing
 (a) Seam

(A) Aproximadamente 0.79 rad 45°
 (B) Buje del Balancín
 (a) Junta o Costura

Cambio del Buje del Balancín

(Cuando de saca)

1- Presione hacia afuera el buje del balancín con un adaptador 14 de guía de válvula de escape, y el soporte adaptador.

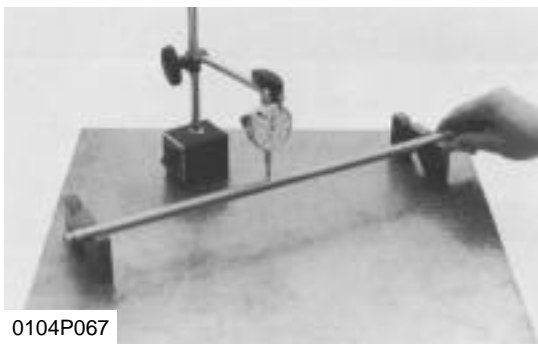
(Cuando se instala)

• NOTA

- **Limpiar el orificio del buje del balancín y el buje y aceitarlos.**
 - **Alinear el orificio de aceite del balancín al del buje. Chequear que la posición de la costura del buje esté en la dirección como se muestra en la figura.**

1- Colocar a presión el buje con un adaptador de guía de válvula de escape y con el soporte N del adaptador y una prensa, mientras controla que el buje no se incline.

Colocar a presión el buje de manera tal que quede al ras con el extremo final del balancín.



Push Rod Alignment

1- Check the both end of the push rod for cracks, damage and unusual wear.

2- Check the bending of the push rod using a dial indicator.

3- If the measurement exceeds the allowable limit, replace it.

Bending of push rod	Allowable limit	0.10 mm 0.0034 in.
---------------------	-----------------	-----------------------

Alineación de la varilla de empuje

1- Chequear ambos extremos de la varilla de empuje por roturas, daños o desgaste inusual.

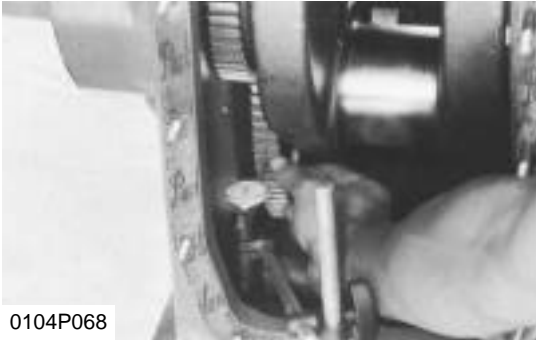
2- Controle si la varilla está torcida usando un indicador dial.

3- Si la medida obtenida excede el límite permitido, cambie la varilla.

Comba de la varilla	Límite permitido	0.10 mm
---------------------	------------------	---------

(2) TIMING GEAR

ENGRANAJE DE DISTRIBUCIÓN



Timing Gear Backlash

1- Set the dial indicator (lever type) at a right angle to the cam gear tooth face.

2- Fix the crank gear and move the cam gear to measure the backlash. (Crank gear - Cam gear)

3- Fix the governor gear and move the cam gear to measure the backlash. (Governor gear - Cam gear)

If the gear backlash exceeds the allowable limit, check the camshaft bushing, camshaft journal, main bearing, crankshaft journal and governor bushing. If they are not unusual, replace the gears.

Crank gear- Cam gear	1600	Factory spec.	0.075 to 0.212 mm 0.0029 to 0.0084 in.
		Allowable limit	0.298 mm 0.0117 in.
	3200	Factory spec.	0.085 to 0.214 mm 0.0033 to 0.0084 in.
		Allowable limit	0.299 mm 0.0117 in.

Governor gear- Cam gear	1600	Factory spec.	0.070 to 0.202 mm 0.0028 to 0.0079 in.
		Allowable limit	0.3 mm 0.012 in.
	3200	Factory spec.	0.080 to 0.203 mm 0.0032 to 0.0079 in.
		Allowable limit	0.3mm 0.012 in.

Juego del Engranaje de distribución

1- Colocar el indicador dial (del tipo palanca), en ángulo recto a la cara dentada del árbol de engranaje.

2- Fije el engranaje del block y mueva el engranaje del árbol para medir la reacción o juego entre ambos. (engranaje del block - engranaje del árbol).

3- Fije el engranaje del gobernador y mueva el engranaje del árbol para medir el juego.

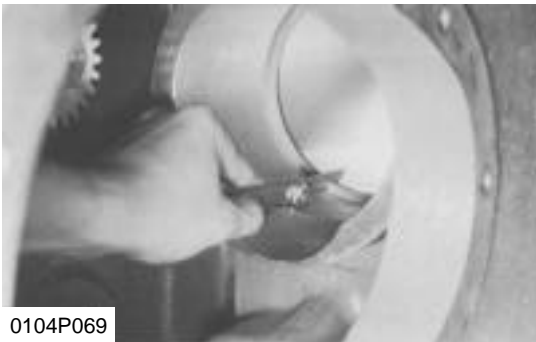
(engranaje del gobernador - engranaje del árbol).

Si el juego de los engranajes excede el límite permitido, controlar el buje del árbol de levas el muñón del mismo, el rodamiento principal, el muñón del cigüeñal y el buje del gobernador.

Si no se ven diferentes a lo normal, cambie los engranajes.

Juego entre engranajes del cigüeñal y el árbol de levas	1600	Según fábrica	0.075 a 0.212 mm
		Límite permitido	0.298 mm
	3200	Según fábrica	0.085 a 0.214 mm
		Límite permitido	0.299 mm
Juego entre engranajes del gobernador y el árbol de levas	1600	Según fábrica	0.070 a 0.202 mm
		Límite permitido	0.3 mm
	3200	Según fábrica	0.080 a 0.203 mm
		Límite permitido	0.3mm

(3) PISTON, CONNECTING ROD AND CRANKSHAFT *PISTÓN, BIELA Y CIGÜEÑAL*



0104P069

Piston

- 1- Check piston for scorings or signs of overheating.
- 2- Check the piston head, ring lands, and skirt for signs of fatigue such as fine cracks in the head lands, or around piston pin boss. If any unusual is found, replace the piston.

Piston Ring Gap

- 1- Insert the piston ring into the lower part of the liner (least wornout part) with piston ring guide and piston.
- 2- Measure the ring gap with a feeler gauge. If the gap exceeds the allowable limit, replace the piston ring.

Top ring, 2nd ring, 3rd ring	1600	Factory spec.	0.45 to 0.65 mm 0.018 to 0.026 in.
		Allowable limit	0.94 mm 0.037 in.
	3200	Factory spec.	0.70 to 1.11 mm 0.0028 to 0.044 in.
		Allowable limit	1.4 mm 0.055 in.

Oil ring	1600	Factory spec.	0.4 to 0.6 mm 0.0016 to 0.024 in.
		Allowable limit	0.89 mm 0.035 in.
	3200	Factory spec.	0.70 to 1.11 mm 0.0028 to 0.044 in.
		Allowable limit	1.4 mm 0.055 in.

Pistón

- 1- Controlar el pistón por daños o signos de recalentamiento.
- 2- Revisar la cabeza de pistón, alrededores del anillo y falda por signos de fatiga, tales como pequeñas rajaduras en la cabeza o alrededor del pasador del lomo del pistón. Si se encuentra algo inusual, reemplazar el pistón.

Luz del Aro de Pistón

- 1- Insertar el aro de pistón en la parte más baja de la camisa (la menos gastada) con la guía de aro de pistón y el pistón.
- 2- Medir la luz con un sensor. Si ésta excede el límite permitido, cambiar el aro de pistón.

Aro superior, segundo y tercero	1600	Según fábrica	0.45 a 0.65 mm
		Límite permitido	0.94 mm
	3200	Según fábrica	0.70 a 1.11 mm
		Límite permitido	1.4 mm
Sello de aceite	1600	Según fábrica	0.4 a 0.6 mm
		Límite permitido	0.89 mm
	3200	Según fábrica	0.70 a 1.11 mm
		Límite permitido	1.4 mm



0104P069

Clearance between Piston Ring and Groove

- 1- Check the piston rings for damage, wear and scratch or score.
- 2- Remove the carbon in the ring groove.
- 3- Place the top ring into the top ring groove and measure the clearance at several points around the ring groove, with a feeler gauge. Similarly, measure the clearance for the 2nd., 3rd. and oil rings.
- 4- If the clearance exceeds the allowable limit, replace the ring since compression leak and oil shortage result. If clearance still exceeds, replace the piston.

Top ring	1600	Factory spec.	0.12 to 0.16 mm 0.005 a 0.006 in
		Allowable limit	0.21 mm 0.008 in
	3200	Factory spec.	0.12 to 0.16 mm 0.005 to 0.006 in
		Allowable limit	0.21 mm 0.0083 in
2nd ring	1600	Factory spec.	0.08 to 0.12 mm 0.003 to 0.005 in
		Allowable limit	0.14 mm 0.006 in
	3200	Factory spec.	0.08 to 0.12 mm 0.003 to 0.005 in
		Allowable limit	0.16 mm 0.006 in

3rd ring	1600	Factory spec.	0.08 to 0.12 mm 0.003 to 0.005 in
		Allowable limit	0.16 mm 0.006 in
	3200	Factory spec.	0.05 to 0.09 mm 0.002 to 0.004 in
		Allowable limit	0.12 mm 0.005 in
Oil ring	1600	Factory spec.	0.07 to 0.11 mm 0.003 to 0.004 in
		Allowable limit	0.14 mm 0.006 in
	3200	Factory spec.	0.04 to 0.08 mm 0.002 to 0.003 in
		Allowable limit	0.11 mm 0.004 in

Luz entre el Aro del Pistón y la Hendidura

1- Controlar los aros del pistón para ver si están dañados, desgastados, rayados o rotos.

2- Sacar el carbón de la hendidura del anillo.

3- Colocar el anillo superior dentro de la ranura del anillo superior y medir la luz en varios puntos alrededor de la ranura del anillo, con una sonda.

Similarmente, medir la luz para los anillos 2do., 3ro. y el de aceite

4- Si la luz excede el límite permitido, cambiar el aro, pues de lo contrario habrá pérdida de compresión y falta de aceite. Si la luz aún excede, cambiar el pistón.

Aro superior	1600	Según fábrica	0.12 a 0.16 mm
		Límite permitido	0.21 mm
	3200	Según fábrica	0.12 a 0.16 mm
		Límite permitido	0.21 mm

Segundo aro	1600	Según fábrica	0.08 a 0.12 mm
		Límite permitido	0.14 mm
	3200	Según fábrica	0.08 a 0.12 mm
		Límite permitido	0.16 mm

Tercer aro	1600	Según fábrica	0.08 a 0.12 mm
		Límite permitido	0.16 mm
	3200	Según fábrica	0.05 a 0.09 mm
		Límite permitido	0.12 mm

Sello de aceite	1600	Según fábrica	0.07 a 0.11 mm
		Límite permitido	0.14 mm
	3200	Según fábrica	0.04 a 0.08 mm
		Límite permitido	0.11 mm



0120P085

Piston Pin-Bore I.D.

1- Measure the I.D. of piston pin-bore in both the horizontal and vertical directions.

2- If the measurement exceeds the allowable limit, replace the piston.

Piston pin-bore	1600	Factory spec.	45.000 to 45.016 mm 1.7716 to 1.7722 in
		Allowable limit	45.5 mm 1.7913 in
	3200	Factory spec.	55.00 to 55.19 mm 2.16536 to 2.1661 in
		Allowable limit	55.5 mm 2.185 in

Diámetro Interno del Orificio del Perno del Pistón

1- Mida el diámetro interno según dos direcciones: horizontal y vertical

2- Si la medida excede el límite cambie el pistón.

Orificio del perno del pistón	1600	Según fábrica	45.000 a 45.016 mm
		Límite permitido	45.5 mm
	3200	Según fábrica	55.00 a 55.19 mm
		Límite permitido	55.5 mm



0104P072

Clearance between Piston Pin and Bushing

- 1- Measure the O.D. of piston pin where it contacts the bushing with an outside micrometer.
- 2- Measure the I.D. of the connecting rod small end bushing with a cylinder gauge.
- 3- If the clearance exceeds the allowable limit, replace the bushing. If the clearance exceeds the allowable limit after replacing the bushing, replace the piston pin.

Clearance between piston pin and bushing	1600	Factory spec.	0.017 to 0.094 mm 0.0007 to 0.0037 in
		Allowable limit	0.117mm 0.0046 in.
	3200	Factory spec.	0.015 to 0.097 mm 0.0006 to 0.0038 in
		Allowable limit	0.12 mm 0.0047 in

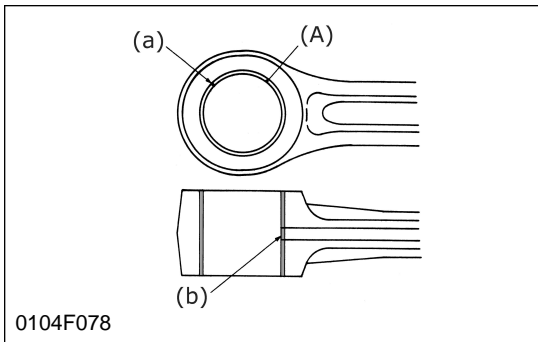
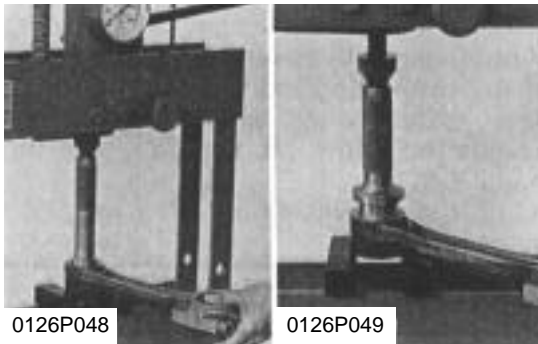
Piston pin O.D.	1600	Factory spec.	45.002 to 45.013 mm 1.7717 to 1.7722 in.
		Allowable limit	45.030 to 45.096 mm 1.7728 to 1.7754 in.
Bushing I.D.	3200	Factory spec.	55.002 to 55.015 mm 2.1654 to 2.1660 in.
		Allowable limit	55.030 to 55.099 mm 2.1665 to 2.1693 in.

Luz entre el Perno del Pistón y el Buje

- 1- Mida el diámetro externo del perno del pistón con un micrómetro para exterior en la parte donde hace contacto con el buje.
- 2- Mida el diámetro interno del buje de la cabeza de la biela con un medidor de cilindro.
- 3- Si la luz excede el límite permitido cambie el buje. Si luego de cambiar el buje, la luz todavía excede el límite, cambie el perno del pistón.

Luz entre el perno y el buje	1600	Según fábrica	0.017 a 0.094 mm
		Límite permitido	0.117mm
	3200	Según fábrica	0.015 a 0.097 mm
		Límite permitido	0.12 mm

Diámetro exterior del perno del pistón	1600	Según fábrica	45.002 a 45.013 mm
		Límite permitido	45.030 a 45.096 mm
Diámetro interno del buje	3200	Según fábrica	55.002 a 55.015 mm
		Límite permitido	55.030 a 55.099 mm



- (A) Piston Pin Bushing
 (a) Seam
 (b) Oil Hole

- (A) Buje del perno del pistón
 (a) Junta o Costura
 (b) Orificio de aceite

Replacing Piston pin Bushing

(When removing)

1. Press-out the piston pin bushing using a piston pin bushing replacing tool.

(When installing)

• NOTE

- Clean the bushing hole and bushing at the connecting rod small end, and apply engine oil to them.
- Align the oil hole of the connecting rod small end to the oil hole of the bushing. Check that the bushing seam position is in the direction as shown in the figure.

- 1- Press-fit new bushing, noting its tilt, using piston pin bushing replacing tool, and align the connecting rod and bushing oil holes, then press-fit the bushing with a press so that the bushing seam is in the position shown on the left figure.

Cambio del Buje del Perno de Pistón

(Cuando se lo saca)

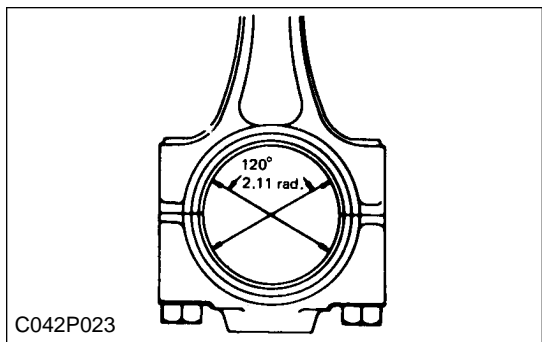
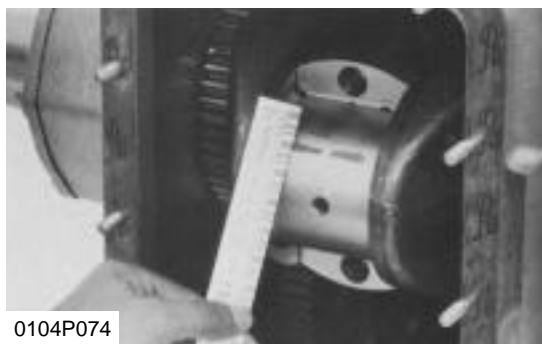
- 1- Presione hacia afuera el buje del perno del pistón usando la herramienta específica para ello.

(Cuando se instala)

• NOTA

- Limpie el orificio del buje y el buje en la parte final pequeña de la biela, y acételos.
- Alinear el orificio de la parte final pequeña de la biela y el orificio de aceite del buje. Controlar que la posición de la costura del buje esté en la dirección que muestra la figura.

- 1- Colocar a presión el nuevo buje, cuidando su inclinación y hacerlo con la herramienta específica para esta tarea. Alinear los orificios de aceite de la biela y del buje, luego colocar el buje a presión con una prensa de manera tal que la costura del mismo esté en la posición que muestra la figura de la izquierda.



Clearance between Crankpin and Crankpin Bearing

• NOTE

- Fasten the crankshaft so that it does not turn.
- Do not insert a press gauge into the crankpin oil hole.

1- Measure once for each of them in the direction as shown in the figure. Put a press gauge, cut it to about half of the width of the bearing, on to the crankpin bearing.

2- Install the connecting rod cap and tighten the screws to the specified torque (142.2 to 166.7 N-m, 14.5 to 17.0 kgf-m, 104.9 to 123.0 ft-lbs for 1600 and 294 to 343 N-m, 30 to 35 kgf-m, 217 to 253 ft-lbs for 3200)

3- Remove the connecting rod cap carefully, and measure the depression of the press gauge with a sheet of gauge. If the clearance exceeds the allowable limit, replace the crank pin bearing.

4- If it still exceeds the allowable limit, replace the crankpin bearing with an undersized one, and correct the crankshaft.

Clearance between crank pin and bearing	1600	Factory spec.	0.030 to 0.095 mm 0.0012 to 0.0038 in.
		Allowable limit	0.20 mm 0.0079 in.
	3200	Factory spec.	0.036 to 0.104 mm 0.0014 to 0.0041 in.
		Allowable limit	0.20 mm 0.008 in.

Luz entre el Muñón y el Cojinete de la Biela.

• NOTA

- Asegure bien el cigüeñal, de manera que no gire.
- No introduzca un medidor de presión dentro del orificio de lubricación del muñón.

1- Mida una vez por el muñón y otra vez por el cojinete en la dirección que se muestra en la figura.

Poner un medidor de presión, cortarlo aproximadamente a la mitad del ancho del cojinete, sobre el cojinete de la biela.

2- Instalar la tapa de la biela y sujetar los tornillos al torque especificado (142.2 a 166.7 N-m, 14.5 a 17.0 kgf-m, 104.9 a 123.0 pies-libras para 1600 y 294 a 343 N-m, 30 a 35 kgf-m, 217 a 253 pies-libras para 3200)

3- Sacar la tapa de la biela cuidadosamente, y medir la depresión del medidor de presión con una hoja de medición. Si la luz excede el límite permitido, cambiar el cojinete de la biela.

4- Si aún excede el límite permitido, cambiar el cojinete de la biela por uno más chico y corregir el cigüeñal.

Luz entre el perno y el buje	1600	Según fábrica	0.030 a 0.095 mm
		Límite permitido	0.20 mm
	3200	Según fábrica	0.036 a 0.104 mm
		Límite permitido	0.20 mm



Crankpin Bearing I.D.

- 1- Install connecting rod cap with bearing inserts in place and tighten to the specified torque (142.2 to 166.7 N.m, 14.5 to 17.0 kgf.m, 104.9 to 123.0 ft-lbs for 1600 and 294 to 343 N.m, 30 to 35 kgf.m, 217 to 253 ft-lbs for 3200).
- 2- Measure the crankpin bearing I.D. with a cylinder gauge.
- 3- If the measurement exceeds the allowable limit, replace it.

Crankpin Bearing I.D.	1600	Factory spec.	72.000 to 72.046 mm 2.8346 to 2.8346 in.
		Allowable limit	72.15 mm 2.841 in.
	3200	Factory spec.	90.000 to 90.046 mm 3.5433 to 3.5451 in.
		Allowable limit	90.15 mm 3.549 in

Diámetro Interno del Cojinete de la Biela

- 1- Instalar la tapa de la biela con los insertos del cojinete en su lugar y ajustarlos al torque especificado (142.2 a 166.7 N-m, 14.5 a 17.0 kgf-m, 104.9 a 123.0 pies-libras para 1600 y 294 to 343 N.m, 30 to 35 kgf.m, 217 to 253 pies-libras para 3200).
- 2- Medir el diámetro interno del cojinete de la biela con un calibre.
- 3- Si esta medida excede el límite permitido, cambie el cojinete.

Crankpin O.D.	1600	Factory spec.	71.951 to 71.970 mm 2.8327 to 2.8334 in.
		Allowable limit	71.809 mm 2.8271 in.
	3200	Factory spec.	89.942 to 89.964 mm 3.5410 to 3.5418 in.
		Allowable limit	89.80 mm 3.535 in.

Crankpin O.D.

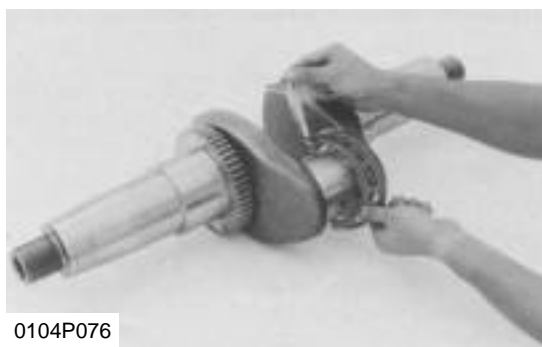
- 1- Measure the crankpin O.D. with an outside micrometer.
- 2- If the measurement is less than the allowable limit, correct or replace it.

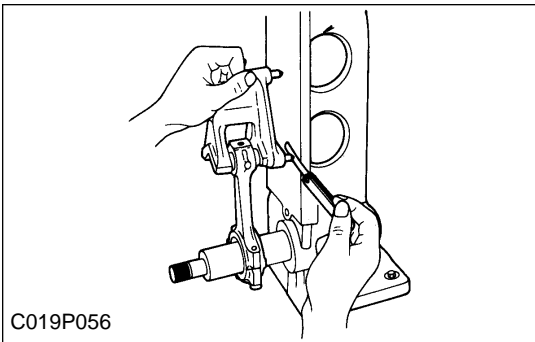
Diámetro interno del cojinete de biela	1600	Según fábrica	72.000 a 72.046 mm
		Límite permitido	72.15 mm
	3200	Según fábrica	90.000 a 90.046 mm
		Límite permitido	90.15 mm

Diámetro Externo del Muñón.

- 1- Mida el diámetro externo del muñón con un micrómetro para exterior.
- 2- Si esa medida es menor que el límite permitido, corríjala o de lo contrario cambie la pieza.

Diámetro externo del muñón	1600	Según fábrica	71.951 a 71.970 mm
		Límite permitido	71.809 mm
	3200	Según fábrica	89.942 a 89.964 mm
		Límite permitido	89.80 mm





Connecting Rod Alignment

• NOTE

- Since the I.D. of the connecting rod piston pin bushing is the basis of this checking, check the bushing for wear beforehand.

- 1- Remove the connecting rod crank pin bearing and tighten the connecting rod screws.
- 2- Set the connecting rod to the connecting rod aligning tool.
- 3- Install the piston pin into the connecting rod. Set the gauge on the piston pin.
- 4- Measure three point's gaps between the pins of the gauge and the flat surface of the aligning tool.
- 5- If the measurement exceeds the allowable limit, replace it.

Connecting rod alignment	Allowable limit	0.8 mm 0.031 in.
--------------------------	-----------------	---------------------

Alineación de la Biela

• NOTA

- Como el diámetro interno del buje del perno del pistón de la biela es la base de este control, asegúrese que el mismo esté en buenas condiciones de uso antes de comenzar.

- 1- Sacar el cojinete de la biela y sujetar los tornillos de la misma.
- 2- Colocar la biela de acuerdo a la herramienta de alineación de bielas.
- 3- Instalar el perno del pistón dentro de la biela. Colocar el medidor sobre el perno del pistón.
- 4- Medir la luz en tres puntos entre las patitas del medidor y la superficie plana de la herramienta de alineación.
- 5- Si la medida excede el límite permitido, cambiar la biela.

Alineación de la biela	Límite permitido	0.8 mm
------------------------	------------------	--------



0120P086

End Clearance of Crankshaft

1- Install the disk spring, crankshaft collar 1 and adaptor coupling on the crankshaft of the main bearing case side, and tighten the flywheel nut 2 to the specified torque (883 to 981 N-m, 90 to 100 kgf-m, 651 to 723 ft-lbs for 1600 and 981 to 1079 N-m, 100 to 110 kgf-m, 723 to 796 ft-lbs for 3200).

2- Set a dial indicator at a right angle to the edge of the crankshaft. Move the crankshaft in the axial direction to read the deflection of the dial indicator.

3- If the clearance exceeds the allowable limit, replace the thrust bearing.

Crankshaft side clearance	Factory spec.	0.1 to 0.4 mm 0.004 to 0.016 in.
	Allowable limit	0.5 mm 0.020 in.

Luz al Final del Cigüeñal

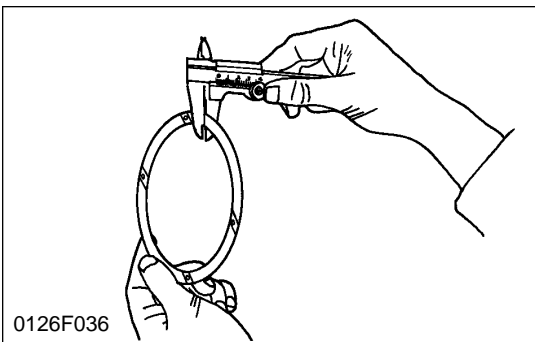
1- Instalar el resorte plano, el collar del cigüeñal 1 y el adaptador de acople sobre el cigüeñal del costado de la caja del cojinete principal. Ajustar la tuerca del volante 2 al torque especificado (883 a 981 N-m, 90 a 100 kgf-m, 651 a 723 pies-libras para 1600 y 981 a 1079 N-m, 100 a 110 kgf-m, 723 a 796 pies-libras para 3200).

2- Colocar un indicador dial en un ángulo recto del extremo del cigüeñal.

Mover el cigüeñal en dirección axial para leer la deflexión del indicador dial.

3- Si esa medida excede el límite permitido, cambiar el cojinete de empuje.

Luz lateral del cigüeñal	Según fábrica	0.1 a 0.4 mm
	Límite permitido	0.5 mm



0126F036

Thrust Bearing Thickness

1- Measure the thrust bearing thickness with a vernier calipers.

2- If the measurement exceeds the allowable limit, replace it.

Thrust bearing thickness	Factory spec.	2.95 to 3.00 mm 0.1161 to 0.1181 in.
	Allowable limit	2.7 mm 0.106 in.

Espesor del Cojinete de Empuje

1- Mida el espesor con un calibre a vernier.

2- Si la medida excede el límite permitido, cámbielo.

Espesor del cojinete de empuje	Según fábrica	2.95 a 3.00 mm
	Límite permitido	2.7 mm

Crankshaft Damage and Cracks

1- Check the crankshaft journal and crankpin for damage, and their oil holes for clogging. If any damage or clog is found, correct or replace the crankshaft.

2- Perform a red check to check cracks on the entire surface of the crankshaft. If any crack is found, replace it.

Daños y Fisuras en el Cigüeñal

1- Revisar el muñón del cigüeñal y la biela por daños y los orificios de aceite por obstrucciones. Si se encuentra algún daño u obstrucción, corregir o cambiar el cigüeñal.

2- Realizar la revisión con tinte rojo buscando fisuras sobre toda la superficie del cigüeñal. Si se encuentra alguna fisura, reemplazar.

**Crankshaft Journal O.D.**

1- Measure the crankshaft journal O.D. with an outside micrometer.

2- If the measurement is less than the allowable limit, correct the crankshaft journal according to the size of undersize bearing or replace the crankshaft.

Crankshaft journal O.D.	1600	Factory spec.	81.942 to 81.964 mm 3.2261 to 3.2269 in.
		Allowable limit	81.90 mm 3.2244 in.
	3200	Factory spec.	101.942 to 101.964 mm 4.0134 to 4.0143 in.
		Allowable limit	101.90 mm 4.0118 in.

Diámetro Externo del Muñón del Cigüeñal

1- Medir el diámetro externo del muñón del cigüeñal con un micrómetro para exterior.

2- Si esa medida es menor que el límite permitido, corregir el muñón del cigüeñal de acuerdo a la medida del cojinete más chico, o cambie el cigüeñal.

Diámetro externo del muñón del cigüeñal	1600	Según fábrica	81.942 a 81.964 mm
		Límite permitido	81.90 mm
	3200	Según fábrica	101.942 a 101.964 mm
		Límite permitido	101.90 mm



Main Bearing I.D.

1- Measure the main bearing I.D. of the crankcase and main bearing case with a cylinder gauge. If the measurement exceeds the allowable limit, replace it.

Main bearing I.D.	1600	Factory spec.	82.000 to 82.085 mm 3.2283 to 3.2316 in.
		Allowable limit	82.17 mm 3.235 in.
	3200	Factory spec.	102.000 to 102.095 mm 4.0157 to 4.0195 in.
		Allowable limit	102.18 mm 4.0228 in.

Diámetro Interno del Cojinete Principal

1- Medir el diámetro interno del cojinete principal del block y la caja del mismo con un medidor cilíndrico. Si la medida excede el límite permitido, cambiar el cojinete principal.

Diámetro interior del cojinete principal	1600	Según fábrica	82.000 a 82.085 mm
		Límite permitido	82.17 mm
	3200	Según fábrica	102.000 a 102.095 mm
		Límite permitido	102.18 mm

Clearance between Main Bearing and Crankshaft Journal

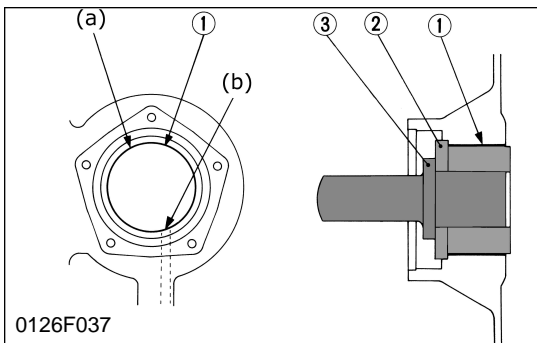
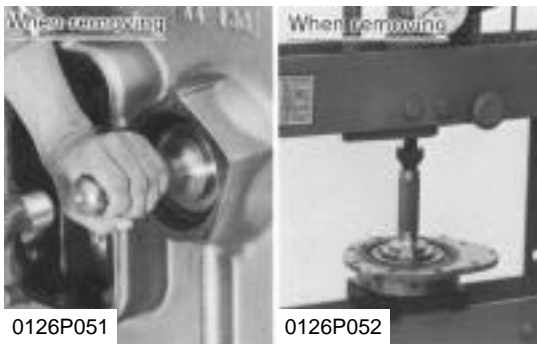
1- Measure the main bearing I.D. and crankshaft journal O.D., and calculate the clearance. If the clearance exceeds the allowable limit, replace the main bearing. If it still exceeds the allowable limit, replace the main bearing with an undersized one and correct the crankshaft journal.

Clearance between main bearing and crankshaft journal	1600	Factory spec.	0.036 to 0.143 mm 0.0014 to 0.0056 in.
		Allowable limit	0.24 mm 0.0094 in.
	3200	Factory spec.	0.036 to 0.153 mm 0:0014 to 0.0060 in.
		Allowable limit	0.25 mm 0.0098 in.

Luz entre el Cojinete y el Muñón del Cigüeñal

1- Medir el diámetro interno del cojinete principal y el diámetro externo del muñón del cigüeñal, y calcular la luz. Si esta excede el límite permitido, cambiar el cojinete principal. Si aún así sigue excediendo dicho límite, cambiar el cojinete por uno de menor medida y corregir el muñón del cigüeñal.

Luz entre el cojinete principal y el muñón del cigüeñal	1600	Según fábrica	0.036 a 0.143 mm
		Límite permitido	0.24 mm
	3200	Según fábrica	0.036 a 0.153 mm
		Límite permitido	0.25 mm



- (1) Main Bearing
- (2) Adaptor Support A
- (3) Piston Pin Bushing Adaptor
- (a) Sam
- (b) Oil Hole

- (1) Rodamiento Principal
- (2) Soporte de Adaptador A
- (3) Adaptador del Buje del Perno del Pistón
- (a) Junta o Costura
- (b) Orificio de aceite

Replacing Main Bearing (When removing)

1- Hammer out the main bearings of the crankcase and main bearing case with main bearing removing tool: Piston pin bushing adaptor and adaptor support C for 1600 and crankshaft adaptor and adaptor support 6 for 3200.

(When installing)

• NOTE

- Clean the outer circumference and inner surface of the main bearing, and apply engine oil sufficiently.
- Do not forcibly press-fit the bearing being inclined.
- Check that the main bearing I.D. is within the factory specification (82.000 to 82.085 mm dia., 3.22835 to 3.23169 in. dia. for 1600 and 102.000 to 102.095 mm dia., 3.01575 to 4.01949 in. dia. for 3200) after press-fitting the bearing.

(1) Crankcase Side

- 1- Align the oil hole of the crankcase to the oil hole of the main bearing. (Set the bearing seam diagonally to the upper at the cylinder head side.)
- 2- Hammer in the main bearing to the crankcase with main bearing installing tools: Piston pin bushing adaptor and adaptor support A for 1600 and crankshaft adaptor and adaptor support 5 for 3200. Hammer in the bearing so that it is flush with the end of the installing hole on crankcase.

Reemplazo del Rodamiento Principal

(Cuando se saca)

1- Martille hacia afuera los rodamientos principales del block y la caja de rodamiento principal con la herramienta específica para esta tarea: adaptador del buje del perno del pistón y el adaptador de soporte C para 1600 y adaptador del cigüeñal y soporte adaptador 6 para 3200.

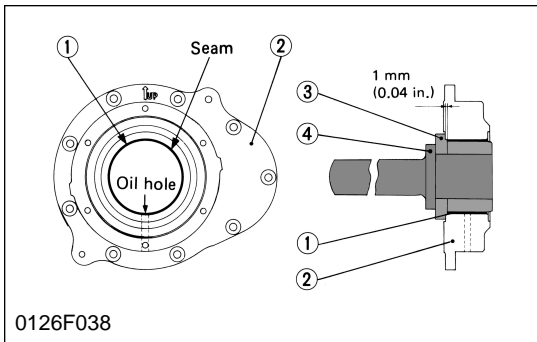
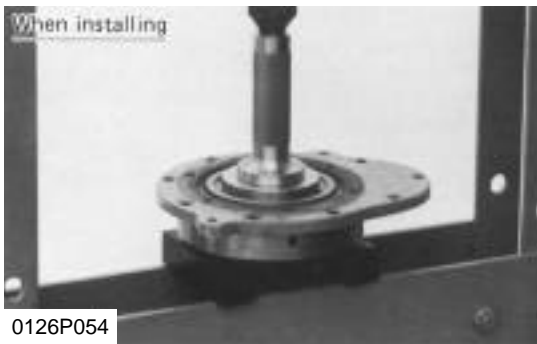
(Cuando se instala)

• NOTA

- Limpiar la circunferencia externa y la superficie interna del rodamiento principal, y aceitar suficientemente.
- No forzar la colocación a presión del rodamiento si está inclinado.
- Controlar que el diámetro interno del rodamiento principal esté dentro de las especificaciones de fábrica (82.000 a 82.085 mm diám., 3.22835 a 3.23169 pulg. diám. para 1600 y 102.000 a 102.095 mm diám., 3.01575 a 4.01949 pulg. diám. para 3200, luego de haberlo colocado a presión.

(1) Costado del block

- 1- Alinear el orificio de lubricación del block con el del rodamiento principal. (Colocar la costura del rodamiento diagonalmente al costado superior de la cabeza del cilindro).
- 2- Colocar con martillo el rodamiento principal en el block con las herramientas específicas: adaptador del perno del pistón del rodamiento y adaptador del soporte A para 1600 y adaptador del cigüeñal y soporte de adaptador 5 para 3200. Martillar el rodamiento hacia adentro de manera tal que quede al ras del extremo final del orificio de instalación sobre el block.



- (1) Main Bearing
- (2) Main Bearing Case
- (3) Adaptor Support B
- (4) Piston Pin Bushing Adaptor

- (a) Seam
- (b) Oil Hole

- (1) Rodamiento principal o Cojinete
- (2) Caja del rodamiento Principal
- (3) Soporte B de Adaptador
- (4) Adaptador del Buje del Perno de Pistón

- (a) Junta o Costura
- (b) Orificio de aceite

(2) Main Bearing Case Side

1- Align the oil hole of the main bearing case to the oil hole of the bearing.

(Set the bearing seam diagonally to the upper when the main bearing case's arrow mark faces up “↑ up”).

2- Press-fit the main bearing into the main bearing case with main bearing tools: Piston pin bushing adaptor and adaptor support B for 1600 and crankshaft adaptor and adaptor support 9 for 3200, and press.

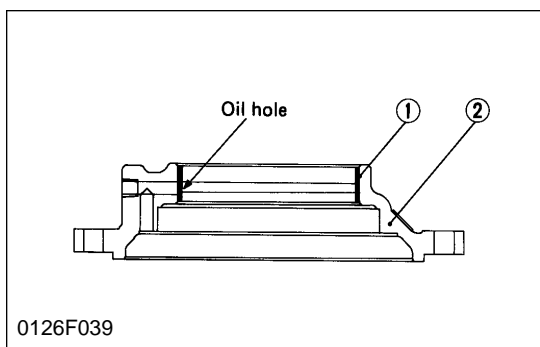
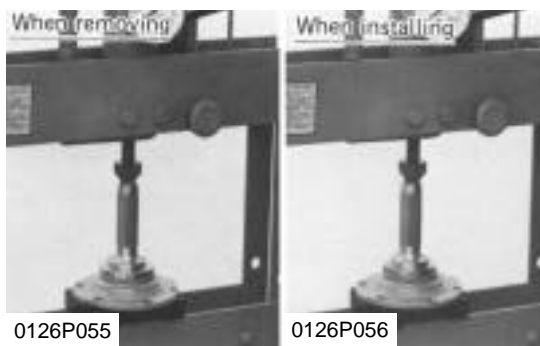
After press-fitting, check that the end of bearing must be 1 mm (0.04 in.) lower than the end of main bearing case as shown in the figure.

(2) Lateral de la Caja del Rodamiento Principal

1- Alinear el orificio de lubricación de la caja del rodamiento principal con el del cojinete.

(Colocar la costura del rodamiento diagonalmente a la parte superior, cuando la flecha de la caja del rodamiento principal mira hacia arriba “↑ up”).

2- Colocar a presión el rodamiento principal dentro de la caja principal de rodamientos con las herramientas específicas: adaptador del buje del perno del pistón y soporte adaptador B para 1600 y adaptador del cigüeñal y soporte de adaptador 9 para 3200 y presionar. Luego de colocarlo a presión, controlar que el borde final del cojinete debe quedar 1 mm (0.04 pulgadas) más bajo que el final de la caja del rodamiento principal como se muestra en la figura.



- (1) Dry Bearing
- (2) Bearing Case Cover
- (a) Oil Hole

- (1) Rodamiento Seco
- (2) Tapa de la Caja de Rodamiento
- (a) Orificio de Aceite

Replacing Dry Bearing of Bearing Case Cover

(When removing)

1- Hammer out the dry bearing from the bearing case with dry bearing removing tools: Piston pin bushing adaptor and adaptor support E for 1600 and crankshaft adaptor and adaptor support 8 for 3200.

(When reassembling)

• NOTE

- Clean the outer circumference of the dry bearing and the inner surface of the bearing case cover, and apply engine oil sufficiently.

- Align the oil holes of the bearing case cover to the dry bearing.

1- Press-fit the dry bearing with dry bearing installing tools: Piston pin bushing adaptor, adaptor support D for 1600 and crankshaft adaptor and adaptor support 7 for 3200, and a press. Press fit the dry bearing so that its end must be flush with the outer end of the bearing case cover.

Reemplazo del Rodamiento Seco de la Cubierta de la Caja de Rodamientos

(Cuando se saca)

1- Sacar martillando el rodamiento seco desde la caja de rodamientos con las herramientas específicas: adaptador del buje del perno del pistón y soporte adaptador E para 1600 y adaptador del cigüeñal y soporte del adaptador 8 para 3200.

(Cuando se vuelve a armar)

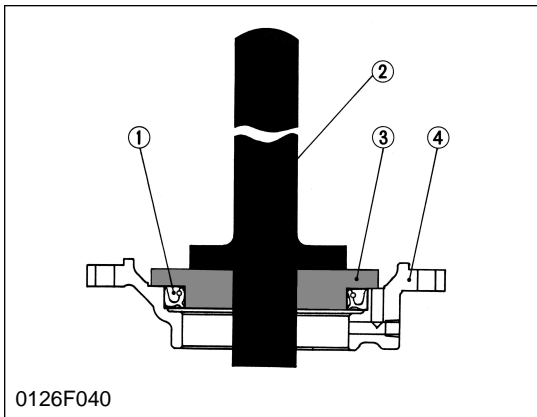
• NOTA

- Limpiar la circunferencia externa del rodamiento seco y la superficie interna de la tapa de la caja de rodamientos, y aceitar suficientemente.

- Alinear los orificios lubricantes de la tapa de la caja de rodamientos al rodamiento seco.

1- Colocar a presión el rodamiento seco con las herramientas específicas: adaptador del buje del perno del pistón, soporte adaptador D para 1600 y adaptador del cigüeñal y soporte adaptador 7 para 3200 y una prensa.

Colocar a presión el rodamiento seco de manera tal que su extremo final quede al ras con el extremo final externo de la tapa de la caja de rodamientos.



- (1) Oil Seal
- (2) Piston Pin Bushing Adaptor
- (3) Adaptor Support F
- (4) Bearing Case Cover

- (1) Sello de aceite
- (2) Adaptador del buje del perno de pistón
- (3) Soporte F de adaptador
- (4) Tapa de la caja de rodamiento

Replacing Oil Seal of Bearing Case Cover

(When removing)

- 1- Use a pry bar to remove the oil seal.

(When reassembling)

• NOTE

- Before installing the oil seal, apply engine oil to the outer circumference of the oil seal and the inner surface of the bearing case cover hole.
- Install the oil seal as shown in the figure, noting its direction.

- 1- Hammer in the oil seal with oil seal installing tools: Piston pin bushing adaptor and adaptor support F for 1600 and oil seal adaptor for 3200. Hammer it in completely so that the end of the oil seal is flush with the end of the cover.

- 2- Apply grease to the inner surface of the oil seal.

Reemplazo del Sello de Aceite de la Tapa de la Caja de Rodamientos

(Cuando se saca)

- 1- Usar una palanca para sacar el sello de aceite.

(Cuando se vuelve a armar)

• NOTA

- Antes de instalar el sello de aceite, aplicar aceite a la circunferencia externa del mismo y a la superficie interna del orificio de la tapa de la caja de rodamientos.
- Instalar el sello de aceite como se muestra en la figura, teniendo en cuenta su dirección.

- 1- Coloque el sello de aceite con un martillo y con las herramientas específicas: adaptador del buje del perno del pistón y soporte adaptador F para 1600 y adaptador del sello de aceite para 3200. Introdúzcalo con el martillo completamente de manera tal que la parte final del sello de aceite esté al ras con la parte final de la cubierta.

- 2- Aplicar grasa a la superficie interna del sello de aceite.

Undersized Bearings (Crankpin and Main Bearings) and Crankshaft Correction

NOTE

• If the oil clearance exceeds the allowable limit due to excessive wear of the crankpin and crank journal after long time of use, use an undersized bearing, even if a new standard bearing is installed.

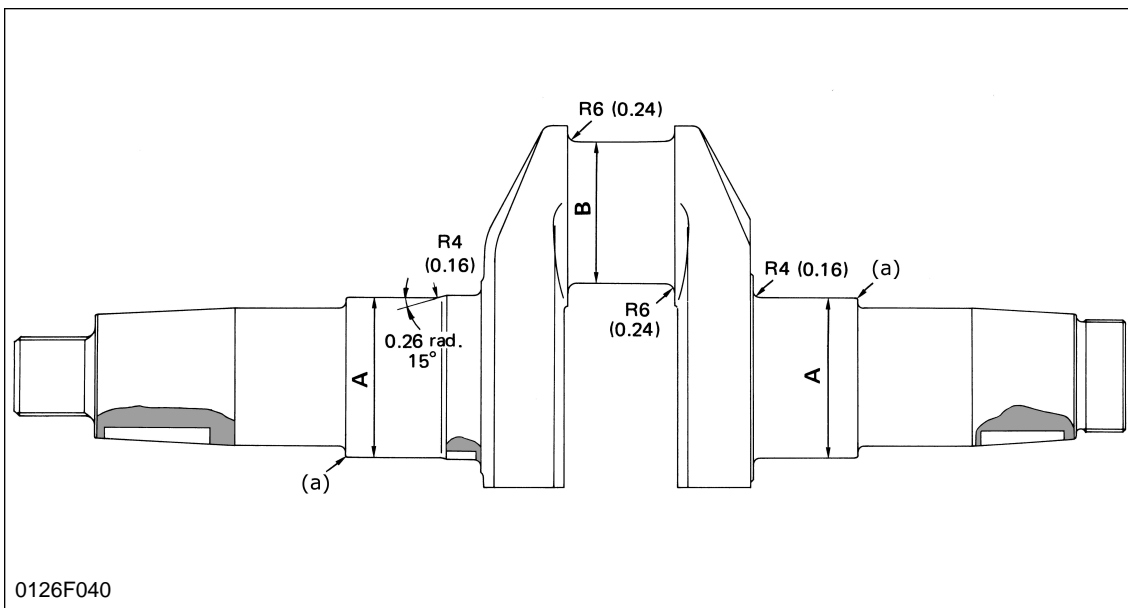
- 1- Be sure to correctly grind the corner radius of the crankpin and crank journal.
- 2- Be sure to chamfer the entire circumference of each oil hole, using an oil stone.
- 3- Be sure to precision finish the crankpin and crank journal sections to 0.4-S or better.

Rodamientos de Menor Medida (Muñón y Rodamientos Principales) y Corrección del Cigüeñal

• NOTA

- Si la luz del aceite excede el límite permitido debido al uso excesivo del cojinete de la biela y el muñón después de un prolongado tiempo de uso, usar un rodamiento de menor medida, aún cuando se instale un rodamiento estándar nuevo.

- 1- Asegúrese de pulir correctamente los radios de los bordes del cojinete de la biela y del muñón.
- 2- Asegúrese de chanflear la circunferencia completa de cada orificio de aceite, usando una piedra de aceite.
3. Asegúrese de terminar con precisión las partes del cojinete de la biela y el muñón a 0.4-S o mejor.



(a) R1.5 to 2.0 mm (0.059 to 0.079 in.)
 (a) R7.5 a 2.0mm

R: Radian

Unit: mm (in.)
 Unit: mm

KNG1600E

Location	Bearing part name	Bearing part No.	Undersize	Bearing marks	Crankshaft machined dimensions
Crankpin B	Crankpin bearing (0.5 us)	14191-22960	0.5 mm 0.020 in	us 0.5	70.951 to 70.970 mm 2.810303 to 2.81377 in
	Crankpin bearing (1.0 us)	14191-22970	1.0 mm 0.039 in	us 1.0	70.951 to 70.970 mm 2.79334 to 2.79409 in
	Crankpin bearing (1.5 us)	14191-22980	1.5 mm 0.059 in	us 1.5	70.451 to 70.470 mm 2.77366 to 2.77440 in
Crank journal A	Main bearing (0.5 us)	14191-23910	0.5 mm 0.020 in	us 0.5	81.442 to 81.464 mm 3.20637 to 3.20724 in
	Main bearing (1.0 us)	14191-23920	1.0 mm 0.039 in	us 1.0	80.942 to 80.964 mm 3.18669 to 3.18755 in
	Main bearing (1.5 us)	14191-23930	1.5 mm 0.059 in	us 1.5	80.442 to 80.464 mm 3.16700 to 3.16787 in

Posición	Nombre de la parte del rodamiento	Código	Medida menor	Tipo de cojinete	Dimensiones de maquinado para el cigüeñal
Biela B	Rodamiento de biela (0.5 us)	14191-22960	0.5 mm	us 0.5	71.451 a 71.470 mm
	Rodamiento de biela (1.0 us)	14191-22970	1.0 mm	us 1.0	70.951 a 70.970 mm
	Rodamiento de biela (1.5 us)	14191-22980	1.5 mm	us 1.5	70.451 a 70.470 mm
Muñón A	Rodamiento principal (0.5 us)	14191-23910	0.5 mm	us 0.5	81.442 a 81.464 mm
	Rodamiento principal (1.0 us)	14191-23920	1.0 mm	us 1.0	80.942 a 80.964 mm
	Rodamiento principal (1.5 us)	14191-23930	1.5 mm	us 1.5	80.442 a 80.464 mm

KNG3200E

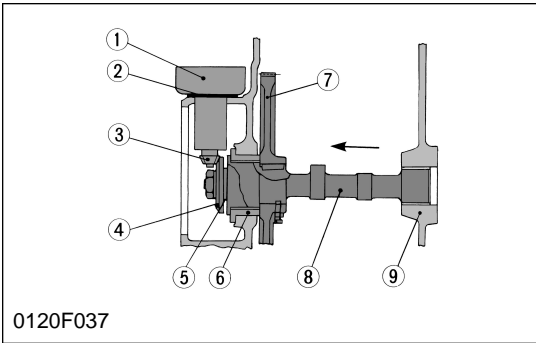
Location	Bearing part name	Bearing part No.	Undersize	Bearing marks	Crankshaft machined dimensions
Crankpin B	Crankpin bearing (0.5 us)	14181-22960	0.5 mm 0.020 in	us 0.5	89.442 to 89.464 mm 3.52134 to 3.52221 in
	Crankpin bearing (1.0 us)	14181-22970	1.0 mm 0.039 in	us 1.0	88.942 to 88.964 mm 3.50166 to 3.50252 in
	Crankpin bearing (1.5 us)	14181-22980	1.5 mm 0.059 in	us 1.5	88.442 to 88.414 mm 3.48197 to 3.48284 in
	Crankpin bearing (2.0 us)	14181-22990	2.0 mm 0.079 in	us 2.0	87.942 to 87.964 mm 3.46229 to 3.46315 in
Crank journal A	Main bearing (0.5 us)	14181-23910	0.5 mm 0.020 in	us 0.5	101.442 to 101.464 mm 3.99378 to 3.99465 in
	Main bearing (1.0 us)	14181-23920	1.0 mm 0.039 in	us 1.0	100.942 to 100.964 mm 3.97410 to 3.97946 in
	Main bearing (1.5 us)	14181-23930	1.5 mm 0.059 in	us 1.5	100.442 to 100.464 mm 3.95441 to 3.95528 in
	Main bearing (2.0 us)	14181-23940	2.0 mm 0.079 in	us 2.0	99.942 to 99.964 mm 3.93473 to 3.93559 in

Posición	Nombre de la parte del rodamiento	Código	Medida menor	Tipo de cojinete	Dimensiones de maquinado para el cigüeñal
Biela B	Rodamiento de biela (0.5 us)	14181-22960	0.5 mm	us 0.5	89.442 a 89.464 mm
	Rodamiento de biela (1.0 us)	14181-22970	1.0 mm	us 1.0	88.942 a 88.964 mm
	Rodamiento de biela (1.5 us)	14181-22980	1.5 mm	us 1.5	88.442 a 88.414 mm
	Rodamiento de biela (2.0 us)	14181-22990	2.0 mm	us 2.0	87.942 a 87.964 mm
Muñón A	Rodamiento principal (0.5 us)	14181-23910	0.5 mm	us 0.5	101.442 a 101.464 mm
	Rodamiento principal (1.0 us)	14181-23920	1.0 mm	us 1.0	100.942 a 100.964 mm
	Rodamiento principal (1.5 us)	14181-23930	1.5 mm	us 1.5	100.442 a 100.464 mm
	Rodamiento principal (2.0 us)	14181-23940	2.0 mm	us 2.0	99.942 a 99.964 mm

(4) CAMSHAFT AND GOVERNOR
ÁRBOL DE LEVAS Y GOBERNADOR



0120P087



0120F037

- (1) Drive Shaft Assembly
- (2) Shim
- (3) Bevel Gear 16
- (4) Bevel Gear 48
- (5) Shim
- (6) CamshaftSupport
- (7) CamGear
- (8) Camshaft
- (9) Crankcase

- (1) Conjunto del Eje del Motor
- (2) Suplemento o Calza
- (3) Engranaje Cónico 16
- (4) Engranaje Cónico 48
- (5) Suplemento o Calza
- (6) Soporte del Eje del Árbol
- (7) Engranaje
- (8) Eje del Árbol
- (9) Block

Bevel Gear Backlash

• NOTE

- The backlash of bevel gears should be adjusted with shims as mating position of the bevel gears being priority. The ratio of which between the bevel gear 16 (3) and bevel gear 48 (4) should be above 90%.

- 1- Set the dial indicator (lever type) to the bevel gear 16 (3) tooth face.
2. Push the camshaft (8) toward the bevel gear side from the oil pump side so that the clearance between the cam gear (7) and the camshaft support (6) becomes 0 mm.
- 3- Fix the bevel gear 48 (4), and measure the backlash by moving the bevel gear 16 (3).
- 4- If the bevel gear backlash exceeds the factory specification, adjust the bevel gear backlash with the shims (2).
- 5- If the backlash can not be adjusted with the shims of the drive shaft assembly (1) side adjust it with the shims (5) of the bevel gear 48 side.

Bevel gear backlash	Factory spec.	0.10 to 0.18 mm 0.00393 to 0.00708 in.
---------------------	---------------	---

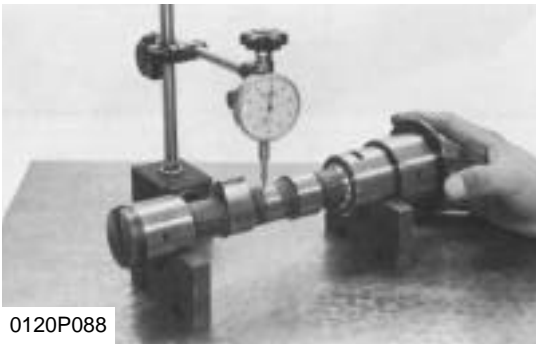
Juego en el Piñón Cónico

• NOTA

- El juego entre los engranajes cónicos se deberá ajustar con suplementos o calzas puesto que la posición de emparejamiento de los dientes es prioritaria. El radio de contacto entre el engranaje cónico 16 (3) y el cónico 48 (4) deberá estar por encima del 90%.

- 1- Colocar el indicador dial (del tipo manija) a la cara dentada del engranaje cónico 16 (3).
- 2- Empuje el árbol de levas (8) hacia el costado del engranaje del cono desde el costado de la bomba de aceite de manera tal que la luz entre el árbol de engranaje (7) y el soporte del mismo (6) es de 0 mm.
- 3- Fije el engranaje cónico 48 (4), y mida el juego moviendo el engranaje cónico 16 (3).
- 4- Si el juego de los engranajes excede la especificación de fábrica, hay que ajustarlo mediante el uso de suplementos o calzas (2).
- 5- Si el juego no puede ser ajustado con los suplementos del conjunto del eje conductor (1), ajustarlo con los suplementos (5) del costado del engranaje cónico 48.

Juego del engranaje cónico	Según fábrica	0.10 a 0.18 mm
----------------------------	---------------	----------------



0120P088

Camshaft Alignment

- 1- Place the camshaft on V-blocks on a surface plate.
- 2- Set the dial indicator at a right angle to the machined surface in the center of the camshaft.
- 3- Turn the camshaft slowly to read the deflection of the dial indicator, the bend of the camshaft is the half of the reading.
- 4- If the measurement exceeds the allowable limit, replace the camshaft.

Camshaft alignment	Allowable limit	0.8 mm 0.031 in.
--------------------	-----------------	---------------------

Alineación del árbol de levas

- 1- Colocar el árbol de levas sobre bloques V sobre una superficie plana.
- 2- Colocar el indicador dial en ángulo recto a la superficie maquinada en el centro del árbol de levas.
- 3- Gire el árbol de levas lentamente para leer la deflexión del indicador dial, la curvatura del árbol de levas es la mitad de lo que se lee.
- 4- Si la medida excede el límite permitido, cambie el árbol de levas.

Alineación del árbol	Comba o límite permitido	0.8 mm
----------------------	--------------------------	--------



0120P089

Cam Height of Intake and Exhaust

- 1- Place the camshaft on V-blocks on a surface plate.
- 2- Measure the height of the cam at its highest point with an outside micrometer.
- 3- If the measurement is less than the allowable limit, replace the camshaft.

Cam height (IN., EX.)	1600	Factory spec.	37.36 mm 1.4709 in.
		Allowable limit	37.0 mm 1.4567 in.
	3200	Factory spec.	46.495 to 46.505 mm 1.8305 to 1.8309 in.
		Allowable limit	46.0 mm 1.811 in.

Altura de las Levas de Admisión y Escape

- 1- Coloque el árbol de levas sobre bloques V sobre una superficie plana.
- 2- Mida la altura de la leva en su punto más alto con un micrómetro de exterior.
- 3- Si la medida es menor que el límite permitido, cambie el árbol de levas.

Altura de las levas de admisión y escape	1600	Según fábrica	37.36 mm
		Límite permitido	37.0 mm
	3200	Según fábrica	46.495 a 46.505 mm
		Límite permitido	46.0 mm



Camshaft Journal O.D.

- 1- Measure the camshaft journal O. D. with an outside micrometer.
- 2- If the measurement is less than the allowable limit, replace it.

1600	Camshaft support side	Factory spec.	47.959 to 47.925 mm 1.8882 to 1.8888 in.
		Allowable limit	47.908 mm 1.8862 in.
	Crankcase side	Factory spec.	38.959 to 38.975 mm 1.5338 to 1.5345 in.
		Allowable limit	38.900 mm 1.5315 in.

3200	Camshaft support side	Factory spec.	59.983 to 60.100 mm 2.3620 to 2.3661 in.
		Allowable limit	59.90 mm 2.358 in.
	Crankcase side	Factory spec.	47.959 to 47.975 mm 1.8882 to 1.8888 in.
		Allowable limit	47.90 mm 1.886 in.

Diámetro Externo del Muñón del Árbol de Levas

- 1- Mida el diámetro externo del muñón del árbol de levas con un micrómetro externo.
- 2- Si esa medida es menor al límite permitido, cambie el muñón del árbol.

1600	Costado del soporte del árbol	Según fábrica	47.959 a 47.925 mm
		Límite permitido	47.908 mm
	Costado del bolck	Según fábrica	38.959 a 38.975 mm
		Límite permitido	38.900 mm

3200	Costado del soporte del árbol	Según fábrica	59.983 a 60.100 mm
		Límite permitido	59.90 mm
	Costado del block	Según fábrica	47.959 a 47.975 mm
		Límite permitido	47.90 mm



0104P088

Camshaft Bushing I.D.

- 1- Measure the camshaft bushing I.D. with a cylinder gauge.
- 2- If the measurement exceeds the allowable limit, replace it.

Camshaft support side	1600	Factory spec.	48.030 to 48.110 mm 1.8909 to 1.8940 in.
		Allowable limit	48.200 mm 1.8976 in.
	3200	Factory spec.	59.983 to 60.100 mm 2.3615 to 2.3661 in.
		Allowable limit	60.20 mm 2.370 in.

Crankcase side	1600	Factory spec.	39.000 to 39.065 mm 1.5354 to 1.5380 in.
		Allowable limit	39.165 mm 1.5420 in.
	3200	Factory spec.	48.000 to 48.080 mm 1.8898 to 1.8929 in.
		Allowable limit	48.18 mm 1.897 in.

Diámetro Interno del Buje del Árbol de Levas

- 1- Medir el diámetro interno del buje del árbol de levas con un medidor cilíndrico.
- 2- Si la medida excede el límite permitido, cambiar el buje del árbol.

Lateral del soporte del árbol	1600	Según fábrica	48.030 a 48.110 mm
		Límite permitido	48.200 mm
	3200	Según fábrica	59.983 a 60.100 mm
		Límite permitido	60.20 mm

Costado del block	1600	Según fábrica	39.000 a 39.065 mm
		Límite permitido	39.165 mm
	3200	Según fábrica	48.000 a 48.080 mm
		Límite permitido	48.18 mm



Replacing Camshaft Bushing

(When removing)

(1) Camshaft Bushing 1

1- Hammer out camshaft bushing 1 together with the camshaft support as an assembly with camshaft bushing removing tools: Piston pin adaptor, adaptor support H for 1600 and camshaft adaptor and adaptor support 2. Hammer out camshaft bushing 1 from camshaft support.

(2) Camshaft Bushing 2

1- Hammer out camshaft bushing 2 from the crankcase with camshaft bushing removing tools: Piston pin adaptor and adaptor support 1 for 1600 and camshaft adaptor and adaptor support 3 for 3200.

(When installing)

• NOTE

- Clean the outer circumference of the bushing and installing hole, and apply engine oil sufficiently.
- Do not forcibly press-fit the bushing being inclined.
- Check that the bushing I.D. is within the factory specification after press-fitting.

Reemplazo del Buje del Árbol de Levas

(Cuando se saca)

(1) Buje 1 del Árbol de Levas

1- Saque el buje 1 del árbol de levas, martillándolo junto con el soporte del árbol como un conjunto, con las herramientas específicas: adaptador del perno del pistón, soporte del adaptador H para 1600 y adaptador del árbol y soporte adaptador 2. Sacar con martillo el buje 1 del árbol desde el soporte del mismo.

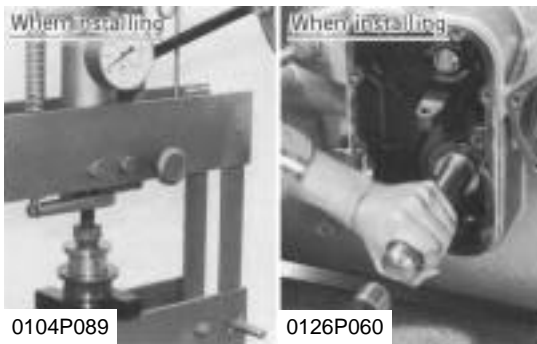
(2) Buje 2 del Árbol de Levas

1- Saque con martillo el buje 2 del árbol de levas desde el block con las herramientas específicas: Adaptador del perno del pistón y adaptador de soporte 1 para 1600 y adaptador del árbol y soporte adaptador 3 para 3200.

(Cuando se instala)

• NOTA

- Limpiar la circunferencia externa del buje y del orificio de instalación, y aplicar suficiente aceite.
- No forzar la colocación a presión del buje si está inclinado.
- Controlar que el diámetro interno del buje esté dentro de las especificaciones de fábrica después de ser instalado a presión.



Camshaft bushing Camshaft support
 Buje del Árbol de Levas Soporte del Árbol de Levas

(1) Camshaft Bushing 1

1- Press-fit camshaft bushing 1 into the camshaft support with camshaft bushing installing tools: Piston pin adaptor, adaptor support G for 1600 and camshaft adaptor and adaptor support 1 for 3200 and a press.

2- After press-fitting, check that the end of the bushing must be 0.5 mm (0.020 in.) lower than the end of the support as shown in the figure.

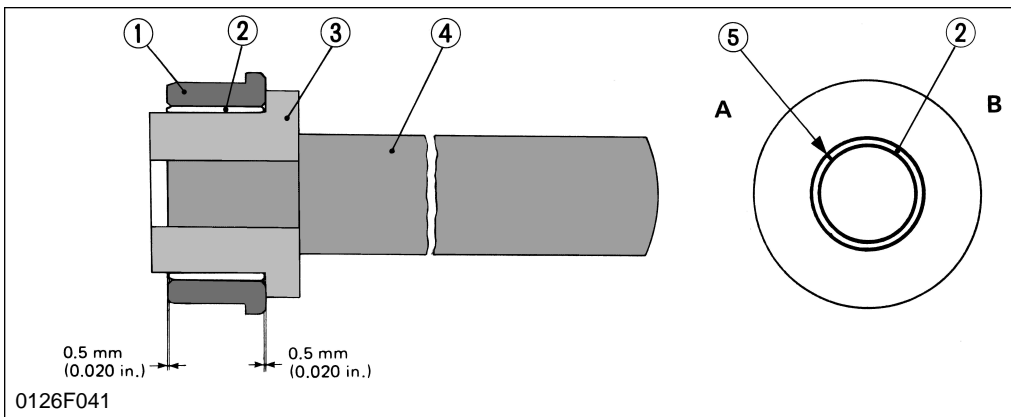
3- When hammering the camshaft support in the crankcase, locate the bushing seam diagonally to the upper part of the cylinder head side.

(1) Buje del Árbol de Levas 1

1- Colocar a presión el buje 1 del árbol de levas dentro del soporte del árbol con las herramientas específicas: adaptador del perno del pistón, soporte de adaptador G para 1600 y adaptador del árbol y soporte adaptador 1 para 3200 y una prensa.

2- Luego de colocarlo a presión, controlar que el extremo final del buje quede 0.5mm (0.020 pulgadas) más bajo que el extremo final del soporte, como se muestra en la figura.

3- Cuando se martilla el soporte del árbol de levas en el block, colocar la costura del buje diagonalmente a la parte superior del costado de la cabeza del cilindro.



(1) Camshaft Support (1) Soporte del Árbol de Levas
 (2) Camshaft Bushing 1 (2) Buje 1 del Árbol de Levas
 (3) Adaptor Support G (3) Soporte de Adaptador G
 (4) Piston Pin Adaptor (4) Adaptador del Perno del Pistón
 (5) Seam (5) Junta o Costura

A: Head Side
 B: Crankcase Side

A: Costado de la Cabeza.
 B: Costado del Block

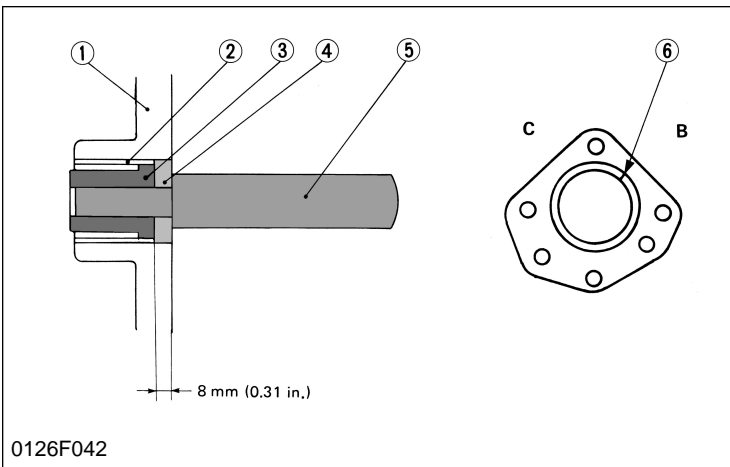


(2) Camshaft Bushing 2

- 1- Locate the bushing seam (6) diagonally to the upper part of the cylinder head side.
- 2- Hammer in camshaft bushing 2 into the crankcase with camshaft bushing replacing tools: Piston pin adaptor, adaptor support I and adaptor support J for 1600 and camshaft adaptor and adaptor support 4 for 3200.
- 3- After hammering it in, check that the end of the bushing must be 8 mm (0.31 in.) lower than the oil pump mounting surface as shown in the figure.

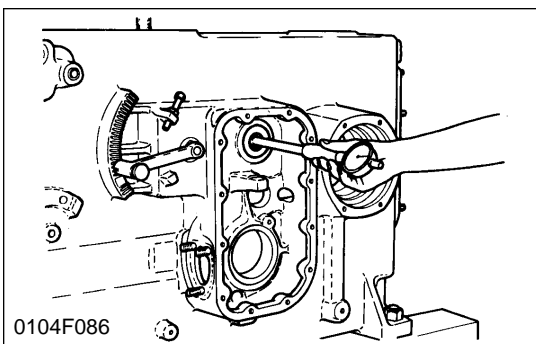
(2) Buje 2 del Árbol de Levas

- 1- Colocar la costura del buje (6) diagonalmente a la parte superior del costado de la cabeza del cilindro.
- 2- Martille el buje 2 del árbol de levas dentro del block con las herramientas específicas: adaptador del perno del pistón, adaptador del soporte I y adaptador del soporte J para 1600 y adaptador del árbol y soporte adaptador 4 para 3200.
- 3- Luego de introducirlo con martillo, controlar que el extremo final del buje obligadamente esté 8mm (0.31 pulgadas) más bajo que la superficie de montaje de la bomba de aceite, como se muestra en la figura.



- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| (1) Crankcase | (1) Block |
| (2) Camshaft Bushing 2 | (2) Buje del Árbol de Levas 2 |
| (3) Adaptor Support I | (3) Soporte I Adaptador |
| (4) Adaptor Support J | (4) Soporte J Adaptador |
| (5) Piston Pin Adaptor | (5) Adaptador del perno de pistón |
| (6) Seam | (6) Junta o Costura |
-
- | | |
|------------------------------|--|
| A: Oil Pump Mounting Surface | A: Superficie de Montaje de la Bomba de Aceite |
| B: Head Side | B: Costado de la Cabeza |
| C: Crankcase Side | C: Costado del Block |

0126F042



Governor Bushing I.D.

- 1- Measure the governor bushing I.D. with a cylinder gauge.
- 2- If the measurement exceeds the allowable limit, replace it.

Diámetro Interno del Buje del Gobernador

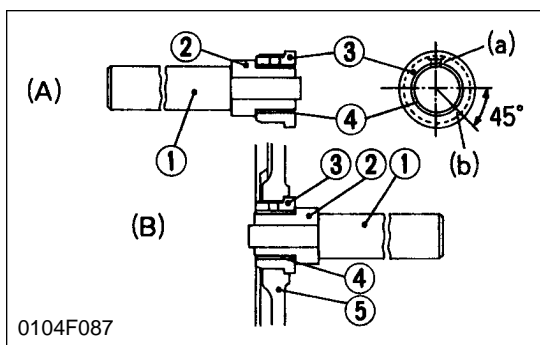
Governor bushing I.D	Factory spec.	27.000 to 27.080 mm 1.06229 to 1.006614 in.
	Allowable limit	27.12 mm 1.0677 in.

- 1- Mida el diámetro interno del buje del gobernador con un medidor cilíndrico.
- 2- Si excede el límite permitido, cambie el buje.

Diámetro interno del buje del gobernador	Según fábrica	27.000 a 27.080 mm
	Límite permitido	27.12 mm



0104P092



0104F087

- (1) EX. Valve Guide Adaptor
 (2) Adaptor Support P
 (3) Governor Weight Holder Support
 (4) Governor Bushing (5) Crankcase

- (A) When removing
 (B) When installing
 (a) Oil Hole
 (b) Seam

- (1) Adaptador Guía para la Válvula de escape
 (2) Soporte de Adaptador P
 (3) Soporte del Sostén del Peso del Gobernador
 (4) Buje del Gobernador.
 (5) Block.

- (A) Cuando se saca
 (B) Cuando se instala
 (a) Orificio Lubricante
 (b) Junta o Costura

Replacing Governor Bushing

(When removing)

1- Hammer out the governor weight holder support with governor shaft support replacing tools: EX. valve guide adaptor and adaptor support P for 1600 and governor shaft adaptor and adaptor support A for 3200. Then, hammer out the governor shaft bushing from the governor weight holder support with governor shaft bushing removing tools: EX. valve guide adaptor and adaptor support Q for 1600 and governor shaft adaptor 1 for 3200.

(When installing)

• NOTE

- Clean the outer circumference of the bushing and the inner surface of the governor weight holder support hole, and apply engine oil.

- Align the oil holes of the support and bushing.

- Check that the bushing I.D. is within the factory specification after press-fitting.

1- Press-fit the governor bushing to the weight holder support, with the governor shaft bushing installing tools: EX. valve guide adaptor and adaptor support P.

At this time, press-fit the bushing from the side of the support where there is no flange, until the end of the bushing is flush with the end of the support.

2- Face the oil hole of the governor weight support up, and hammer it in until it contacts the end of the crankcase hole.

Reemplazo del Buje del Gobernador

(Cuando se saca)

1- Con un martillo sacar el soporte del sostén del peso del regulador con las herramientas específicas: adaptador de válvula guía de escape y soporte adaptador P para 1600 y adaptador de eje de gobernador y soporte adaptador A para 3200.

Luego martillar para sacar el buje del eje del gobernador desde el sostén del soporte del peso del mismo con las herramientas de remoción específicas: adaptador de válvula guía de escape y adaptador de soporte Q para 1600 y adaptador eje de gobernador 1 para 3200.

(Cuando se instala)

• NOTA

- Limpie la circunferencia externa del buje y la superficie interna del orificio del soporte del sostén del peso del gobernador, y aplique aceite de motor.

- Alinear los orificios de aceite del soporte y del buje.

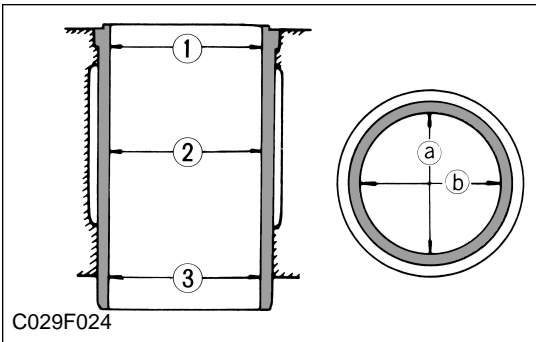
- Controlar que el diámetro interno del buje después de colocado a presión, esté dentro de las especificaciones de fábrica.

1- Colocar a presión el buje del gobernador al soporte del sostén del peso, con las herramientas de instalación específicas: adaptador guía de válvula de escape y adaptador de soporte P.

En este momento, coloque a presión el buje desde el costado del soporte donde no hay reborde, hasta que el final del buje está al ras con el final del soporte.

2- Coloque cara arriba el orificio lubricante del soporte del peso del gobernador, y martíllelo hacia adentro hasta que haga contacto con el final del orificio del block

(5) CYLINDER LINER
CAMISA DEL CILINDRO



- (1) Top
- (2) Middle
- (3) Bottom (Skirt)

- (a) Right-angle to the Piston Pin
- (b) Parallel to the Piston Pin

- (1) Parte superior
- (2) Medio
- (3) Fondo (faldón del émbolo)

- (a) Ángulo Derecho al Perno del Pistón
- (b) Paralelo al Perno de Pistón

Cylinder Liner I.D.

1- Measure the six points shown in the figure with a cylinder gauge to find out the maximum wear. Generally, position (1) in the (a) direction (at about 10 mm from the top) shows the maximum wear. Since position (3) at the lower part of the liner shown the minimum wear, find this difference.

2- If the measurement exceeds the allowable limit, replace the liner.

Cylinder liner I.D.	1600	Factory spec.	120.000 to 120.022 mm 4.7244 to 4.7253 in.
		Allowable limit	0.20 mm 0.0079 in.
	3200	Factory spec.	150.000 to 150.025 mm 5.9055 to 5.9065 in.
		Allowable limit	0.20 mm 0.0079 in.

Diámetro Interno de la Camisa de Cilindro

1- Mida los 6 puntos que se ven en la figura con un medidor cilíndrico y vea cual es el desgaste máximo.

Generalmente, en la posición (1) en la dirección (a) (a unos 10 mm de la parte superior) aparece el desgaste máximo.

En la posición (3) ubicada en la parte inferior de la camisa es donde aparece el desgaste mínimo. Calcule la diferencia entre ambos valores.

2- Si el valor excede el límite permitido cambie la camisa.

Diámetro interno camisa de cilindro	1600	Según fábrica	120.000 a 120.022 mm
		Límite permitido	0.20 mm
	3200	Según fábrica	150.000 a 150.025 mm
		Límite permitido	0.20 mm

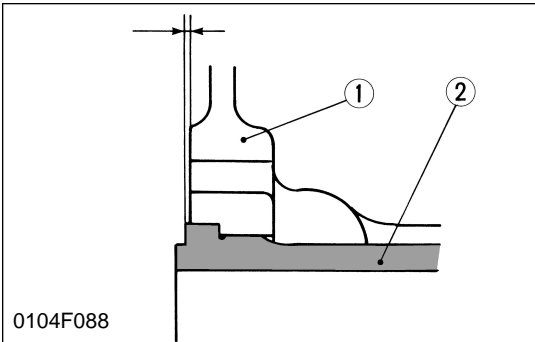


0104P094

Cylinder Liner Height from Crankcase

- 1- Place a straight edge on the liner flange to measure the clearance between the crankcase and straight edge diagonally at four points with a feeler gauge.
- 2- If the clearance is not within the factory specifications check the press-fit condition.

Cylinder liner height	Factory spec.	0.08 to 0.18 mm 0.0031 to 0.0071 in.
-----------------------	---------------	---



0104F088

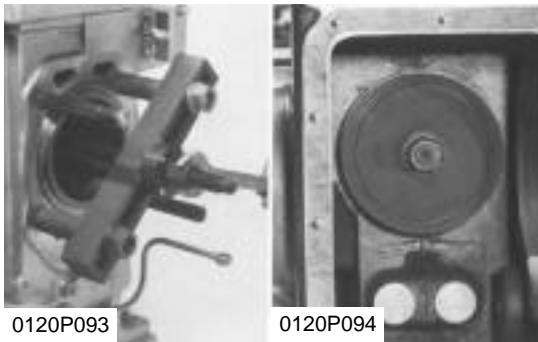
Altura de la camisa de Cilindro desde el Block

- 1- Colocar una regla en ángulo recto sobre el reborde de la camisa para medir la luz entre el block y la regla en diagonal en cuatro puntos, utilizando una sonda.
- 2- Si la medida no está dentro de las especificaciones de fábrica, revisar la presión de acomodamiento

Altura de la camisa de cilindro	Según fábrica	0.08 a 0.18 mm
---------------------------------	---------------	----------------

- (1) Crankcase
(2) Cylinder Liner

- (1) Block
(2) Camisa de cilindro



Replacing Cylinder Liner

(When removing)

1- Pull out the cylinder liner with cylinder liner replacing tool.

(When installing)

• IMPORTANT

- Align the “I” mark on the crankcase and “I” mark on the cylinder liner.

• NOTE

- Clean the crankcase, cylinder liner fitting section, and cylinder liner flange, and apply engine oil.
- Place a new O-ring into the O-ring groove of the cylinder liner. Apply engine oil to the O-ring. (Do not apply too much, since the O-ring swells.)
- Check that the cylinder liner I.D. is within the factory specifications after press-fitting.

1- Press-fit the cylinder liner into the crankcase, with the cylinder liner replacing tool 2.

Cambio de la Camisa de Cilindro

(Cuando se saca)

1- Con la herramienta para reemplazar la camisa de cilindro saque la camisa del mismo.

(Cuando se instala)

• IMPORTANTE

- Alinear la marca “I” del block con la marca “I” sobre la camisa de cilindro.

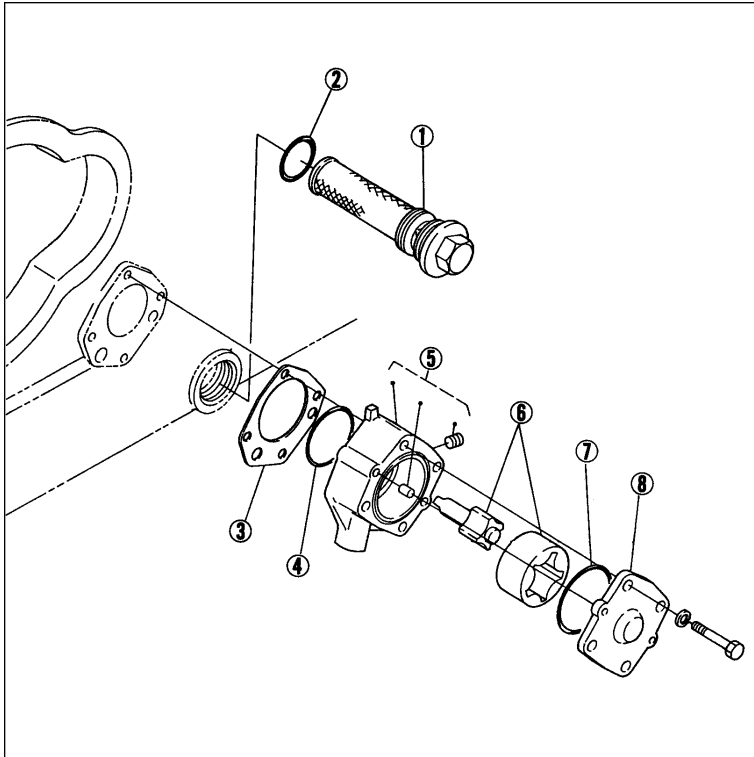
• NOTA

- Limpiar el block, la sección de fijación de la camisa del cilindro, y los rebordes de la camisa, y aplicarles aceite de motor.
- Colocar un nuevo O-ring, dentro de la hendidura de O-ring de la camisa de cilindro. Aplicar aceite de motor al O-Ring. (No poner demasiado, puesto que el O-ring se hincha).
- Controlar que la medida del diámetro interno de la camisa de cilindro esté dentro de las especificaciones de fábrica luego de ser colocada a presión.

1- Colocar la camisa de cilindro a presión dentro del block, con la herramienta para reemplazo de camisa 2.

2 LUBRICATING SYSTEM SISTEMA DE LUBRICACIÓN

DISASSEMBLING AND SERVICING DESARME Y MANTENIMIENTO



- (1) Oil Strainer
 - (2) O'ring
 - (3) Oil Pump Gasket
 - (4) O'ring
 - (5) Oil Pump Body
 - (6) Oil Pump Rotor
 - (7) O'ring
 - (8) Oil Pump Cover
-
- (1) Filtro de Aceite
 - (2) O'ring
 - (3) Junta de la Bomba de Aceite
 - (4) O'ring
 - (5) Cuerpo Bomba de Aceite
 - (6) Rotor de la Bomba de Aceite
 - (7) O'ring
 - (8) Cubierta de la Bomba de Aceite



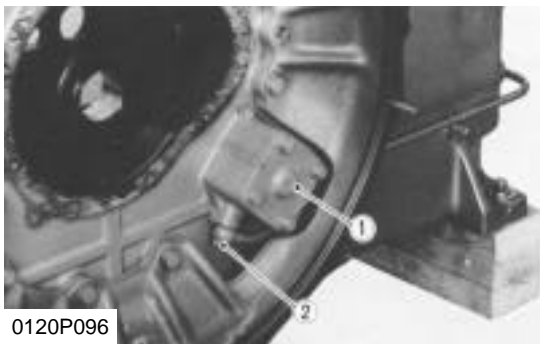
0126P062

Oil Strainer

- 1- Remove the oil strainer.
- (When reassembling)**
- Install the oil strainer, noting O-ring.

Filtro de aceite

- 1- Retire el filtro de aceite.
- (Cuando se vuelva a armar)**
- Instalar el filtro de aceite, cuidando especialmente el O-ring.



0120P096

Oil Pump

- 1- Loosen the eye joint bolt (2).
- 2- Remove the oil pump assembly (1).
- 3- Remove the oil pump cover to pull out the rotor.
- (When reassembling)**
- Apply engine oil to the oil pump parts.
- Check that the oil pump rotor rotates smoothly after reassembling.

- (1) Oil Pump
- (2) Eye Joint Bolt

- (1) Bomba de Aceite
- (2) Bulón

Tightening torque	Eye joint bolt	39.2 to 49.0 N-m 4.0 to 5.0 kgf-m 28.9 to 36.2 ft-lbs
	Oil pump mounting screw	48.1 to 55.9 N-m 4.9 to 5.7 kgf-m 35.4 to 41.2 ft-lbs

Bomba de Aceite

- 1- Afloje el bulón (2)
- 2- Saque el conjunto de la bomba de aceite (1)
- 3- Saque la tapa de la bomba para retirar el rotor.

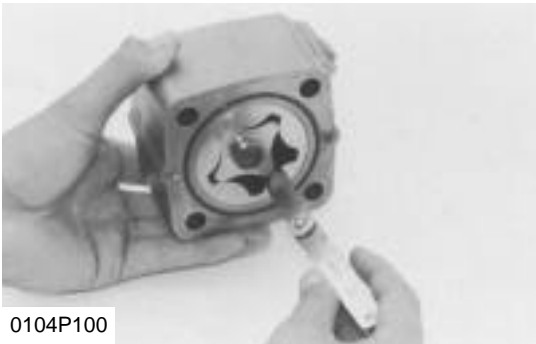
(Cuando se vuelva a armar)

- Aplique aceite a todas las partes de la bomba. Compruebe que el rotor gira suavemente luego del re-armado.

Torque de ajuste	Bulón	39.2 a 49.0 N-m 4.0 a 5.0 kgf-m
	Tornillo de montaje de la bomba de aceite	48.1 a 55.9 N-m 4.9 a 5.7 kgf-m

SERVICING

MANTENIMIENTO



0104P100

Clearance between Inner Rotor and Outer Rotor

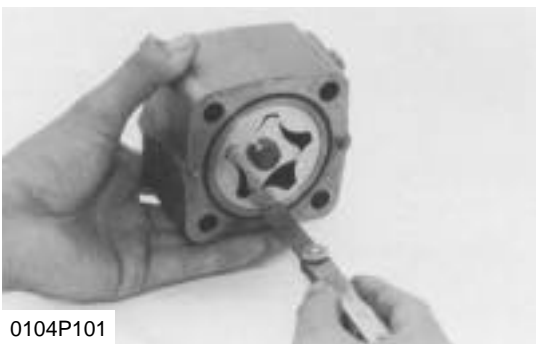
- 1- Use a feeler gauge to measure the inner rotor to outer rotor clearance between a high point on the inner rotor and high point on the outer rotor.
- 2- If the clearance exceeds the allowable limit, replace the inner and outer rotor assembly.

Clearance between inner rotor and outer rotor	Factory spec.	0.15 mm or less 0.0059 in. or less
	Allowable limit	0.20 mm 0.0079 in.

Luz entre el Rotor Interno y el Externo

- 1- Usar una sonda para medir la luz entre el rotor interno y el rotor externo, entre dos puntos altos sobre ambos rotores.
- 2- Si la luz excede el límite permitido, cambiar los conjuntos de los rotores (tanto el interno como el externo).

Luz entre rotor interno y externo	Según fábrica	0.15 mm o menos
	Límite permitido	0.20 mm



0104P101

Clearance between Outer Rotor and Pump Body

- 1- Measure the clearance between the outer rotor and pump body with a feeler gauge.
- 2- If the clearance exceeds the allowable limit, replace pump body or oil pump rotor (inner, outer).

Clearance between outer rotor and pump body	Factory spec.	0.10 to 0.17 mm 0.0039 to 0.0067 in.
	Allowable limit	0.20 mm 0.0079 in.

Luz entre el Rotor Externo y el Cuerpo de la Bomba

- 1- Medir la luz entre el rotor externo y el cuerpo de la bomba con una sonda.
- 2- Si la luz excede el límite permitido, cambiar el cuerpo de la bomba o su rotor (interno, externo).

Luz entre rotor externo y el cuerpo de la bomba	Según fábrica	0.10 a 0.17 mm
	Límite permitido	0.20 mm



0120P097

Clearance between Rotor and Cover

- 1- Put a press gauge onto the rotor.
- 2- Install the cover and tighten the screw.
- 3- Remove the cover carefully, and measure the depression of the press gauge with a sheet of gauge.
- 4- If the clearance exceeds the allowable limit, replace the oil pump rotor.

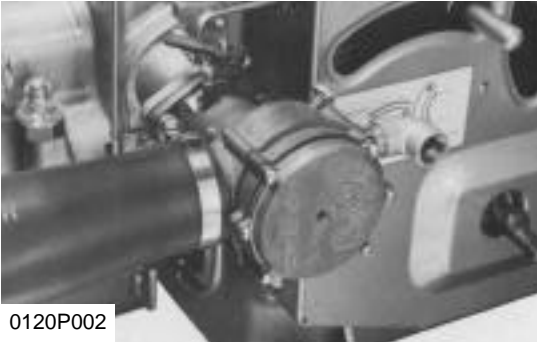
Clearance between rotor and cover	Factory spec.	0.02 to 0.06 mm 0.0008 to 0.0024 in.
	Allowable limit	0.10 mm 0.0039 in.

Luz entre Rotor y la Tapa

- 1- Ponga una sonda medidora de presión sobre el rotor.
- 2- Coloque la tapa y apriete los tornillos.
- 3- Saque la tapa con cuidado y mida la depresión de la sonda medidora con una hoja de sonda.
- 4- Si la luz excede el límite, reemplace el rotor de la bomba de aceite.

Luz entre rotor y la tapa	Según fábrica	0.02 a 0.06 mm
	Límite permitido	0.10 mm

3 FUEL SYSTEM *SISTEMA DE COMBUSTIBLE*



Carburetor

- **NOTE**

- This engine is equipped with the IMPCO's carburetor. For servicing, refer to Impco's service manual or contact your local KNG engine distributor or service dealer.

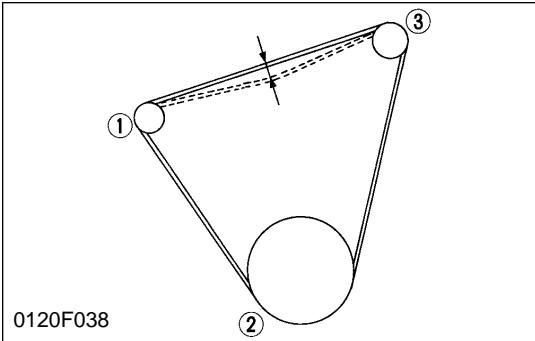
Carburador

- **NOTA**

- Este motor lleva un carburador IMPCO. Para su mantenimiento referirse al manual correspondiente o dirigirse al concesionario o distribuidor KNG local.

4 COOLING SYSTEM SISTEMA REFRIGERANTE

CHECKING VERIFICACIÓN



- (1) Tension Pulley
- (2) Flywheel 2
- (3) Fan Pulley

- (1) Polea de Tensión
- (2) Volante 2
- (3) Polea de ventilador

Fan Belt Tension

- 1- Check to see if the belt tension allows a depression of the specified amount, when the belt is pressed down by the finger halfway between the fan pulley and the tension pulley.
- 2- If tension is not the factory specification, adjust the tension by moving the tension pulley.

Fan belt tension	Factory spec.	10 mm 0.39 in
------------------	---------------	------------------

Tensión de la Correa del Ventilador

- 1- Compruebe si la tensión de la correa permite una depresión de la cantidad especificada, cuando se presiona hacia abajo la correa con el dedo a mitad de camino entre la polea del ventilador y la polea de tensión.
- 2- Si la tensión no es la especificada por fábrica, ajustarla moviendo la polea de tensión.

Tensión de correa	Según fábrica	10 mm
-------------------	---------------	-------



- (1) Conduction Hose
- (1) Manguera de conducción

Water leakage

1. Pour a specified amount of water.
2. Warm up the engine.
3. Set a radiator tester.
4. Shut up the conduction hose (1), and increase the pressure to the specified pressure 137 kPa, (1.4 kgf/cm², 20 psi).
5. Check to see if the water leaks any part.
6. If the water leaks, replace gaskets.

Water leakage	Factory spec.	137 KPa 1.4 Kgf/cm ² 20psi
---------------	---------------	---

Pérdida de Agua

- 1- Verter una determinada cantidad de agua.
- 2- Calentar el motor.
- 3- Colocar el equipo de prueba del radiador.
- 4- Cerrar la manguera de conducción (1), y aumentar la presión a la especificada 137 kPa, (1.4kgf/cm², 20 psi).
- 5- Controlar para ver si hay pérdidas de agua en alguna parte.
- 6- Si hay pérdidas, cambiar las juntas.

Pérdida de agua	Según fábrica	137 KPa 1.4 Kgf/cm ²
-----------------	---------------	------------------------------------



Water Cap Opening Pressure

- 1- Set a radiator tester to the water cap.
- 2- Apply the specified pressure 88 kPa (0.9 kgf/cm², 13 psi).
- 3- Measure the time needed to decrease the pressure from 88 to 59 kPa (0.9 to 0.6 kgf/cm², 13 to 9 psi).
- 4- If the measurement is not within the factory specifications, replace the water cap with a new one.

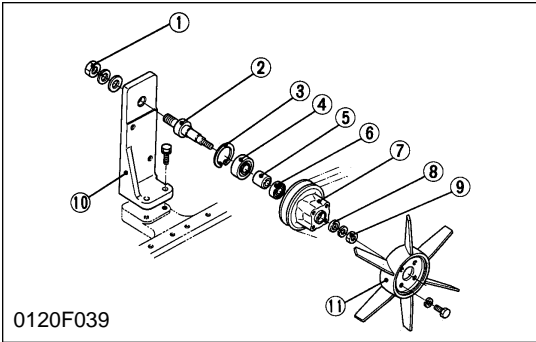
Water cap opening pressure	Factory spec.	10 seconds or more 88 - 59 KPa 0.9 - 0.6 Kgf/cm ² 13 - 9 psi
----------------------------	---------------	--

Presión de Apertura de la Tapa de Agua

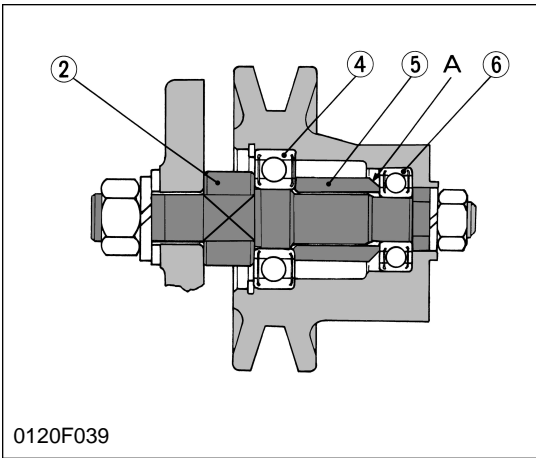
- 1- Aplicar un equipo de prueba de radiador a la tapa de agua.
- 2- Aplicar la presión especificada 88 kPa (0.9 kgf/cm², 13 psi).
- 3- Medir el tiempo necesario para bajar la presión desde 88 a 59 kPa (0.9 a 0.6 kgf/cm², 13 a 9 psi).
- 4- Si esa medida no está dentro de las especificaciones de fábrica, cambiar la tapa de agua por una nueva.

Presión de abertura de la tapa de agua	Según fábrica	10 segundos o más
--	---------------	-------------------

DISASSEMBLING AND ASSEMBLING
DESARMADO Y ARMADO



0120F039



0120F039

- (1) Nut
- (2) Drive Shaft
- (3) Internal Snap Ring
- (4) Bearing
- (5) Distance Collar
- (6) Bearing
- (7) Fan Pulley
- (8) Retainer Collar
- (9) Nut
- (10) Fan Bracket
- (11) Fan

A: Chamfer

- (1) Tuerca
- (2) Eje Conductor
- (3) Aro Resorte Interno
- (4) Rodamiento
- (5) Aro Separador
- (6) Rodamiento
- (7) Polea de Ventilador
- (8) Collar de Retén
- (9) Tuerca
- (10) Ménsula
- (11) Ventilador

A: Chanfle

Fan Drive Assembly

- 1- Remove the fan (11).
- 2- Loosen the nut (1), and remove the fan drive assembly from the fan bracket (10).
- 3- Loosen the nut (9) and remove the spring washer and retainer collar (8).
- 4- Remove the snap ring (3) and press-out the drive shaft (2).
- 5- Remove the bearing (4), distance collar (5) and bearing (6).

(When reassembling)

- Apply engine oil when press-fitting the bearings and drive shaft.
- Press-fit the bearing (6) until it fixes with the fan pulley.
- Set the distance collar (5) so that the chamfer A faces the bearing (6).
- Press-fit the bearing (4) until it fixes with the fan pulley (7).
- Press-fit the drive shaft (2) by supporting the inner race of the bearing (6).

• IMPORTANT

- After reassembling, be sure whether the fan rotates smoothly as not being eccentric.

Conjunto Accionador del Ventilador

Tightening torque	Fan pulley nut (9)	49.0 to 68.6 N-m 5.0 to 7.0 Kgf-m 36.2 to 50.6 ft-lbs
	Fan pulley assembly mounting nut (1)	147.1 to 156.9 N-m 15.0 to 16.0 Kgf-m 108.5 to 115.7 ft-lbs

- 1- Sacar el ventilador (11).
- 2- Aflojar la tuerca (1), sacar el conjunto del ventilador desde la ménsula (10).
- 3- Aflojar la tuerca (9), sacar la arandela y el collar del retén (8).
- 4- Sacar el aro de presión (3) y presionar hacia afuera el eje conductor (2).
- 5- Sacar el rodamiento (4), el aro separador (5) y rodamiento (6).

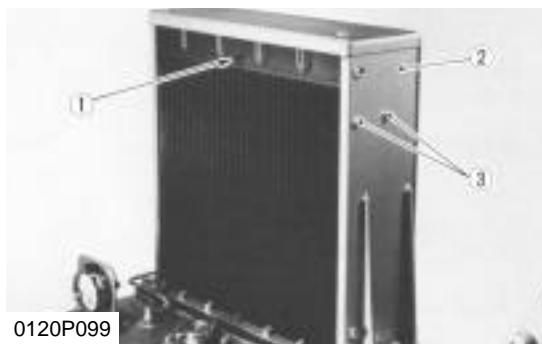
(Cuando se vuelva a armar)

- Aplique aceite de motor cuando se colocan a presión los rodamientos y el eje conductor.
- Colocar a presión el rodamiento (6) hasta que éste se adapta con la polea del ventilador.
- Colocar el aro separador (5) de tal modo que el chanfle A enfrente el rodamiento (6).
- Colocar a presión el rodamiento (4) hasta que se adapta con la polea del ventilador (7).
- Colocar a presión el eje conductor (2) sosteniendo la pista interna del rodamiento (6)

• IMPORTANTE

- Luego del re-armado, asegúrese que el ventilador gira suavemente y no está excéntrico.

Torque de ajuste	Tuerca de la polea del ventilador (9)	49.0 a 68.6 N-m 5.0 a 7.0 Kgf-m
	Tuerca de montaje (1) del conjunto de la polea del ventilador	147.1 a 156.9 N-m 15.0 a 16.0 Kgf-m



0120P099

Condenser Assembly

1. Remove the conduction hose (1).
2. Remove the condenser assembly.

(When reassembling)

- Mount the condenser so that the conduction hose (1) faces the carburetor side.
- Be sure the conduction hose (1) is kept open.
- When the screws (3) both side on the condenser cover (2) are removed, be sure to tighten to the specified torque.

- (1) Conduction Hose
 (2) Condenser Cover
 (3) Screws
 (1) Manguera de conducción
 (2) Cubierta del radiador
 (3) Tornillos

Tightening torque	1600	Condenser mounting screw and nut	23.5 to 27.5 N-m 2.4 to 2.8 kgf-m 17.4 to 20.3 ft-lbs
		Condenser cover mounting screw (3)	2.45 to 2.94 N-m 0.25 to 0.30 kgf-m 1.81 to 2.17 ft-lbs
	3200	Condenser mounting screw and nut	17.7 to 19.6 N-m 1.8 to 2.0 kgf-m 13.0 to 14.5 ft-lbs
		Condenser cover mounting screw (3)	2.45 to 2.94 N-m 0.25 to 0.30 kgf-m 1.81 to 2.17 ft-lbs

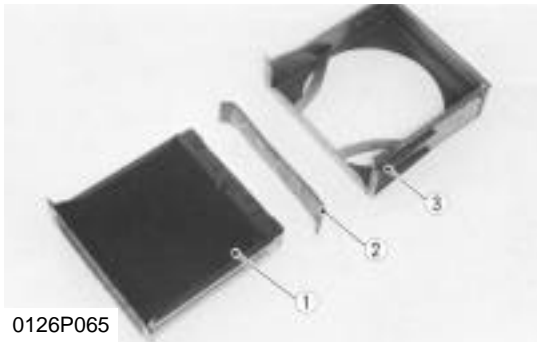
Conjunto del Condensador

- 1- Sacar la manguera de conducción (1).
- 2- Sacar el conjunto del condensador.

(Cuando se vuelva a armar)

- Montar el condensador de modo tal que la manguera de conducción (1) enfrente el costado del carburador.
- Asegurarse que la manguera de conducción (1) se mantiene abierta.
- Cuando los tornillos (3) de ambos lados de la tapa del condensador (2) son removidos, asegurarse de volver a ajustarlos al torque especificado.

Torque de ajuste	1600	Tornillo y tuerca de montaje	23.5 a 27.5 N-m 2.4 a 2.8 kgf-m
		Tornillo de montaje de la cubierta radiador	2.45 a 2.94 N-m 0.25 a 0.30 kgf-m
	3200	Tornillo y tuerca de montaje	17.7 a 19.6 N-m 1.8 a 2.0 kgf-m
		Tornillo de montaje de la cubierta radiador	2.45 a 2.94 N-m 0.25 a 0.30 kgf-m



0126P065

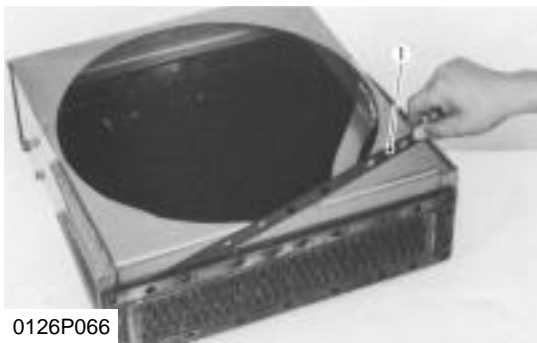
- (1) Condenser
- (2) Cushion
- (3) Condenser Cover
- (1) Condensador
- (2) Amortiguador
- (3) Cubierta de Condens.

Condenser, Cushion and Condenser Cover

1- Separate the condenser (1), cushion (2) and condenser cover (3).

(When reassembling)

Place the plate 1 (1) between the condenser and condenser cover. Place the plate 2 (2) and flange strap (3) on the condenser.



0126P066

- (1) Plate 1
- (2) Plate2
- (3) Flange Strap
- (1) Placa 1
- (2) Placa 2
- (3) Barra

Condensador, Amortiguador y Cubierta de Condensador

1- Separar el condensador (1), el amortiguador (2) y la cubierta (3) de condensador

(Cuando se vuelva a armar)

Coloque la placa 1 (1) entre el condensador y la cubierta del mismo. Coloque la placa 2 (2) y la barra (3) sobre el condensador.

Water lever Meter

- 1- Remove the eye joint bolt 5 (4).
- 2- Loosen the water pipe 1 nut (1).
- 3- Remove the water level meter (2).

(When reassembling)

Tightening torque	Joint bolt 5	12.7 to 13.7 N-m 1.3 to 1.4 kgf-m 9.4 to 10.1 ft-lbs
	Water pipe nut 1	58.8 to 63.7 N-m 6.0 to 6.5 kgf-m 43.4 to 47.0 ft-lbs



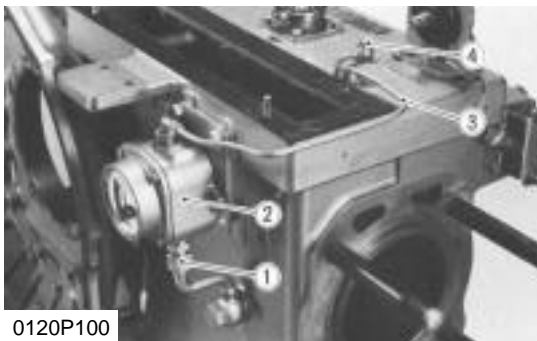
0126P067

Medidor del Nivel de Agua

- 1- Saque el bulón 5 (4).
- 2- Afloje la tuerca 1 (1) del caño de agua
- 3- Saque el medidor de nivel de agua (2)

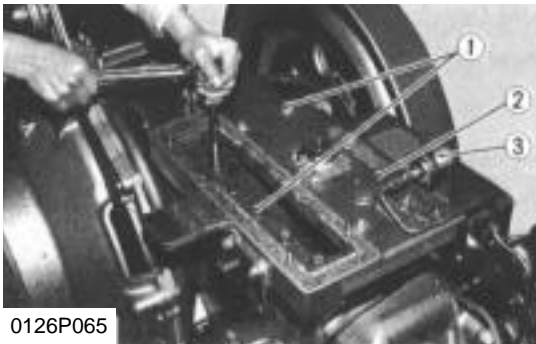
(Cuando se vuelva a armar)

Torque de ajuste	Bulón 5	12.7 a 13.7 N-m 1.3 a 1.4 kgf-m
	Tuerca 1 (caño de agua)	58.8 a 63.7 N-m 6.0 a 6.5 kgf-m



0120P100

- (1) Water Pipe 1 Nut
- (2) Water Level Meter
- (3) Water Pipe 2
- (4) Eye Joint Bolt 5
- (1) Tuerca de Caño de Agua 1
- (2) Indicador de Nivel de Agua
- (3) Caño de Agua 2
- (4) Bulón 5



- (1) Screws
 (2) Condenser Base
 (3) Oil Pressure Gauge

- (1) Tornillos
 (2) Base del condensador
 (3) Manómetro

Condenser Base

- 1- Remove the oil pressure gauge (3).
- 2- Remove the screws (1) and the condenser base (2).

(When reassembling)

Screws set of condenser base, screws installed inside, should be tightened with copper gaskets.

Tightening torque	1600	Condenser base mounting screw and nut (inside)	19.6 to 23.5 N-m 2.0 to 2.4 kgf-m 14.5 to 17.4 ft-lbs
		Condenser base mounting screw (outside)	23.5 to 27.5 N-m 2.4 to 2.8 kgf-m 17.4 to 20.3 ft-lbs
	3200	Condenser mounting screw and nut (inside)	34.3 to 39.2 N-m 3.5 to 4.0 kgf-m 25.3 to 28.9 ft-lbs
		Condenser cover mounting screw (outside)	48.1 to 55.9 N-m 4.9 to 5.7 kgf-m 35.4 to 41.2 ft-lbs

Base del Condensador

- 1- Saque el manómetro (3) de presión de aceite.
- 2- Saque los tornillos (1) y la base del condensador (2)

(Cuando se vuelva a armar)

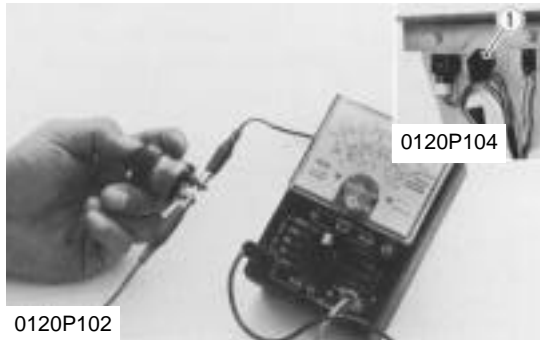
Los juegos de tornillos de la base del condensador y los tornillos que están instalados en el interior, deben estar apretados con arandelas de cobre.

Torque de ajuste	1600	Tornillos internos	19.6 a 23.5 N-m 2.0 a 2.4 kgf-m
		Tornillos externos	23.5 a 27.5 N-m 2.4 a 2.8 kgf-m
	3200	Tornillos internos	34.3 a 39.2 N-m 3.5 a 4.0 kgf-m
		Tornillos externos	48.1 a 55.9 N-m 4.9 a 5.7 kgf-m

5 ELECTRICAL SYSTEM SISTEMA ELÉCTRICO

(1) CRANKING SYSTEM SISTEMA DE ARRANQUE

CHECKING VERIFICACIÓN



- (1) Starter Switch
(1) Llave de Arranque

Starter Switch

- 1- Disconnect the starter switch leads.
- 2- Connect the leads of an ohmmeter to the starter switch terminals.
- 3- Check the conduction while pressing the starter switch button.
- 4- If it does not conduct or any value is indicated, the starter switch is faulty.
- 5- Check the conduction while the starter switch button is released.
- 6- If an infinitive value is not indicated, the starter switch is faulty.

Resistance (Across switch terminals)	Factory spec.	When switch button is pushed	0Ω
		When switch button is released	∞Ω

Botón o LLave de Arranque

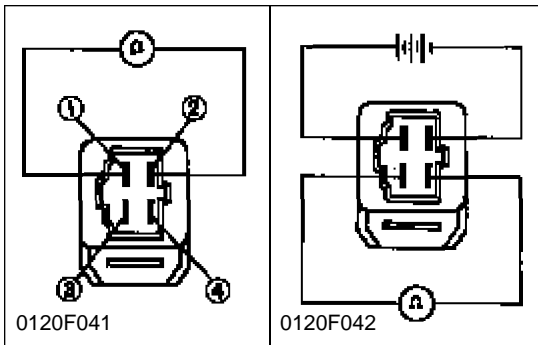
- 1- Desconectar los conductores del arrancador.
- 2- Conectar los conductores de un ohmetro a las terminales del arrancador.
- 3- Verificar la conducción mientras presiona el botón de arranque.
- 4- Si no hay conducción o aparece algún valor, la llave tiene algún defecto.
- 5- Verificar la conducción mientras se deja de oprimir la llave de arranque.
- 6- Si no aparece indicado un valor infinito, la llave está fallada.

Resistencia entre terminales	Según fábrica	Botón apretado	0Ω
		Sin apretar el botón	∞Ω



(1) Relay

(1) Relé



0120F041

0120F042

Relay

- 1- Disconnect the 4P connector from the relay.
- 2- Measure the resistance with an ohmmeter across the terminal (1) and terminal (2).
- 3- The resistance should be approx. 70 Ω .
- 4- If the resistance is infinity or 0 Ω , replace the relay.
- 5- Prepare a 12 V battery for the test.
- 6- Connect the leads from an ohmmeter to the terminal (3), (4) of the relay and jumper lead from the battery negative terminal to the terminal (2) of the relay.
- 7- If infinity is indicated when connecting jumper lead from the battery positive terminal to the terminal (1) of the relay. Relay is faulty. If there is conduction when disconnecting jumper lead from the battery positive terminal from the terminal (1) of the relay. Relay is faulty.

• NOTE

- **When inspecting the relay. Use a full-charged battery.**

Relé

- 1- Desconectar el conector 4P del relé.
 - 2- Medir la resistencia con un ohmetro a través de la terminal (1) y la terminal (2).
 - 3- La resistencia deberá ser aproximadamente de 70 Ω .
 - 4- Si la resistencia es infinita o 0 Ω , hay que cambiar el relé.
 - 5- Preparar una batería de 12V para la prueba.
 - 6- Conectar los conductores del ohmetro a las terminales (3), (4) del relé y el conductor puente de la terminal negativa de la batería a la terminal (2) del relé.
 - 7- Si muestra un indicador infinito cuando se conecta el conductor puente de la terminal positiva de la batería a la terminal (1) del relé. Éste tiene algún defecto.
- Si hay conducción cuando se desconecta el conductor puente de la terminal positiva de la batería desde la terminal (1) del relé. Éste tiene algún defecto.

• NOTA

- **Cuando inspeccione el relé, use una batería completamente cargada.**

Starter

1) Motor Test

- 1- Disconnect the connecting lead (1) from the C terminal (2) of the starter and connect a jumper lead from the connecting lead to the positive battery terminal.
- 2- Connect a jumper lead momentarily between the starter body and the negative battery terminal.
- 3- If the motor does not run, check the motor.

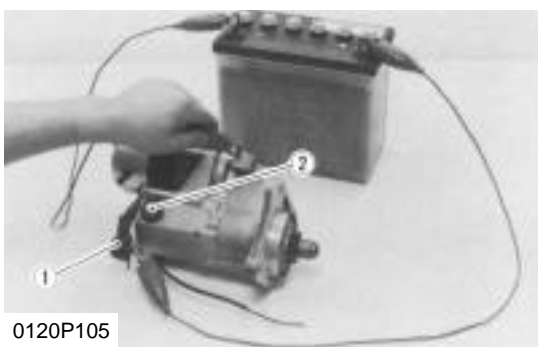
⚠ CAUTION

Secure the starter in a vise to prevent it from jumping up and down while testing the motor.

Arrancador

1) Prueba del motor

- 1- Desconecte el conductor de conexión (1) de la terminal C (2) del arrancador y conecte un cable conductor desde el conductor de conexión a la terminal positiva de la batería.
- 2- Conecte un cable momentaneamente entre el cuerpo del arrancador y la terminal negativa de la batería.



(1) Connecting Lead
(2) C Terminal

(1) Cable de Conexión
(2) Terminal C

3- Si el motor no funciona, verifique el motor.

⚠ PRECAUCIÓN

Asegure el arrancador con una prensa de tornillo para evitar que salte hacia arriba y hacia abajo mientras se prueba el motor.

Pull-in coil Test of Magnet Switch, KNG 3200

- 1- Remove the motor from the starter housing.
- 2- Prepare a 6V battery for the tester.
- 3- Connect jumper lead from the battery negative terminal to the housing and to the starter "C" terminal (2).
- 4- The pinion gear should pop up when a jumper lead is connected from the battery positive terminal to the "S" terminal lead (1).

Prueba de bobina de arresto de la llave magnética, KNG 3200

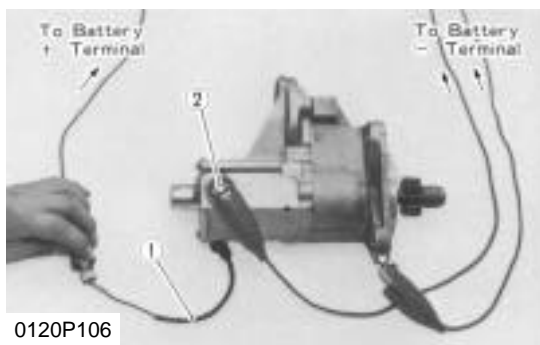
- 1- Sacar el motor de la cabeza del arrancador.
- 2- Preparar la batería de 6V para la prueba.
- 3- Conectar el conductor puente desde la terminal negativa de la batería a la carcasa y a la terminal "C" del arrancador (2).
- 4- El piñón dentado deberá saltar hacia arriba cuando un conductor puente es conectado desde la terminal positiva de la batería a la terminal "S" del conductor (1).

Holding Coil Test of Magnet Switch, KNG 3200

- 1- Do the pull-in coil test of the magnet switch.
- 2- The pinion gear should remain popped out when the jumper lead from the negative terminal to the starter "C" terminal (1) has been disconnected.

Soteniendo la prueba de bobina de la llave magnética, KNG 3200

- 1- Hacer la prueba de la bobina de arresto de la llave magnética.
- 2- El piñón dentado deberá permanecer elevado cuando el conductor puente desde la terminal negativa a la terminal del arrancador "C" (1) ha sido desconectado.



0120P106

(1) S Terminal
(2) C Terminal

(1) Terminal S
(2) Terminal C

2) Magnet Switch, KNG 1600

- 1- Disconnect the connecting lead from the C terminal of the starter.
- 2- Connect jumper leads from the negative terminal of 6 V battery to the body and C terminal (2) of the magnet switch.
- 3- The pinion gear should pop out, when a jumper lead is connected between the positive terminal of the battery to the S terminal (1) of the magnet switch.
- 4- The pinion gear should stay out without the jumper from the negative terminal to the C terminal (2).

• NOTE

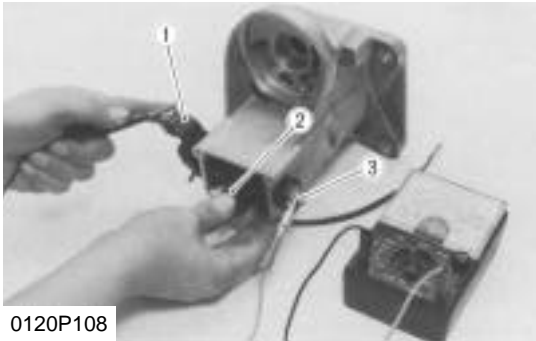
- Each test should be carried out for a short time, about 3 to 5 seconds.

2) Llave Magnética, KNG 1600

- 1- Desconectar el conductor de conexión de la terminal C del arrancador.
- 2- Conectar los conductores puentes desde la terminal negativa de la batería de 6V al cuerpo y terminal C (2) de la llave magnética.
- 3- El piñón deberá saltar hacia afuera, cuando un conductor puente es conectado entre la terminal positiva de la batería y la terminal S (1) de la llave magnética.
- 4- El pinón deberá permanecer afuera sin el conductor puente desde la terminal negativa a la terminal C (2).

• NOTA

- Cada prueba deberá hacerse por un corto período de tiempo, entre 3 a 5 segundos.



0120P108

- (1) B Terminal
(2) Plunger
(3) C Terminal

- (1) Terminal B
(2) Vástago
(3) Terminal C

3) Conduction across terminal C and B

- 1- Hold the plunger (2) pressed so that the contact points of the plunger and the housing are closed.
- 2- Check the continuity with an ohmmeter across the "C" terminal (3) and the "B" terminal (1).
- 3- If it does not conduct or any valve is indicated, scrape the rust on the contact point of the plunger and that of the housing with a sand paper.

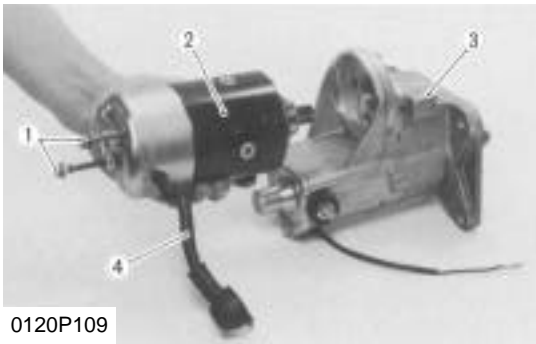
Resistance (C ++ B)	Factory spec.	When contact point of plunger and housing are closed	0Ω
---------------------	---------------	--	----

3) Conducción a través de las Terminales C y B

- 1- Mantener el vástago (2) presionado de modo tal que los puntos de contacto del mismo y la carcasa estén cerrados.
- 2- Revisar la continuidad con un ohmetro a través de las terminales "C" (3) y "B" (1).
- 3- Si no hay conducción o indica algún valor, raspar el óxido del punto de contacto del vástago y el de la carcasa con un papel de lija.

Resistencia (C ++ B)	Según fábrica	Cuando puntos de contacto del vástago y la carcasa están cerrados	0Ω
----------------------	---------------	---	----

DISASSEMBLING AND ASSEMBLING DESARMADO Y ARMADO



0120P109

- | | |
|--------------------|-----------------------------------|
| (1) Through Bolts | (1) Bulones Pasantes |
| (2) Motor | (2) Motor |
| (3) Magnet Switch | (3) Interruptor o llave magnética |
| (4) Conecting Lead | (4) Cable Conector |

Motor

- 1- Disconnect the connecting lead (4).
- 2- Remove the through-bolts (1).
- 3- Remove the motor (2).

Motor

- 1- Desconecte el cable conector (4).
- 2- Saque los bulones pasantes (1).
- 3- Saque el motor (2).



C044P078

- | | |
|------------------|--------------------|
| (1) Brush Holder | (1) Porta Cepillos |
|------------------|--------------------|

Brush Holder

- 1- Remove the end frame.
- 2- Draw out the brushes from each holder while lifting the spring up.
- 3- Remove the brush holder (1).

• NOTE

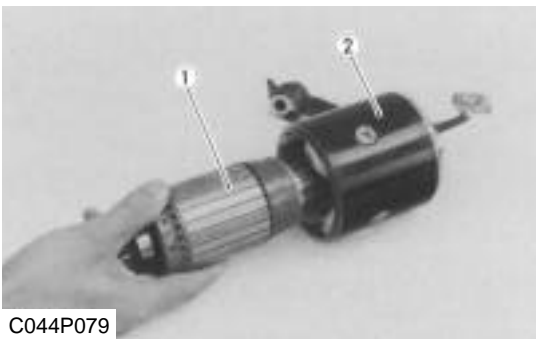
- Do not damage the brush, commutator and bearing.

Porta Cepillos

- 1- Saque el marco externo.
- 2- Saque los cepillos de cada porta-cepillos mientras levanta el resorte
- 3- Quite el porta-cepillos (1)

• NOTA

- Cuide no dañar los cepillos, conmutador y rodamiento.



C044P079

- | | |
|--------------|--------------|
| (1) Yoke | (1) Yugo |
| (2) Armature | (2) Armadura |

Armature

- 1- Draw out the armature (2) from the yoke (1).

• NOTE

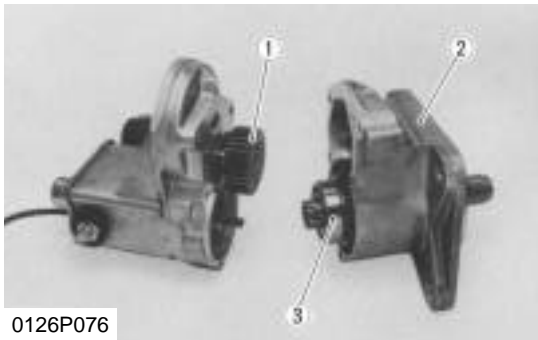
- Do not damage the bearing and do not let the dust or oil adhere to it.

Armadura

- 1- Saque la armadura (2) del yugo (1).

• NOTA

- Cuide no dañar el rodamiento y no deje que el polvo o el aceite se adhieran a él.



0126P076

- | | |
|---------------|---------------------|
| (1) Idle Gear | (1) Engranaje Libre |
| (2) Housing | (2) Carcaza |
| (3) Clutch | (3) Embrague |

Housing, Idle Gear and Clutch

- 1- Remove the housing (2).
- 2- Remove the idle gear (1) and the clutch (3).

• NOTE

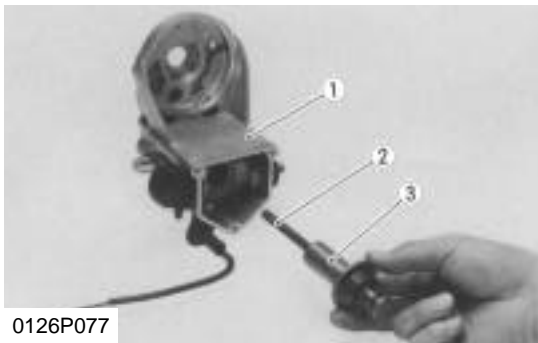
- Do not damage the clutch bearing and do not let the dust adhere to it.
- Do not loose the steel ball in the clutch.

Carcaza, Engranaje Libre y Embrague

- 1- Saque la carcaza (2)
- 2- Saque el engranaje libre (1) y el embrague (3) .

• NOTA

- Cuidado no dañar el rodamiento del embrague y no permita que el polvo se adhiera a él.
- No pierda la bolilla de acero en el embrague.



0126P077

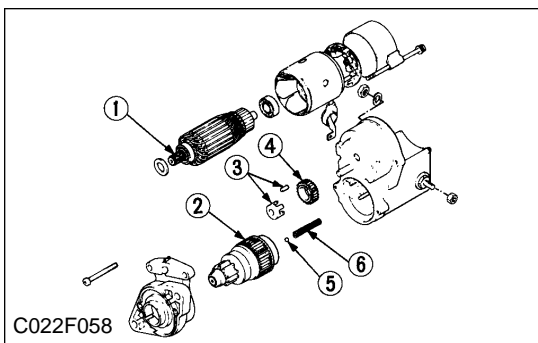
- | | |
|-------------------|-----------------------------------|
| (1) Magnet Switch | (1) Interruptor o Llave Magnética |
| (2) Spring | (2) Resorte |
| (3) Plunger | (3) Vástago |

Plunger

- 1- Remove the end cover of magnet switch.
- 2- Remove the plunger (3) and spring (2).

Vástago

- 1- Saque la tapa final de la llave magnética.
- 2- Saque el vástago (3) y el resorte (2).



C022F058

Applying Grease

- 1- When reassembling the starter, apply grease (Nippon Denso No. 50 or equivalent) to the parts indicated in the figure.

- Armature spline (1)
- Teeth of idle gear (4)
- Roller and retainer (3)
- Clutch gear (2)
- Steel ball (5)
- End surface of spring (6)

Engrasando

- 1- Cuando vuelva a armar el arranque engrase las partes indicadas en la figura (Grasa Nippon Denso 50 o equivalente).

- Ranura de la armadura. (1)
- Dientes del engranaje libre (4)
- Rotor y retén (3)
- Piñón de embrague (2)
- Bolita de acero (5)
- Superficie terminal del resorte (6)

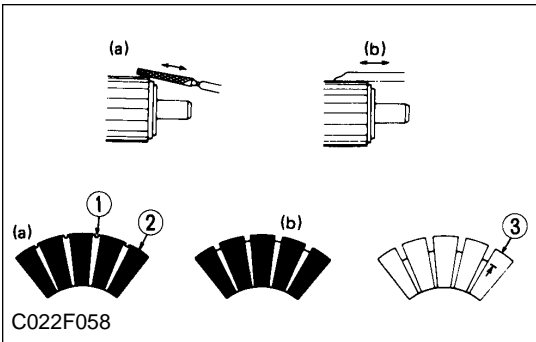
SERVICING
MANTENIMIENTO



0126P076



0126P077



C022F058

- (1) Mica
- (2) Segment
- (3) Depth of Mica
- (a) Bad
- (b) Good

- (1) Mica
- (2) Segmento
- (3) Profundidad de mica
- (a) Mal
- (b) Bien

Commutator and Mica

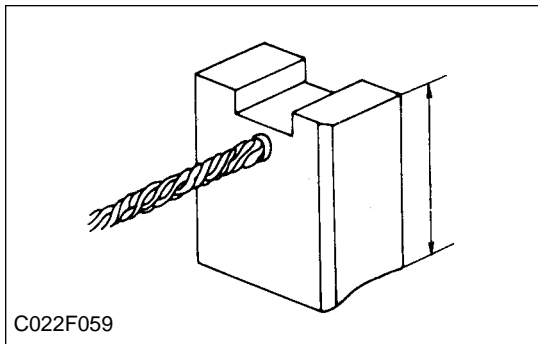
- 1- Check the contact face of the commutator for wear, and grind the commutator with a sand paper if it is slightly worn.
- 2- Measure the commutator O.D. at several points.
- 3- If the difference of the O.D. exceeds the allowable limit, correct the commutator on a lathe to the factory specification.
- 4- If the minimum O.D. is less than the allowable limit, replace.
- 5- Measure the mica undercut.
- 6- If the undercut is less than the allowable limit, correct with a saw blade and chamfer the segment edges.

Commutator O.D.	1600	Factory spec.	35.0 mm 1.378 in.
		Allowable limit	34.0 mm 1.339 in.
Difference of O.D.S.	1600	Factory spec.	less than 0.1 mm 0.004 in.
		Allowable limit	0.4 mm 0.016 in.
Mica undercut	1600	Factory spec.	0.7 to 0.9 mm 0.028 to 0.035 in.
		Allowable limit	0.2 mm 0.008 in.
Mica undercut	3200	Factory spec.	0.5 to 0.8 mm 0.020 to 0.031 in.

Conmutador y Mica

- 1- Controlar las superficies de contacto del conmutador por el uso, y si están ligeramente gastadas lijarlas con un papel de lija.
- 2- Medir el diámetro externo del conmutador en varios puntos.
- 3- Si la diferencia del diámetro externo, excede el límite permitido, corregir el conmutador torneándolo correctamente de acuerdo a la especificación de fábrica.
- 4- Si el mínimo diámetro externo, es menor que el límite permitido, reemplazar.
- 5- Medir el surco de la mica.
- 6- Si el surco es menor que el límite permitido, corregir con una sierra y chanflear los extremos de los segmentos.

Diámetro externo	1600	Según fábrica	35.0 mm
		Límite permitido	34.0 mm
	3200	Según fábrica	36.0 mm
Diferencia de diámetros	1600	Según fábrica	Menos de 0.1 mm
		Límite permitido	0.4 mm
	3200	Según fábrica	Menos de 0.1 mm
Surco de la mica	1600	Según fábrica	0.7 a 0.9 mm
		Límite permitido	0.2 mm
	3200	Según fábrica	0.5 a 0.8 mm



Brush Wear

- 1- Measure the brush length.
- 2- If the length is less than the allowable limit, replace.

Brush length	1600	Factory spec.	15.0 mm 0.591 in.
		Allowable limit	10.0 mm 0.394 in.
	3200	Factory spec.	19.0 mm 0.748 in.
		Allowable limit	13.0 mm 0.512 in.

Desgaste de los Cepillos

- 1- Medir el largo de los cepillos.
- 2- Si la longitud es menor que el límite permitido, cambiar los cepillos.

Longitud del cepillo	1600	Según fábrica	15.0 mm
		Límite permitido	10.0 mm
	3200	Según fábrica	19.0 mm
		Límite permitido	13.0 mm



Brush Holder

- 1- Check the conduction across the brush holder and holder support with an ohmmeter.
- 2- If it conducts, replace.

Porta Cepillos

- 1- Controle si hay conducción a través del porta-cepillos y el soporte del mismo con el ohmetro.
- 2- Si hay conducción, cambiar el porta-cepillos.

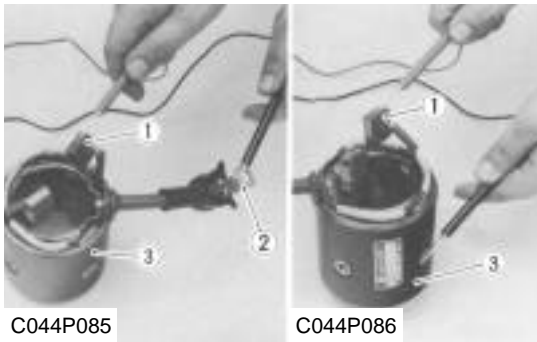
Armature Coil

- 1- Check the conduction across the commutator and armature shaft with an ohmmeter.
- 2- If it conducts, replace.

Bobina de la Armadura

- 1- Ver si hay conducción entre el conmutador y el eje de la armadura con el ohmetro.
- 2- Si la hay, reemplazar.





C044P085

C044P086

Field Coil

- 1- Check the conduction across the connecting lead (3) and brush (1) with an ohmmeter.
- 2- If it does not conduct, replace the yoke.
- 3- Check the conduction across the brush (1) and yoke (2) with an ohmmeter.
- 4- If it conducts, replace the yoke.

Bobina de Campo

- 1- Verificar la conducción entre el conductor de conexión (3) y el cepillo (1) con un ohmetro.
- 2- Si no hay conducción, cambiar el yugo.
- 3- Controlar la conducción a través del cepillo (1) y el yugo (2) con un ohmetro.
- 4- Si hay conducción, cambiar el yugo.



C044P088

Bearing and Clutch

- 1- Check the bearing and clutch for smooth rotation.
- 2- The clutch should engage and rotate with the pinion shaft in driving direction and disengage in reverse.

Rodamiento y Embrague

- 1- Observe si el rodamiento y el embrague rotan con suavidad.
- 2- El embrague deberá enganchar y rotar con el eje del piñón en la dirección de arranque y desenganchar en reversa.

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| (1) Brush | (1) Cepillo |
| (2) Yoke | (2) Yugo |
| (3) Connecting Terminal | (3) Terminal de Conexión |

(2) IGNITION SYSTEM

SISTEMA DE ENCENDIDO

CHECKING VERIFICACIÓN



0120P112

- **NOTE**

- This engine is equipped with **ALTRONIC 1 Ignition System**. For servicing, refer to Altronic's service manual or contact your local KNG engine distributor or service dealer.

Ignition Timing

1- There is no need to adjust the ignition timing, because it was already done properly at the factory.

- **NOTA**

- Este motor está equipado con un sistema de ignición **ALTRONIC 1**.

Para mantenimiento recurra al manual de servicio **ALTRONIC** o acuda al representante **KNG** local o al dealer de mantenimiento.

Regulación de la Ignición

1- No es necesario ajustar la regulación de la ignición, porque ya viene adecuadamente hecho desde fábrica.

Alternator

CAUTION

- **Never touch the alternator terminals with empty hands. Because this alternator is capable enough not only to generate electric but also to storage it.**

There should be electric shock even if times went by after operation.

1- Jump the shutdown terminal to the alternator body with a screwdriver to discharge.

2- Disconnect the shutdown lead of alternator.

3- Turn the alternator drive shaft rapidly by hand and measure the voltage across the shutdown terminal and alternator body.

4- If the measurement is not within the factory specification, replace the alternator.

Voltage	Factory spec.	110 to 130 V
---------	---------------	--------------

Alternador

⚠ PRECAUCIÓN

• **Nunca tocar las terminales del alternador sin protección. Porque éste es capaz no sólo de generar energía sino también de almacenarla.**

Puede provocar una descarga eléctrica aún tiempo después de haber cesado de operar.

- 1- Haga puente de la terminal de cierre (masa) al cuerpo del alternador con un destornillador para descargar.
- 2- Desconectar el conductor de masa del alternador.
- 3- Haga girar a mano y rápidamente el eje conductor y mida el voltaje entre la terminal y el cuerpo del alternador.
- 4- Si el valor obtenido no está dentro de la especificación de fábrica, cambiar el alternador.

Tensión	Según fábrica	110 a 130 V
---------	---------------	-------------



0120P113

Ignition Coil

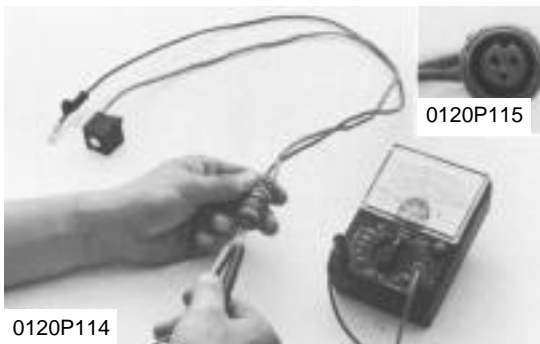
- 1- Disconnect the ignition coil leads, and spark plug cord.
- 2- Connect the leads of an ohmmeter as shown in the photo, and measure the resistance.
- 3- If the resistance is not within the factory specifications, replace the ignition coil.

Resistance	Factory spec.	5000 to 6000 Ω
------------	---------------	----------------

Bobina de Ignición

- 1- Desconectar los conductores de la bobina de ignición, y el cable de la bujía.
- 2- Conectar los conductores de un ohmetro como muestra la foto, y medir la resistencia.
- 3- Si la resistencia no está dentro de las especificaciones de fábrica, cambiar la bobina de ignición.

Resistencia	Según fábrica	5000 a 6000 Ω
-------------	---------------	---------------



0120P114

0120P115

Pick up Coil

- 1- Disconnect the pick up coil connecter from the alternator.
- 2- Measure the resistance with an ohmmeter across the terminal (B) and terminal (C).
- 3- If the resistance is not within the factory specifications, replace the pick up coil.

Resistance	Factory spec.	"B" ++ "C"	800 to 1200 Ω
		"A" ++ "B"	∞ Ω
		"A" ++ "C"	∞ Ω

Bobina de Toma o Captora

- 1- Desconecte el conector de la bobina de toma desde el alternador.
- 2- Medir la resistencia con un ohmetro, entre las terminales B y C.
- 3- Si la resistencia no está dentro de las especificaciones de fábrica, cambiar la bobina de toma o bobina captora.

Resistencia	Según fábrica	"B" ++ "C"	800 a 1200 Ω
		"A" ++ "B"	∞ Ω
		"A" ++ "C"	∞ Ω

Spark Plug Gap

- 1- Remove carbon.
- 2- Measure the spark plug gap with a feeler gauge.
- 3- If the measurement is not within the factory specification adjust.

Spark plug gap	Factory spec.	0.6 to 0.7 mm 0.024 to 0.028 in
----------------	---------------	------------------------------------

Abertura de la Bujía

- 1- Sacar el carbón.
- 2- Medir la abertura de la bujía con un sensor.
- 3- Si la medida no está dentro de las especificaciones de fábrica, ajustar.

Abertura de la bujía	Según fábrica	0.6 a 0.7 mm
----------------------	---------------	--------------

**(3) SAFETY DEVICE
DISPOSITIVO DE SEGURIDAD**

**CHECKING
VERIFICACIÓN**



0126P083

(1) Release Switch (1) Llave de desenganche

Release Switch

- 1- Disconnect the release switch leads.
- 2- Connect the leads of an ohmmeter to the release switch leads.
- 3- Check the conduction while pressing the release switch. If it conducts, release switch is faulty.
- 4- Check the conduction while the release switch is released. If an infinite value is indicated, the release switch is faulty.

Resistance	Factory spec.	When release switch is pushed	∞Ω
		When release switch is released	0Ω

Llave de Desconexión

- 1- Desconectar los conductores de la llave de desconexión.
- 2- Conectar los conductores de un ohmetro a los conductores de la llave de desconexión.
- 3- Verificar si hay conducción mientras se oprime la llave de desconexión. Si la hay, la llave de desconexión tiene fallas.
- 4- Verificar si hay conducción cuando se deja de apretar la llave de desconexión. Si muestra un valor infinito, la llave de desconexión tiene problemas.

Resistencia	Según fábrica	Cuando la llave de desconexión es apretada	$\infty\Omega$
		Cuando la llave de desconexión está sin apretar	0Ω

**Oil Pressure Gauge**

- 1- Stop the engine.
- 2- Check that the pointer of oil pressure gauge touches the contact of the contact adjusting bolt and indicates 49.0 kPa (0.5 kgf/cm², 7.1 psi).
- 3- If the pointer indicates other values, adjust the pointer to the pressure described above.
- 4- Disconnect the oil pressure gauge lead.
- 5- Check the conduction with an ohmmeter across the oil pressure gauge lead and the chassis.
- 6- If there is not conduction when the pointer touches the contact of the contact adjusting bolt, the oil pressure gauge is faulty. If conduction when the pointer detaches from the contact of the contact adjusting bolt, the oil pressure gauge is faulty.

Resistance	Factory spec.	When pointer touches contact of contact adjusting bolt	Conduction
		When pointer detaches from contact of contact adjusting bolt	$\infty\Omega$

Válvula Medidora de Presión de Aceite o Manómetro

- 1- Detenga el motor.
- 2- Vea que el indicador de la válvula de presión de aceite o manómetro, toca el contacto del tornillo de ajuste de contacto e indica 49.0 kPa (0.5 kgf/cm², 7.1 psi.)
- 3- Si la aguja indica otros valores, ajustarla de acuerdo a los valores de presión descritos anteriormente.
- 4- Desconectar el conductor del manómetro.
- 5- Controlar con un ohmetro la conducción entre el conductor de la válvula de presión de aceite y el chasis.
- 6- Si no hay conducción cuando la aguja toca el contacto del tornillo de ajuste del contacto, la válvula de presión de aceite está fallada. Si hay conducción cuando la aguja se separa del contacto del tornillo de ajuste del contacto, la válvula de presión de aceite está fallada.

Resistencia	Según fábrica	Cuando la aguja toca el contacto	Conducción
		Cuando la aguja se separa del contacto	$\infty\Omega$



0120P118

Water Level Meter

1. Check that the pointer of the water level meter indicates LOW level by the contact adjusting bolt when coolant in the crankcase is empty.
 2. If not, adjust with contact adjusting bolt.
 3. Disconnect the water level meter lead.
 4. Check the conduction with an ohmmeter across the water level meter lead and chassis.
 5. If not conduction when the pointer touches the contact of the contact adjusting bolt, the water level meter is faulty.
- If conduction when the pointer detaches from the contact of the contact adjusting bolt, the water level meter is faulty.

Resistance	Factory spec.	When pointer touches contact of contact adjusting bolt	Conduction
		When pointer detaches from contact of contact adjusting bolt	$\infty\Omega$

Medidor de Agua

- 1- Controlar que la aguja o indicador del medidor del nivel de agua indica LOW (Bajo) por contacto con el tornillo de ajuste, cuando el refrigerante en el block está vacío.
 - 2- De lo contrario, ajustar con el tornillo de ajuste de contacto.
 - 3- Desconectar el cable conductor del medidor de nivel de agua.
 - 4- Controlar con un ohmetro la conducción entre el conductor del medidor del nivel de agua y el chasis.
 - 5- Si no hay conducción cuando la aguja toca el contacto del tornillo de ajuste de contacto, el medidor de nivel de agua es defectuoso.
- Si hay conducción cuando el indicador se separa del contacto del tornillo de ajuste del contacto, el medidor del nivel de agua tiene problemas.

Resistencia	Según fábrica	Cuando la aguja toca el contacto	Conducción
		Cuando la aguja se separa del contacto	$\infty\Omega$



Parque Industrial Tecnológico Quilmes
Camino Gral. Belgrano Km. 10,5 C.P.(1876) Bernal Oeste
Provincia Buenos Aires - República Argentina

e-mail: info@engintech.com.ar
<http://www.engintech.com.ar>
<http://www.diademaengine.com.ar>