GM

INSTRUCCIONES DE CONSERVACION

MOTORES ELECTRICOS DE TRACCION - MODELOS D37, D47, D57, D67, D75 y D77 CONSERVACION GENERAL

DESCRIPCION

Este boletín cubre el mantenimiento general o "en servicio" recomendado para los motores eléctricos de tracción. Incluye un procedimiento para retirar un motor eléctrico de tracción de la locomotora y las diversas inspecciones que deben efectuarse en tales casos.

El motor eléctrico de tracción D47 es casi idéntico al modelo D37 precedente, tanto en apariencia como en construcción. La principal diferencia está en los devanados de campo que difieren en seccion de cobre, aislación y resistencia. De tal modo, con excepción de los devanados de campo y de los bafles de aluminio, todos los demás componenetes de estos motores eléctricos son intercambiables. Después del D47 se desarrolló el modelo D57 para empleo tanto en servicio de alta velocidad como en convoyes de carga pesada.

La apariencia general del motor de tracción D57 sigue siendo sin embargo la misma que en modelos anteriores, a pesar de que se introdujeron varias mejoras de fabricación, incluyendo mejores métodos de aislación en el estator, aplicación de un barniz siliconado modificado a los devanados de inducido para incrementar la resistencia al calor, empleo de unas cuñas cuadradas no magnéticas de acero inoxidable para mantener las dos secciones del arrollamiento de inducido firmemente dentro de la ranura del núcleo, mejor secado del colector para elevar la temperatura de trabajo en 50° C y el uso de portaescobillas de presión constante.

Con el desarrollo de las nuevas locomotoras de mayor potencia fue evidente la necesidad de un motor de tracción todavía más potente para suceder al D57. Este nuevo modelo, el D67, tenía muchas mejoras importantes, incluyendo nueva construcción de devanado de inducido para una mejor reducción de temperatura y mayor protección contra la humedad, portaescobillas de nuevo tipo con escobillas más largas para incrementar la duración de las mismas; el agregado de un iserto retenedor de grasa fabricado en nylón, en la tapa del extremo del piñón para evitar que salga grasa, una nueva disposición de rebalse de aceite del casquillo del eje para evitar el llenado en exceso, una placa de desgaste de manganeso-acero para el soporte de la nariz del motor a fin de aumentar la duración de la placa de desgaste, un nuevo barniz no siliconado de alta temperatura y recableado del extremo del colector para reducir la temperatura del cojinete del extremo de colector bajo alta velocidad, alta corriente y frenado dinámico.

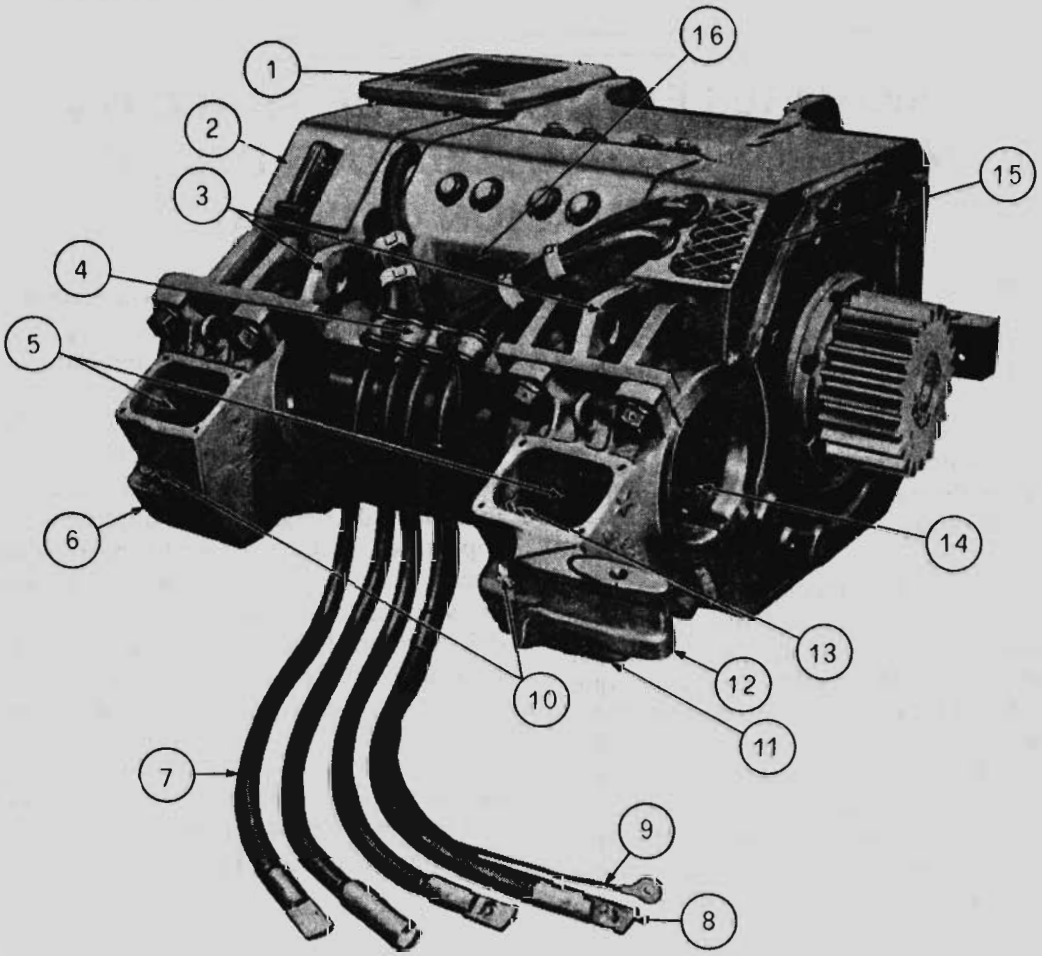
El motor D77, Figura 1, es el producto de la continua e interminable búsqueda de mejoras. Las cuatro zonas de mejoras importantes son:

1. Aislación eléctrica del inducido más delgada y fuerte (tanto desde el punto de vista eléctrico como del mecáncio) que debido a su menor espesor, deja lugar para un aumento de cobre de aproximadamente el 20%.

2. Una unión, soldada por arco sumergido TIG entre el devanado de inducido y el colector lo que asegura una conexión eléctrica más positiva entre los devanados y el colector.

3. Escobillas de tres panes para proporcionar mejor conmutación y mayor duración de la escobilla.

4. Anillos "V" de Nomex en el colector lo que mejora la estabilidad y performance del colector.



1. Entrada de aire.
2. Tapa de inspección del colector.
3. Ojales para izamiento.
4. Abrazaderas para cable.
5. Ventanillas de lubricador de mecha de fieltro.
6. Tapa del cojinete de suspensión extremo colector.
7. Cables del motor de tracción.
8. Conectores rápidos del motor de tracción.
9. Cable de tierra.
10. Tapas de llenado de aceite.
11. Tapa del cojinete de suspensión del lado del piñón.
12. Brazo de soporte de la caja de engranajes.
13. Rebalse de la tapa del eje en el extremo del piñón.
14. Alojamiento del cojinete de suspensión.
15. Descargas del aire de ventilación.

Fig. 1 – Motor de tracción D77

MANTENIMIENTO

Aunque estos motores de tracción están diseñados para soportar el rudo servicio requerido de ellos, y están construídos con los mejores materiales disponibles, al igual que cualquier otra máquina, requieren cierto grado de conservación. Si las inspecciones y mantenimiento son realizados cuidadosamente sobre una base regular y sistemática, los motores de tracción deben proporcionar el alto rendimiento y la larga duración que cabe esperar de ellos.

Debe hacerse referencia a los intervalos de mantenimiento recomendados especificados en el Programa de Conservación. Debe prestarse particular atención a cada uno de los puntos cubiertos por los capítulos siguientes.

LIMPIEZA

Es esencial que el motor de tracción sea mantenido lo más limpio posible, tanto por dentro como por fuera. No debe dejarse acumular polvo y suciedad empapados en aceite y grasa por cuanto ello puede resultar perjudicial para la aislación y para la performance del motor en general.-

La limpieza del exterior de los motores puede realizarse mediante el método común de apelar a un chorro de vapor al mismo tiempo que se lavan los bogies, bastidor y tanque de combustible. Si se utiliza este método, el motor diesel debe estar funcionando a unas 450 RPM para forzar suficiente aire del soplador del motor de tracción a través de los motores como para evitar que entren el agua y la humedad.

El interior del motor, debe ser adecuadamente limpiado soplando el polvo y la suciedad con aire comprimido. Debe emplearse un volûmen grande de aire limpio, seco y comprimido a una presión razonablemente baja. Deben evitarse los chorros de aire de alta presión debido a la posibilidad de aflojar o dañar el revestimiento protector de la aislación.

Deben utilizarse trapos limpios, secos, sin hilachas junto con el aire para sacar los depósitos más pesados de suciedad y para repasar los aisladores de portaescobillas.

En casos en que el aire y los trapos secos no basten para sacar la grasa y suciedad endurecidas, puede que sea necesario un cepillo duro, madera blanda o raspador de fibra. En casos difíciles puede ser menester empapar un trapo en solvente como el Stoddards (ASTM D474 - 40) para aflojar y remover depósitos muy agarrados. Deben adoptarse todas las precauciones para que el solvente no entre en contacto con el colector y piezas de cobre así como con los devanados y arrollamientos aislados. Los solventes líquidos pueden destruir el revestimiento protector de la aislación haciendo que se descascare o agriete. También debe ponerse cuidado especial para evitar someter los espárragos de portaescobillas aislados con poliester vitrificado a la acción de soluciones limpiadoras de tipo alcalino.

Advertencia: Es necesario tener ventilación adecuada y adoptar precauciones de seguridad cuando se manejen fluídos inflamables como el solvente Stoddards (punto de inflamación 46° C (115° F).

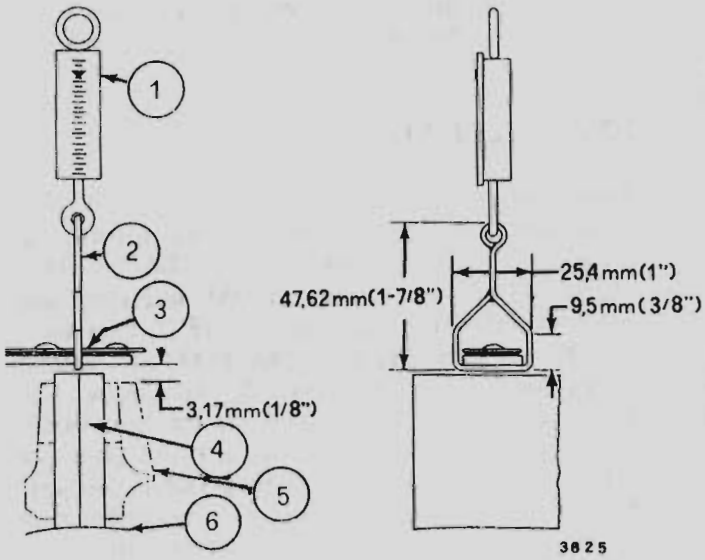
PORTAESCOBILLAS DEL COLECTOR

Todos los motores, desde el D57, han sido equipados con portaescobillas con resorte de presión constante. Los motores D67 y D77 utilizan el portaescobilla 8331061, que aloja una escobilla más larga 60,32mm (2-3/8"). Esta escobilla más larga reduce el mantenimiento al ampliar el período entre cambios de escobillas. Los portaescobillas de los motores de tracción modelos D37 y D47 pueden ser modificados para que utilicen la célula con resorte de presión constante pero si se deseara emplear las escobillas más largas, debe adquirirse el portaescobilla n° 8331061. Todos los motores de tracción de modelo antiguo reacondicionados en la fábrica son equipados con el último modelo de portaescobilla.

La presión del resorte del portaescobilla del tipo de presión constante es prefijada y no puede ser regulada. No obstante, los resortes de portaescobilla nuevos o de reemplazo para portaescobillas del tipo de resorte en espiral deben ser regulados para una presión inicial de 3,65 a 4,5 kg. (8 a 10 libras), medida con un báscula para resorte con el resorte de presión levantado 3,17mm (1/8") por encima del borde interior superior de la caja de escobilla, Figura 2. Dado que los resortes nuevos de portaescobilla pierden presión en las primeras semanas de funcionamiento debido al trabajo, deben ser verificados frecuentemente durante este período y regularlos si es necesario. Después de un ajuste deben mantener su presión.

El límite inferior de presión del resorte es de 3,2 kg (7 libras), mínimo permisible sobre una escobilla completamente gastada. En consecuencia. la presión del resorte debe siempre ser fijada lo suficientemente elevada 3,65 a 4,5 kg. (8 a 10 libras), como para compensar la pérdida de presión que se produce a medida que la escobilla se desgasta.

La presión del resorte puede ser ajustada utilizando la virola de regulación y los agujeros alternados para chaveta de horquilla en el muñón o eje de rueda.
Cada media muesca de ajuste variará la presión del resorte de 0,57 á 0,68 kg. (1-1/4 á 1-1/2 libras).



1. Presión inicial del resorte de la báscula - 3,65kg á 4,5 kg - (8 á 10 libras). Límite bajo de presión 3,2 kg.- (7 libras) cuando se verifica en el límite de condenación de la escobilla.
2. Ojal de alambre de acero de 1,58mm - (1/16") de diámetro
3. Resorte.
4. Escobilla.
5. Portaescobilla.
6. Colector.

Fig. 2 – Medición de la presión del resorte espiral

El conjunto completo de portaescobilla, ya sea del tipo de presión constante o del tipo de resorte en espiral, debe ser controlado para verificar la firmeza de su montaje y de las conexiones de cable y derivación de escobilla. Los portaescobillas deben ser verificados y regulados si es necesario para mantener una dimensión de 3,17 a 4,76 mm(1/8" a 3/16"), entre el fondo de la pista de carbón y la superficie del colector, Figura 6.

Nota: Para asegurar la firmeza adecuada de los portaescobillas y conexiones, deben aplicarse los siguientes valores de torque en seco:

Bulón de bloque de portaescobilla de 7/8" - 9 hilos; 20,7 - 22 kg.m (150-160 piélibras).

Bulón de cable de portaescobilla a portaescobilla de 1/2"-13 hilos; 9,6 - 10,3 kg m (70-75 pie-libras)

Tornillo de shunt de escobilla de 5/16"-18 hilos; 1,3 - 2 kg m (10 - 15 pie-libras).

Para facilitar la inspección y reemplazo de escobillas se sugiere el uso de las herramientas especiales destinadas a tal propósito. Ver Catálogo de Herramientas de Servicio para mayores detalles.

AISLADORES

Debe prestarse particular atención a los aisladores, asegurándose que se mantengan limpios y libres de defectos. Los espárragos de portaescobillas del tipo de poliéster son extraordinariamente resistentes a los daños por arco eléctrico. Si llegara a ocurrir algún daño de esa clase, esos aisladores usualmente pueden ser reacondicionados en forma satisfactoria simplemente puliéndolos con papel de lija fino. El material de poliéster vitrificado jamás debe estar sometido a soluciones limpiadoras alcalinas.

Hay disponibles espárragos aislados de poliéster vitrificado para reemplazo, en la siguiente forma:

Tamaño standar - 8159003. A ser utilizados cuando los agujeros de espárragos se hallan dentro de 25,2 ± 0,012 mm (0,9935 ± 0,0005").

Sobremedida 0,05mm (0,002") - 8209068. Para agujeros de espárragos que han tenido un espárrago de tamño standard sacado a presión.

Sobremedida 0,78mm (0,031") - 8209069. este debe ser utilizado con portaescobillas muy rayados que hayan sido escariados a 26 ± 0,01mm (1,0248" ± 0,0005").

Los espárragos de sobremedida pueden ser identificados fácilmente por la cifra 2 ó 31 estampada en el extremo de los mismos.

CONVERSION DE PORTAESCOBILLA DE RESORTE EN ESPIRAL A PORTAESCOBILLA DE PRESION CONSTANTE

Los portaescobillas de resorte en espiral de los modelos D37 y D47 pueden ser convertidos al portaescobillas del tipo de presión constante.

Para preparar el portaescobilla con miras a esta

conversión desarmarlo primero sacando el eje de la ruedecilla, la virola de regulación y los resortes. Limpiar a fondo e inspeccionar la pieza del portaescobilla y los pernos aisladores. Cualquier defecto que se observe deberá ser reparado. El procedimiento de conversión es el siguiente:

1. Eliminar todos los números, letras, marcas registradas en relieve o los resaltes de los huecos de la célula de resorte que no permitan que la celda de resorte asiente firmemente. (No sacar el rebaje alargado de la parte posterior de la pieza 8310010 del portaescobilla pero asegurarse de que esta superficie está razonablemente paralela con la superficie del cuerpo de la pieza de fundición.

2. Introducir el husillo en el agujero respectivo, empujándolo hacia la parte superior del agujero. Verificar la distancia desde la parte inferior del husillo hasta la superficie interior de la nervadura de fondo de la pieza de fundición del portaescobilla, como se muestra en la Figura 3. Si esta dimensión es mayor de 19,6 mm (0,775") o si el agujero se excede en la medida más de 0,5mm (0,020"), el agujero deberá ser taponado y reubicado.

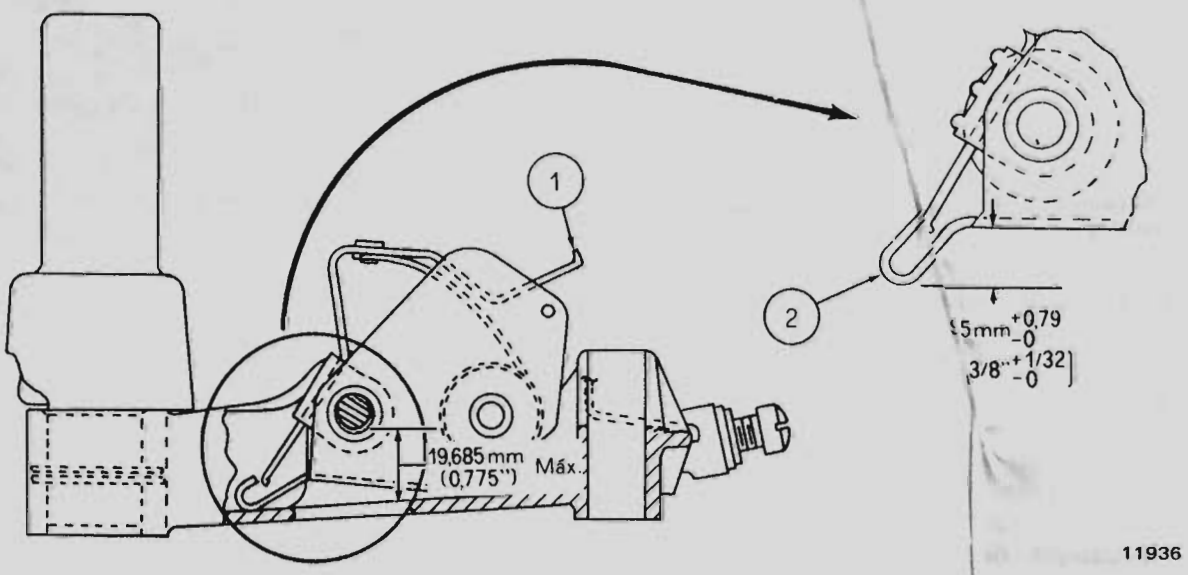
3. La lengüeta posterior de cada nueva celda de resorte que se provee con el juego de conversión, está correctamente ajustada para un descentramiento de 9,52 +0,79 mm - 0 (3/8"+ 1/32" - 0) como se muestra en la Figura 3. Si se vuelve a aplicar la célula de resorte, asegurarse de que esta dimensión está correcta antes de colocar la célula al portaescobilla.

4. El husillo 8081883 puede ser vuelto a utilizar si está en buenas condiciones pero se recomienda el empleo del husillo 8296216 de nuevo tipo.

5. Colocar los dedos de la célula de resorte en posición "martillada" (o en tensión) como se muestra en la Figura 3 cuando se coloque la célula en el portaescobilla.

6. Centrar la célula de resorte en la cavidad de la derecha y alinear con la ranura "A" del dedo como se muestra en la Figura 4.

7. Introducir la herramienta de alineación 8305181 a través del agujero del husillo y la célula o elemento de resorte asegurándose de añadir las arandelas necesarias en las zonas



1. Posición martillada

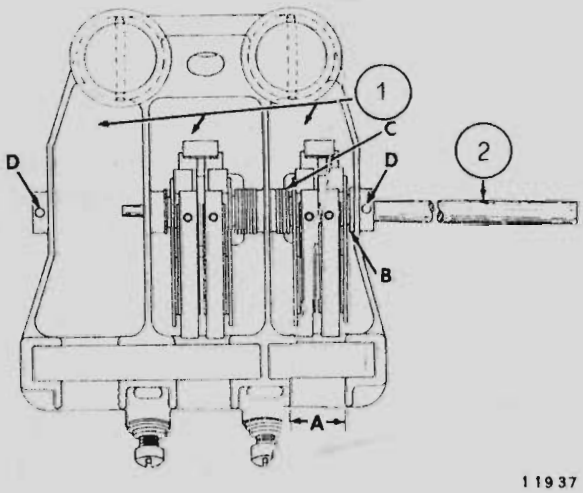
2. Desviación de la lengüeta trasera

Fig. 3 – Tolerancias del portaescobilla y de la celda

"B" y "C", como se ve en la Figura 4. Verificar la alineación del elemento de resorte con la ranura "A" del dedo, y si el elemento está fuera de alineación, sacar la herramienta de alinear y volver a armar.

8. Utilizar el mismo procedimiento con las celdas o elementos del centro y de la izquierda, asegurándose de utilizar en la alineación tantas arandelas como sea posible. Después de armar cada célula o elemento, volver a verificar su alineación con la ranura "A" del dedo.

9. Cuando hayan sido instaladas todas las células (o celdas) empujar la herramienta de alineación hacia afuera del conjunto, con el husillo. Continuar empujando el husillo o eje hasta que quede centrado en el portaescobillas.



1. Alojamiento de portaescobilla
2. Herramienta de alineado 8305181

Fig. 4 – Colocación de la celda de presión constante en el portaescobilla

10. Perforar dos agujeros de 3,17 mm (1/8") de diámetro en "D", Figura 4. Introducir los pasadores de ranura suministrados con el juego de conversión y recalcar los agujeros para que no se salgan los pasadores. Verificar si la celda del resorte está firme en el portaescobilla.

11. Después de armar, soltar los dedos de la celda de resorte de la posición martillada para evitar daños de manipuleo y para preparar el conjunto para su instalación en el motor.

ESCOBILLAS DE COLECTOR

Los motores D75 y D77 están equipados con una escobilla de amortiguación resiliente de tres discos que, como se consignó previamente, mejora la conmutación y alarga la duración de la escobilla.

En cada uno de los cuatro conjuntos de portaescobillas se utilizan tres escobillas del tipo partido. Las escobillas deben moverse libremente en el portaescobilla y no atascarse con suciedad. Esto puede ser verificado levantando el resorte de presión de escobilla y levantando y bajando las escobillas a mano. Los nuevos resortes de portaescobilla de presión constante deben ser levantados a mano y colocados en posición martillada, Figura 3, pero los resortes de los portaescobillas antiguos de resorte en espiral deben ser levantados con el izador 8140869, como se muestra en la Figura 5.

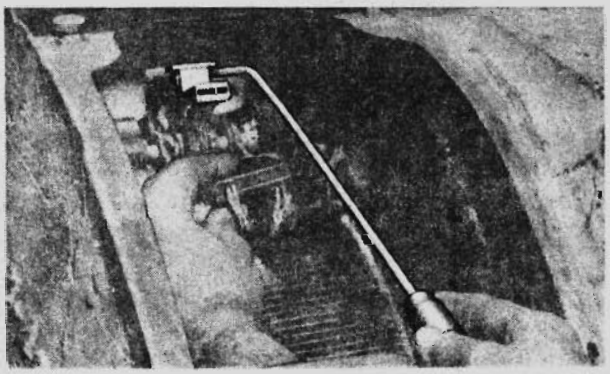
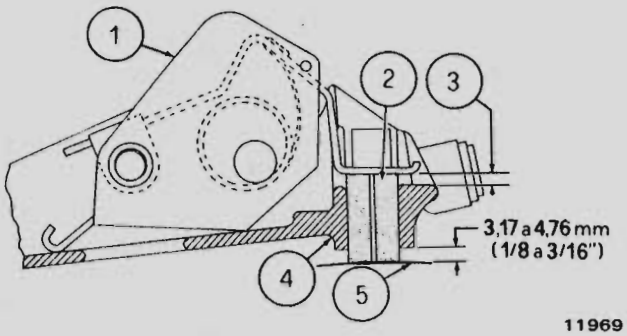


Fig. 5 – Inspección de escobilla.

Las pistas de carbón deben estar lisas y las escobillas deben encajar ajustadamente de modo que no golpeteen. Cuidadosamente bajar el resorte de presión de escobilla sobre la escobilla para evitar que se suelte de golpe lo que podría astillarla.

Las escobillas deben ser inspeccionadas cuidadosamente y reemplazadas si están astilladas, rotas o gastadas hasta su límite de descalificación.

Este límite en la escobilla se determina fácilmente midiendo la altura del resorte de presión de escobilla por encima del portaescobilla. Si se comprueba que el resorte dista 3,17 mm (1/8") de hacer contacto con el portaescobilla como se ve en la Figura 6, la escobilla debe ser reemplazada.



1. Celda del resorte del portaescobilla.
2. Escobilla.
3. Desgaste máximo de la escobilla 1/8" desde el portaescobilla.
4. Portaescobilla
5. Colector.

Fig. 6 – Medición del desgaste de las escobillas

Las escobillas pueden ser reemplazadas individualmente a medida que se desgasten hasta sus límites de descalificación en vez que reemplazar a todas las de un motor al mismo tiempo. Sin embargo, el reemplazo de las escobillas debe hacerse con otras del mismo tipo y clase que las gastadas por cuanto mezclar escobillas de distintos tipos en el mismo motor puede resultar perjudicial para un funcionamiento satisfactorio del mismo.

Los shunts de escobillas no deben estar retorcidos ni enredados. La conexión del shunt hasta el portaescobilla debe estar hecha con firmeza. Las escobillas deben ser reemplazadas si se comprueba que tienen los shunts rotos o si la conexión de shunt a la escobilla está floja.

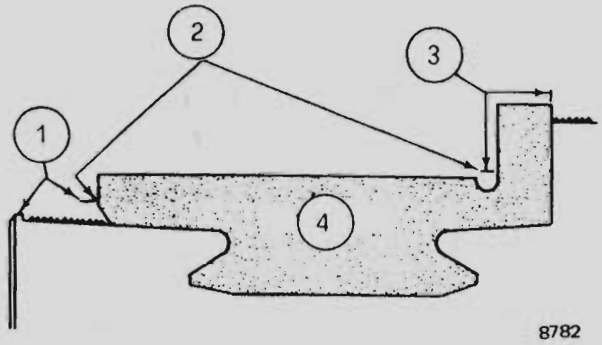
Cuando se instalan todas las escobillas nuevas, deben ser lijadas de modo que se adapten bien al contorno del colector. Esto se hace colocando una tira de papel de lija fino (grado 00) sobre el colector con el lado lijante hacia arriba, debajo de la escobilla. Al tirar el papel de lija debajo de la escobilla, tener cuidado de seguir el contorno del colector para evitar redondear los bordes de la escobilla.

COLECTOR

El colector es un elemento vital del motor de tracción y debe ser mantenido en las mejores condiciones posibles. Las inspecciones deben efectuarse a intervâlos frecuentes para constatar si hay fallas superficiales antes de que se haga necesaria la pérdida de servicio o reparaciones serias. Anomalías tales como aparición de bandas de pélicula, quemadura de delgas, delgas altas o bajas, mica levantada o puntos planos tienden a agravarse con el tiempo. Cuando se detecten estas situaciones, debe determinarse la causa, corrigiéndola lo antes posible.

SUPERFICIES DE DESCARGA DE CORRIENTE

Las superficies de descarga de corriente, mostradas en la Figura 7, deben ser mantenidas en buenas condiciones.



1. Area de descarga de corriente
2. No pintar más allá de estos puntos
3. Area de descarga de corriente
4. Colector

Fig. 7 – Cuidado de la superficie de descarga de corriente en el colector

Esas zonas deben ser limpiadas frecuentemente y repintadas siempre que sea necesario con esmalte aislante rojo de secado al aire 8061130. El procedimiento para repintar estas superficies es el siguiente:

1. Limpiar a fondo las superficies con alcohol. Eliminar cualquier vestigio de carbón.

Nota: El esmalte rojo puede ser aplicado sobre superficies de poliéster si las mismas han sido dañadas.

2. Utilizando un pincel limpio, aplicar el esmalte aislante rojo cuidadosamente a las superficies de descarga de corriente. Formar una capa lo más delgada posible aplicando el esmalte unformemente sin dejar manchas de color o zonas superpuestas.

   En general,el esmalte tendrá la consistencia apropiada si la tapa del recipiente ha permanecido herméticamente cerrada. Si fuera necesario diluirlo, utilizar con moderación "Xylol" (8098692).

3. Tener cuidado de evitar que el esmalte caiga en las ranuras del colector o en la garganta en el fondo del cuello del colector.

4. Esperar que el esmalte se seque antes de hacer funcionar el motor.

Nota: No aplicar esmalte sobre una aislación carbonizada o chamuscada. Si la aislación no puede ser limpiada satisfactoriamente como se consignó precedentemente, el motor debe ser retirado para efectuarle reparaciones más cuidadosas.

ESTADO DE LA SUPERFICIE DEL COLECTOR

Los shunts de escobilla deshilachados, superficies de contacto entre escobilla y caja de escobilla sumamente pulidas, brazos de presión de escobilla excesivamente gastados, resortes de presión rotos y desgaste rápido de escobilla son indicios de un movimiento de escobilla superior a lo normal dentro de la caja de la escobilla y en estos casos debe determinarse la causa. Con pocas excepciones, la causa estará relacionada con irregularidades en la superficie del colector. La vigilancia constante de los problemas de escobillas mencionados anteriormente constituye el mejor y más expeditivo método de determinar cuando un colector debe ser repasado.

Las alternativas del servicio (calentamiento y enfriamiento repetidos del colector), las quemaduras por paradas y el exceso de velocidad pueden ocasionar ligeros desplazamientos de delgas. Este movimiento de delgas, dependiendo del grado, cantidad y ubicación de unas respecto de otras, puede generar condiciones perjudiciales tanto para el colector como para las escobillas. Un colector que tenga ciertas irregularidades en su perfil puede trabajar satisfactoriamente a bajas velocidades de la locomotora. Sin embargo, cuando se lo haga trabajar a las velocidades altas, podrían plantearse los problemas de arcos eléctricos, rotura de escobillas y deshilachamiento de shunts de escobillas. Un colector con superficies muy irregulares podría presentar esas mismas anomalías incluso a velocidades bajas de la locomotora.

Un colector con superficie irregular podría ser o no fácilmente perceptible a simple vista. Cualquier duda respecto al estado de la superficie puede ser dilucidada con el uso de un indicador de dial acoplado al motor de modo que el vástago descanse sobre la superficie del colector. Asegurarse que el indicador esté en una de las pistas de las escobillas. Hacer girar el inducido lenta y cuidadosamente para observar los registros. Simplemente anotando los registros máximo y mínimo NO se tendrá un panorama real del estado de la superficie. La tolerancia de 0,07 mm (0,003") para desviación (tanto para motores nuevos como para reacondicionados) no es aplicable como medición de irregularidad del colector por cuanto el problema de la irregularidad no es de tolerancias de maquinado sino de movimientos entre delga y delga. Un ejemplo de esto sería tener registros alrededor del colector que dieran una variación total de 0,05 mm (0,002"). Sin embargo, ocultas dentro de la variación de 0,05 mm (0,002") hay seis zonas bajas, cada una de las cuales abarca una o más delgas. Este colector hará que las escobillas reboten, con el daño consiguiente. Un colector que tenga una variación total de 0,1 mm (0,004") con los registros mínimo y máximo a 180° de separación será un colector aceptable, mientras que el primer ejemplo, 0,05 mm (0,002") de variación con varias zonas bajas, no será aceptable aún cuando la variación total es mucho menor. Es difícil dar un valor numérico que determine cuando debe ser amolado un colector. Los valores obtenidos por el indicador de dial deben ser evaluados con respecto al rendimiento del motor (problemas de escobilla, arcos de corriente, etc.) y debe aplicarse cierto grado de criterio personal. Una regla empírica útil es que, cualquier anomalía peor que 0,05 mm (0,002") en un tramo de seis (6) delgas demanda amolado del colector.

El repasado del colector en el torno o el empleo de una amoladora y adaptador para amoladora, es la única corrección recomendada para un colector con superficies irregulares. No se recomienda en modo alguno el amolado a mano.

AMOLADO DEL COLECTOR

Los problemas menores en la superficie del colector, tales como deslustrado, rugosidades o pequeñas quemaduras pueden frecuentemente ser corregidos recurriendo a un accesorio de esmerilar. Consultar el Catálogo de Herramientas de Servicio respecto a información acerca del esmerilador 8355891, adaptador de sostén 8354239 para abulonar al bloque de portaescobilla; adaptador de sostén 8354226 para abulonar al fondo del armazón del motor; barra alineadora 8210141 y piezas accesorias necesarias para realizar el trabajo.

Este esmerilado puede efectuarse sobre un motor que permanezca en un bogie debajo de la locomotora utilizando el método siguiente:

1. Bloquear todas las ruedas del bogie ubicado en el extremo de la locomotora opuesto al bogie cuyo motor de tracción va a ser sometido al trabajo de esmerilado.

2. Si el eje del juego de ruedas accionadas por el motor en el que va a ser sometido a esmerilado su colector está equipado con cojinete a rodillos, proceder como sigue para levantar el juego de ruedas deseado:

   a. Colocar bloques de madera o acero adecuados debajo de las dos cajas de punta de eje entre la barra de unión de las guías de la caja de punta de eje y la caja de punta de eje del juego de ruedas a ser levantado. Esos bloques mantendrán el eje en su posición original y eliminarán una elevación innecesaria cuando el motor esté funcionando. Después colocar gatos bajo el chassis de la locomotora en los puntos destinados a ese fin y levantar un extremo de la locomotora con el bogie de modo que las ruedas deseadas queden un poco separadas de los rieles.

   b. Otro método para levantar un par de ruedas es contrarrestar con gatos el peso de la locomotora sobre el bogie, después levantar el juego de ruedas deseado colocando gatos directamente debajo de las cajas de punta de eje.

3. Si el eje del juego de ruedas accionadas por el motor cuyo colector se quiere esmerilar está equipado con cojinetes del tipo de fricción proceder como sigue para levantar el juego de ruedas deseado:

   a. Colocar bloques de madera o de acero adecuados debajo de las dos cajas de punta de eje entre el travesaño de las guías de caja del eje y el cojinete en el juego de ruedas a ser levantado. Después colocar gatos bajo el bastidor de la locomotora en los puntos destinados a tal fin y levantar un extremo de la locomotora con su bogie de modo que las ruedas deseadas queden un poco por encima de los rieles. Después operar el gato CUIDADOSAMENTE debajo de los cojinetes del eje del motor de tracción hasta que absorban el peso del eje y las ruedas solamente. Bloquear todas las partes levantadas con excepción del juego de ruedas en el que se trabajará.

4. Desconectar del motor con el que se trabajará, los cuatro cables del motor de tracción y rotular los terminales de cable de modo que puedan ser conectados de nuevo en su posición original. Conectar los empalmes "A" y "FF" del motor de tracción entre sí. Conectar el empalme "AA" del motor de tracción al borne positivo de una máquina de soldar de corriente continua (u otra fuente de energía eléctrica de corriente continua) y el terminal "F" del motor de tracción al borne negativo de la máquina de soldar de corriente continua. Esta conexión hará girar al motor en sentido contrario al de las agujas del reloj mirando hacia el extremo del colector.

Nota: Los colectores pueden ser esmerilados utilizando la potencia de la locomotora. Respecto a los detalles para efectuar esta operación consultar a General Motors.

5. Cuando se utilice el bloque de portaescobilla para montar la amoladora, sacar la tapa superior de inspección del colector y retirar el conjunto superior de portaescobilla y las escobillas de un portaescobillas adyacente. No sacar los otros dos juegos de escobillas por

cuanto son necesarias para hacer funcionar el inducido. El adaptador de sostén se monta ahora en lugar del conjunto de portaescobilla que fué retirado, Figura 8a. Tomar firmemente en su lugar el adaptador mediante los bloques del portaescobilla.

6. Cuando se utilice la esmeriladora montada en el armazón, sacar la tapa inferior de inspección sacando los seis bulones de cabeza hexagonal de 1/2". No es necesario sacar ningún portaescobillas pero deben retirarse las escobillas del portaescobilla del fondo para evitar la posibilidad de que los shunts hagan masa con el brazo de soporte del esmerilador. Instalar el adaptador de sostén, Figura 8b, y alinear los tacos de montaje del esmerilador paralelos al colector.

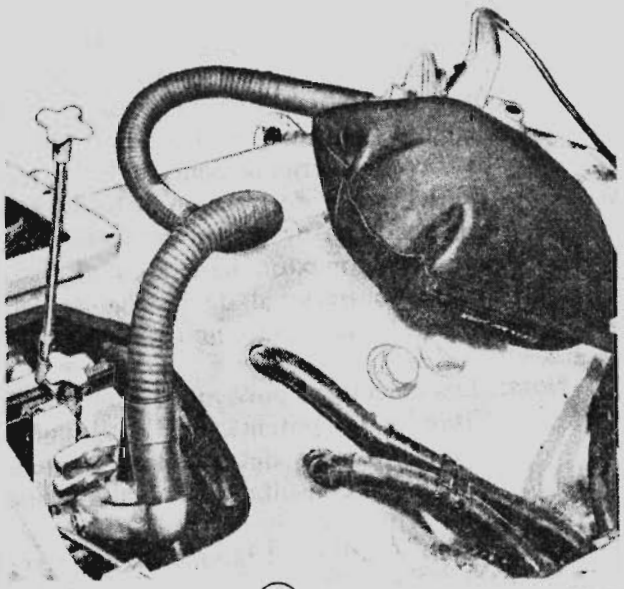
7. Instalar el esmerilador en el soporte adaptador como se muestra en la Figura 8a. Fijar el esmerilador de modo que no haga contacto con el colector y de que el avance transversal corra paralelo a las delgas del colector. Utilizar para este fin una barra de alineación.

8. Sacar la barra de alineación e instalar las piedras de esmerilar, asegurándose que asienten a escuadra sobre el colector. Utilizando el avance radial, retirar las piedras del colector. Instalar una aspiradora especial para evitar que el polvo de cobre caiga al motor durante el proceso de esmerilado.

9. Poner en marcha la máquina eléctrica de soldar y regular el voltaje para que el inducido del motor de tracción gire a aproximadamente 1000 - 1500 RPM.

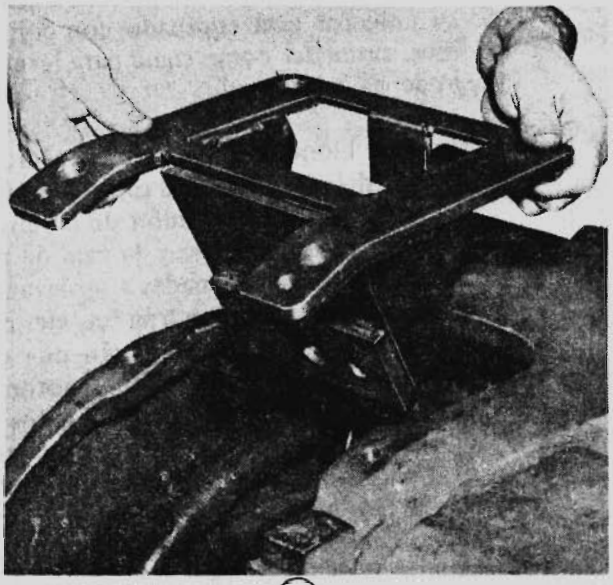
10. Hacer avanzar las piedras de esmerilar hacia el colector lentamente hasta lograr un contacto suave, después hacer avanzar las piedras a través del colector. Repetir según sea necesario, después efectuar el acabado haciendo correr las piedras a través del colector varias veces sin avanzar radialmente.

11. Después de esmerilar y reacondicionar la superficie del colector a un estado satisfactorio, retirar el equipo de esmerilar. Utilizando un cepillo de mano de alambre, repasar los bordes de las delgas del colector a fin de eliminar cualquier astilla o rebaba de cobre que pudiera haberse desprendido durante el esmerilado. Hacer correr el cepillo a través del colector en dirección de las delgas.



(A) 8546

A. Montado en portaescobilla.



(B) 13954

B. Montado en la carcaza.

Fig. 8 – Colocación del esmerilador de colector

12. Cuando la profundidad del rebaje de la mica entre las delgas del colector sea inferior a 1,19 mm (3/64"), utilizar una lima para ranura de colector 8238905, como se muestra en la Figura 9, para recortar la mica a la profundidad apropiada. No superar la profundidad máxima de 1,98 mm (5/64") al rebajar la mica.

Fig. 9 – Limpieza de ranuras del colector

13. Utilizar piedra de tiza para la limpieza final del colector. No emplear tela esmeril o papel de lija para este propósito. Jamás debe emplearse lubricante sobre los colectores por cuanto las escobillas tienen suficiente grafito como para suministrar su propia lubricación.

14. Limpiar a fondo el motor para eliminar todo el polvo y las astillas de cobre. Esto puede hacerse, haciendo funcionar el motor y dirigiendo aire comprimido hacia la cara del colector. Sacar la suciedad y el polvo de cobre utilizando trapos limpios. Inspeccionar cuidadosamente el trabajo de limpieza y particularmente las ranuras entre las delgas del colector para ver si han sido eliminados todos los vestigios de cobre indeseables.

15. Reacondicionar el motor para el servicio después del esmerilado, volviendo a colocar el conjunto de portaescobilla y/o renovar las escobillas sacadas durante la operación de esmerilado. Volver a conectar los cables y colocar la tapa de inspección. Verificar el sentido de rotación del motor antes de volver a poner la locomotora en servicio.

Nota: Si el colector ha resultado dañado hasta tal punto que el proceso de esmerilado indicado precedentemente no resulta efectivo, el motor tendrá que ser retirado para colocar el inducido en un torno, donde se lo repasará.

COJINETES DE INDUCIDO

PRUEBA DE RUIDO

Cada vez que un motor de tracción es retirado del bogie de una locomotora debe hacérselo funcionar a fin de que pueda efectuarse una prueba de ruido con el objeto de detectar cojinetes de inducido defectuosos. La realización de esta prueba servirá como medio de localizar fallas en los cojinetes, evitando así que el motor trabaje en tales condiciones, lo que probablemente podría ocasionar una falla en servicio.

La fuente de energía y las conexiones de cables para esta prueba son las mismas que las descriptas previamente para hacer funcionar el inducido durante el esmerilado del colector. La velocidad del inducido debe ser llevada hasta aproximadamente 1500 RPM y después debe cortarse la corriente para permitir que el inducido se detenga solo. Escuchar cuidadosamente y tratar de determinar la fuente de cualquier ruido que pudiera considerarse inusual. La expericiencia y la comparación con otros motores ayudarán a distinguir un cojinete defectuoso de otro normal.

COJINETES SELLADOS LUBRICADOS CON GRASA

A menos que el usuario especifique otra cosa, todos los motores de tracción son fabricados con cojinetes de inducido, sellados, lubricados con grasa. Se utiliza un tipo específico de grasa. La cantidad y método de aplicación de la misma es cuidadosamente controlada. A partir del motor de tracción Modelo D67, y disponible para modelos anteriores, hay un inserto de nylon seccionado, instalado en la tapa de cojinete del extremo de piñón para evitar que una cantidad excesiva de grasa sea desplazada hacia los rodillos por la acción de aplastamiento causada por la vibración. Esto reduce el "batido" de la grasa que con el tiempo hace que las fibras de grasa se vuelvan blandas y susceptibles de escurrise. Estos factores deben permitir que el motor funcione sin mayor atención a los cojinetes salvo los intervalos de

reacondicionamiento especificados en el Programa de Conservación. Para información relativa al engrase de los cojinetes consultar la Instrucción de Conservación MI 6850.

COJINETES LUBRICADOS CON ACEITE

A pedido especial, todos los modelos de motores de tracción pueden ser equipados con cojinetes de inducido lubricados con aceite. Tales motores pueden ser fácilmente identificados por el tubo de llenado de aceite aplicado a las tapas de cojinete. Este tubo tiene una válvula botón cargada a resorte en la abertura, a fin de proteger a los cojinetes de inducido contra la suciedad y la humedad que se encuentran en el servicio.

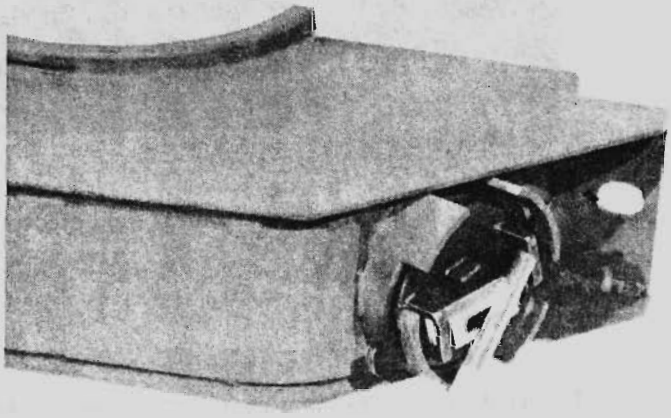
El intervalo según el cual debe agregarse aceite a tales cojinetes está especificado en el correspondiente Programa de Conservación. El tipo de aceite que debe ser utilizado está indicado en la Instrucción de Conservación MI 1756. Debe utilizarse la aceitera especialmente diseñada 8191382 como se recomienda en el Catálogo de Herramientas de Servicio El medidor en esta aceitera mide exactamente las onzas de lubricante añadidas. Esto es importante por cuanto un exceso de lubricación hará que el aceite excedente salga del cojinete y penetre en el motor de tracción. El medidor no registrará cuando se bombee aire.

CAJA DE ENGRANAJES Y ENGRANAJES

La caja de engranajes contiene el piñón del motor de tracción y la corona del eje que engrana con aquél, a los cuales protege de la suciedad y posibles daños, conteniendo asimismo el lubricante de los engranajes. Las cajas están hechas en dos mitades que encajan ajustadamente y tienen sellos desplazados para proporcionar contacto completo y cierre hermético. Canaletas removibles sobre cada retén de sello, y deflectores de grasa, desvían el flujo de grasa con respecto a las superficies de sello.

La abertura de inspección y el capuchón de la grasera están ubicados en el extremo del eje de las mitades superior e inferior de la caja. Esto es muy conveniente para inspeccionar engranajes, verificar y añadir lubricante.

Los capuchones o tapas están sellados por la coincidencia de las superficies maquinadas sin necesidad de juntas. Un resorte de lámina montado en la parte superior del capuchón o tapa del llenador mantiene presión contra los rebordes alrededor de la abertura del llenador de la caja de engranajes, asegurando una acción de obturación positiva. Las actuales tapas de llenador pueden ser sacadas o colocadas fácilmente apretando el resorte de lámina mediante el empleo de la herramienta 8250241, como se muestra en la Figura 10.



8892

Fig. 10 — Herramienta de extracción de la tapa de llenado.

La caja de engranajes corriente contiene también sellos de fieltro del tipo unitario insertados en los canales de las aberturas de eje y piñón. Los sellos son mantenidos en su lugar por pequeños trozos de metal en un extremo de los canales cerca del interior de la caja y están destinados a evitar que el sello gire. Esto tenderá a evitar la excesiva pérdida de lubricante que se producía cuando los sellos de fieltro del tipo anterior se desplazaban en los canales debido a las fuerzas de giro que debían soportar.

Las cajas de engranaje del estilo anterior pueden ser modificadas para usar el sello unitario para lo cual debe primero sacarse el fieltro viejo y el cemento de los canales. Después se sueldan siete

trozos pequeños de metal, en la parte superior y en el fondo, enfrentadas unas con otras en un extremo del canal próximo al interior de la caja como se muestra en la Figura 11. No hacen falta compuesto para junta ni cemento para los sellos unitarios, por lo que la anterior tarea de limpiar los canales durante el reemplazo de sello deja de ser necesaria. Es entonces relativamente fácil reemplazar los sellos unitarios gastados por otros nuevos.

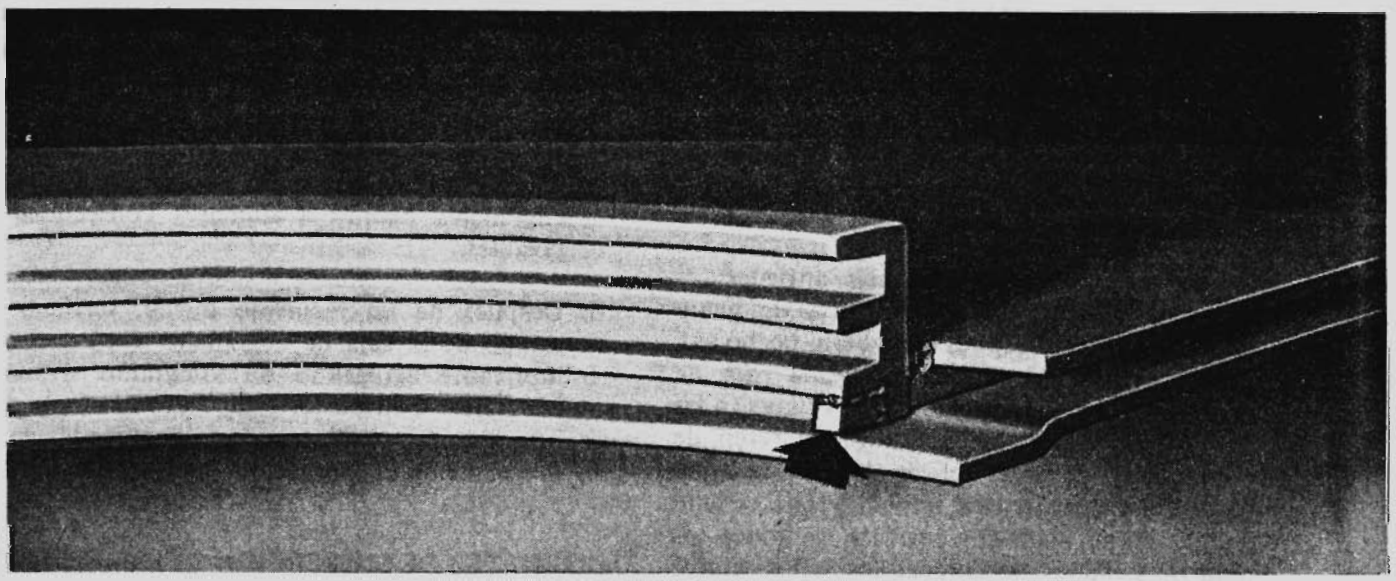
Nota: El mencionado mejoramiento en la caja de engranajes más la instalación de los canales removibles de nuevo estilo se explican en detalle en la Instrucción de Conservación MI 9532.

LUBRICACION

La inspección de las cajas de engranajes debe incluir la verificación de fugas de lubricante. El lubricante excedente será descargado a través de la ranura de drenaje del sello de grasa del motor de tracción durante las primeras miles de kilometros de funcionamiento y no debe causar preocupación. Sin embargo, la pérdida prolongada en cualquier otro punto debe ser corregida.

Consultar el Programa de Conservación correspondiente respecto al intervalo recomendado para la inspección de la caja de engranajes y el tipo de lubricante a ser empleado. Deben efectuarse inspecciones frecuentes del nivel de grasa de la caja de engranajes utilizando tales intervalos como guía hasta que pueda determinarse el recorrido máximo entre períodos de lubricación para el tipo específico de servicio al que esté afectada la locomotora.

La necesidad de lubricante puede ser determinada fácilmente observando el estado de los dientes de los engranajes de la abertura de inspección de la caja de engranajes. Los dientes de engranaje que aparezcan secos o que presenten puntos brillantes indican que el nivel de lubricante debe ser verificado y que quizás sea necesario agregar grasa. La tabla que sigue indica los niveles mínimos de lubricante para las diversas cajas de engranajes. Debe agregarse un kilogramo del lubricante recomendado cuando tales inspecciones indiquen tal necesidad. Las mediciones del nivel de lubricantes deben ser efectuadas después que la locomotora regrese de un recorrido y se la deje permanecer sin moverse durante por lo menos media a una hora. Esto dará tiempo para que la grasa se escurra hasta el fondo de la caja y se enfríe. Este intervalo debe observarse cada vez que se efectúe una medición de nivel por cuanto las variaciones en este aspecto pueden dar por resultado considerables diferencias.



9101

Fig. 11 – Modificación de la caja de engranajes

Niveles operativos mínimos aproximados

Caja de engranajes mediana	Caja de engranajes pequeña	Caja de engranajes grande
62/15 - 11/16"	57/20 - 5/8"	62/12 - 9/16"
61/16 - 7/8"	56/21 - 13/16"	
60/17 - 1-1/8"	55/22 - 1"	
59/18 - 1-3/8"	52/25 - 1-11/16"	
58/19 - 1-5/8"		
57/20 - 1-13/16"		
56/21 - 1-15/16"		

INSPECCION DE LA CAJA DE ENGRANAJE UNA VEZ RETIRADA

Después de sacarla, limpiar a fondo la caja de engranajes eliminando toda la suciedad y la grasa, para lo cual debe sumergirsela en una solución cáustica con agua caliente. Jamás se debe sacar la grasa quemándola por cuanto ello podría deformar la caja de engranajes hasta el punto de que no encaje perfectamente cuando sea instalada y se producirá pérdida de grasa. Cuando se haya limpiado y secado, repintar la caja de engranajes utilizando imprimador amarillo 8176057. Los sellos de fieltro deben ser reemplazados siempre que sea retirada una caja de engranajes por cuanto, de lo contrario, podría producirse una seria pérdida de lubricante durante el servicio y ello ocasionaría a su vez perjuicios a los engranajes. El procedimiento para cambiar los sellos es el siguiente:

1. En las cajas de engranajes de tipo corriente o en las modificadas que tengan sellos unitarios, simplemente sacar y descartar los sellos viejos y aplicar un cojunto completamente nuevo de sello unitario. No hay necesidad de limpiar los canales o aplicar cemento a los sellos nuevos.

   En las cajas de engranaje más antiguas, es necesario limpiar los canales antes de reemplazar los sellos. Después de haberlo hecho así, aplicar cuidadosamente una delgada capa de compuesto de empaquetadura (Permatex) a las tres superficies de cada ranura de retén de sello. Debe evitarse aplicar demasiado compuesto por cuanto ello impedirá que el sello asiente en el diámetro correcto en todos los puntos. Después de colocar los sellos, cortar los extremos paralelos a 1,58 mm (1/16") por encima de los extremos de los retenes de sello. Dar tiempo para que el compuesto de empaquetadura se seque antes de colocar la caja de engranajes.

2. Verificar para asegurarse que la ranura de drenaje entre los sellos está abierta para garantizar que no haya contaminación del aceite del cojinete de suspensión con lubricante de los engranajes. La grasa que entre al cojinete de suspensión obturaría y vitrificaría la mecha lubricadora haciéndola inoperante.

3. Aplicar una abundante cantidad de aceite lubricante a los sellos de fieltro.

4. Montar la caja de engranajes al conjunto del bogie asegurándose que los bulones y flejes de seguridad hayan sido colocados y apretados correctamente. Apretar los bulones a un torque de aproximadamente 450 pie-libras. Si no se ajustan adecuadamente los bulones se producirá un desgaste excesivo debido a la vibración en los brazos de sostén ubicados en el capuchón o tapa de eje y en el alojamiento del cojinete del extremo del piñón.

Nota: Si la caja se monta en soportes gastados más allá del límite mínimo de 100,8 mm (3-31/32"), los sellos de fieltro se deformarán y permitirán pérdidas alrededor de las aberturas del eje y el piñón.

5. Cargar la caja de engranajes con 4,5 kilogramos del lubricante recomendado. Es importante que sólo se utilice el lubricante recomendado (Ver Instrucción de Conservación MI 1756) por cuanto los sustitutos a menudo tienen poca estabilidad de oxidación y tienden a solidificarse en servicio prolongado. También debe evitarse la mezcla de lubricantes de engranajes debido a similares consecuencias posibles.

6. Después de un recorrido inicial, verificar el estado de la caja de engranajes y el nivel del lubricante agregando un kilogramo si fuera necesario. Con posterioridad deben efectuarse inspecciones a los intervalos especificados en el Programa de Conservación.

COJINETES DE SUSPENSION DEL MOTOR DE TRACCION

El motor de tracción tiene tres puntos de susten-

tación sobre el bogie. Dos son proporcionados por los cojinetes de suspensión que conectan un lado del motor de tracción al eje de las ruedas. El tercer punto es proporcionado por dos salientes dispuestos en la carcasa del motor de tracción que hacen contacto con la parte superior y el fondo del conjunto o de soporte de nariz (parte frontal) en el bastidor del bogie. Esta sustentación de la nariz contrarresta el movimiento hacia arriba o hacia abajo del motor de tracción, dependiendo de la dirección de rotación cuando se suministra energía.

Los cojinetes de suspensión son el tipo partido y de diseño "reloj de arena". Una mitad de cada conjunto de cojinete está insertada en la carcasa del motor de tracción, mientras que la otra mitad está instalada en la tapa del cojinete de suspensión. Ambas mitades están maquinadas juntas y son identificadas por un número de serie.

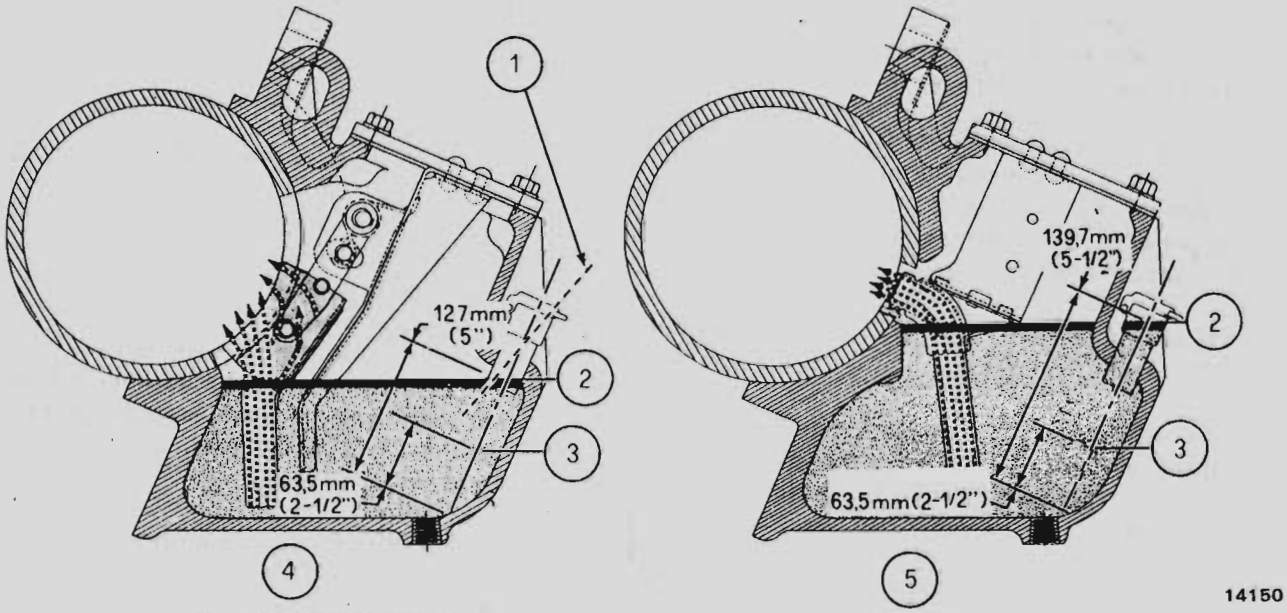
De tal modo que los cojinetes forman juegos y deben ser mantenidos formando juego y ser instalados en esa forma. Los conjuntos de cojinete del extremo del colector y del extremo del piñón son intercambiables.

LUBRICACION DEL COJINETE DE SUSPENSION

La lubricación de los cojinetes de suspensión del motor de tracción es suministrada por dos mechas o almohadillas de fieltro insertadas en un depósito de aceite en cada tapa de cojinete. En cada conjunto se utilizan seis almohadillas y un dispositivo cargado por resorte mantiene las mismas firmemente en contacto con el eje de rueda a través de una abertura en el cojinete.

El nivel de aceite en la tapa del cojinete de suspensión debe ser verificado a los intervalos especificados en el Programa de Conservación. El nivel se determina introduciendo una varilla de acero limpia adecuadamente marcada, dentro del agujero de llenado de aceite. Sólo podrá obtenerse una medición exacta si la regla o varilla metálica es introducida en forma paralela al caño, como se muestra en la Figura 12.

Una disposición de cojinete de suspensión y tapa de eje del motor de tracción de ventanilla estrecha ha estado en uso desde el motor de tracción D47.



1. Midiendo en éste ángulo tendrá una lectura falsa.
2. Nivel máximo.
3. Nivel mínimo.
4. Tipo antiguo.
5. Tipo actual.

Fig. 12 – Nivel de aceite en el cojinete de suspensión

La ventanilla estrecha proporciona una mayor capacidad de aceite y una mayor superficie de cojinete así como un mejor lubricado con mecha, Figura 12. Desde el motor D67, todos los motores han tenido un dispositivo adicional de rebalse en la tapa del eje en el extremo del piñón para reducir la migración de aceite excedente de la tapa de eje hacia la caja de engranajes. El mismo incluye un agujero de 9,52 mm. (3/8") a través del costado de la tapa del extremo de piñón que permite que el aceite excedente sea drenado de la tapa cuando la misma sea llenada más allá del nivel recomendado de 139,7 mm. (5-1/2"). El agujero está cubierto por un tabique dentro de la tapa (Figura 1) para evitar pérdidas por salpicadura y una cubierta sobre la parte exterior de la tapa para impedir que la suciedad de la ruta y el agua penetren en la tapa del eje.

El nivel del aceite lubricante debe ser mantenido entre los límites máximo de 126,9 mm (5") y mínimo de 63,49 mm. (2-1/2") para el cojinete de ventanilla ancha utilizado en los modelos antiguos D47 y otros anteriores. El nivel máximo para el cojinete de ventanilla estrecha utilizado en el motor D57 es de 165 mm. (6-1/2") y el nivel mínimo es de 63,44 mm. (2-1/2"). El nivel máximo del D67 y modelos posteriores es de 139,7 mm. (5-1/2") en el extremo de piñón dado que el nivel es controlado por el agujero de drenaje del rebalse que permite que el aceite salga si está por encima del nivel máximo.

Consulte la Instrucción de Conservación MI 1756 respecto a recomendaciones sobre el tipo de aceite lubricante especificado para los cojinetes de suspensión, agregando según sea necesario para mantener el nivel deseado.

LUBRICADORES DE MECHA O ALMOHADILLA DE FIELTRO

Los lubricadores de mecha de fieltro deben ser cuidadosamente limpiados e inspeccionados cada vez que son sacadas las tapas de cojinetes de suspensión. La limpieza se efectúa utilizando aceite standard de automóvil a una temperatura de entre 48 y 72 °C, y un cepillo duro de cerda. No se recomienda el empleo de un raspador o cepillo de alambre.

Después de limpiar, los conjuntos de mecha de fieltro deben ser inspeccionados para determinar si se hallan en estado satisfactorio para continuar en servicio. Deben observarse los siguientes puntos:

1. Las almohadillas o mechas deben ser descartadas si tienen superficies de contacto endurecidas, vidriadas o quemadas. El servicio normal tiende a apelmazar la porción superior de la almohadilla pero esto no es causa de rechazo a menos que las almohadillas se hayan endurecido hasta el punto de que ya no absorben fácilmente aceite. Esto puede ser verificado aplicando aceite y observando con qué rapidez lo absorbe o si en la superficie queda un charco de aceite o si es absorbido lentamente, la mecha debe ser reemplazada.

2. La almohadilla debe tener sus superficies de contacto libres de irregularidades serias. Son admisibles pequeñas depresiones a condición de que las mismas sean ligeras y no se prolonguen en toda la longitud de una mecha.

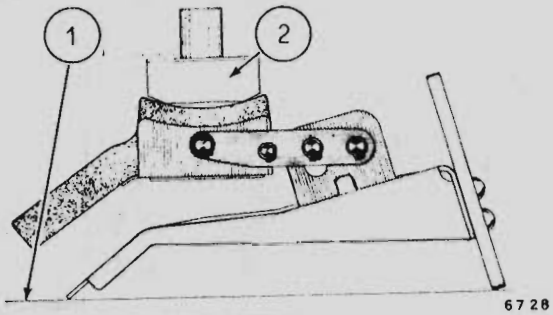
   Las depresiones de las superficies de contacto de la almohadilla pueden ser verificadas con una regla. Si se comprueba que esas depresiones exceden 3,17 mm. o si se observa una pauta como de "dientes de sierra", la mecha debe ser descartada.

3. La mecha del tipo de ventanilla estrecha debe ser reemplazada cuando la superficie de contacto se haya gastado hasta menos de 6,34 mm. del elemento metálico portador de la misma o cuando los fieltros tengan ovalizados sus agujeros para el remache y estén flojos en sus soportes.

4. Inspeccionar visualmente el conjunto de portador metálico de la mecha para ver si hay torceduras, deformaciones o grietas que puedan ser causas de rechazo. Verificar los agujeros para pasadores y los pasadores para observar su desgaste y reemplazar las piezas si están gastadas más de 0,3 mm. (0,012") con respecto al conjunto nuevo.

5. Verificar la presión del resorte del lubricador de cojinete de apoyo de ventanilla ancha colocando un peso en la mecha como muestra en la Figura 13. Utilizar un peso de 3,18 Kg. para conjuntos nuevos y 2,27 Kg. en conjuntos usados. El resorte del lubricador de cojinete de apoyo de ventanilla estrecha debe poder levantar un peso de 0,9 Kg. colocado sobre la

superficie de contacto después que la mecha haya sido deprimida. La prueba debe efectuarse con la mecha saturada con aceite de automóvil y con todas las partes deslizantes limpias.



1. No debe tocar el banco cuando se aplicó el peso de prueba.
2. Peso de prueba 2,28 ó 3,2 kg. (5 ó 7 libras) (Ver texto).

Fig. 13 – Prueba de los resortes de los lubricadores a mecha.

6. Todos los resortes de lubricador a mecha de cojinete de apoyo de ventana estrecha del tipo de presión constante o planos deben ser inspeccionados en busca de fisuras cerca del punto del remache. Si se encuentran resortes agrietados o defectuosos, el conjunto debe ser reemplazado con el juego de conversión de resorte de torsión. Ver Catálogo de Piezas respecto a los números correctos de las piezas de repuesto para juegos de conversión de mechas lubricantes y resorte de torsión.

Antes de volver a poner en servicio mechas usadas, deben ser impregnadas con aceite. Las mechas nuevas han sido impregnadas en la fábrica y están listas para su empleo sin mayor preparación a menos que se hayan secado debido a un almacenamiento prolongado. Si así ocurriera, las mismas deben ser empapadas antes del uso.

Utilizando el aceite lubricante especificado en la Instrucción de Conservación MI 1756, empapar las mechas durante un mínimo de 20 minutos a temperatura ambiente ó 10 minutos si el aceite puede ser calentado a 72°. No debe dejarse que las mechas o almohadillas toquen el fondo del recipiente cuando sean embebidas sumergiéndolas en un tanque caliente. Después de una impregnación a fondo, dejar escurrir durante aproximadamente 10 minutos para facilitar el manipuleo e instalación.

Si hay indicios de que ha entrado agua en las mechas, la humedad debe ser eliminada sumergiendo en aceite calentado a 105°C durante 8 horas. Después del tratamiento, dejar enfriar, mientras la mecha sigue sumergida, hasta llegar a la temperatura del local. El conjunto de la mecha debe ser retirado después, dejandolo escurrir durante 24 horas antes del uso.

LIMITES DE DESGASTE DE COJINETES DE SUSPENSION

Los cojinetes de suspensión deben ser inspeccionados para verificar el juego lateral y radial a fin de asegurarse que no superen los límites de desgaste mostrados en la Figura 14.

El huelgo radial entre el cojinete y el eje se mide sacando el fieltro o mecha lubricadora e introduciendo un calibre sonda angosto entre la zona no cargada del cojinete y el eje.

Los cojinetes deben ser reemplazados en juegos cuando se llegue a los límites de desgaste.

EXTRACCION DE LOS COJINETES DE APOYO DEL MOTOR DE TRACCION

1. Llevar la locomotora hasta una fosa, si la hay disponible, o colocarla en el mejor lugar para trabajar debajo del eje.

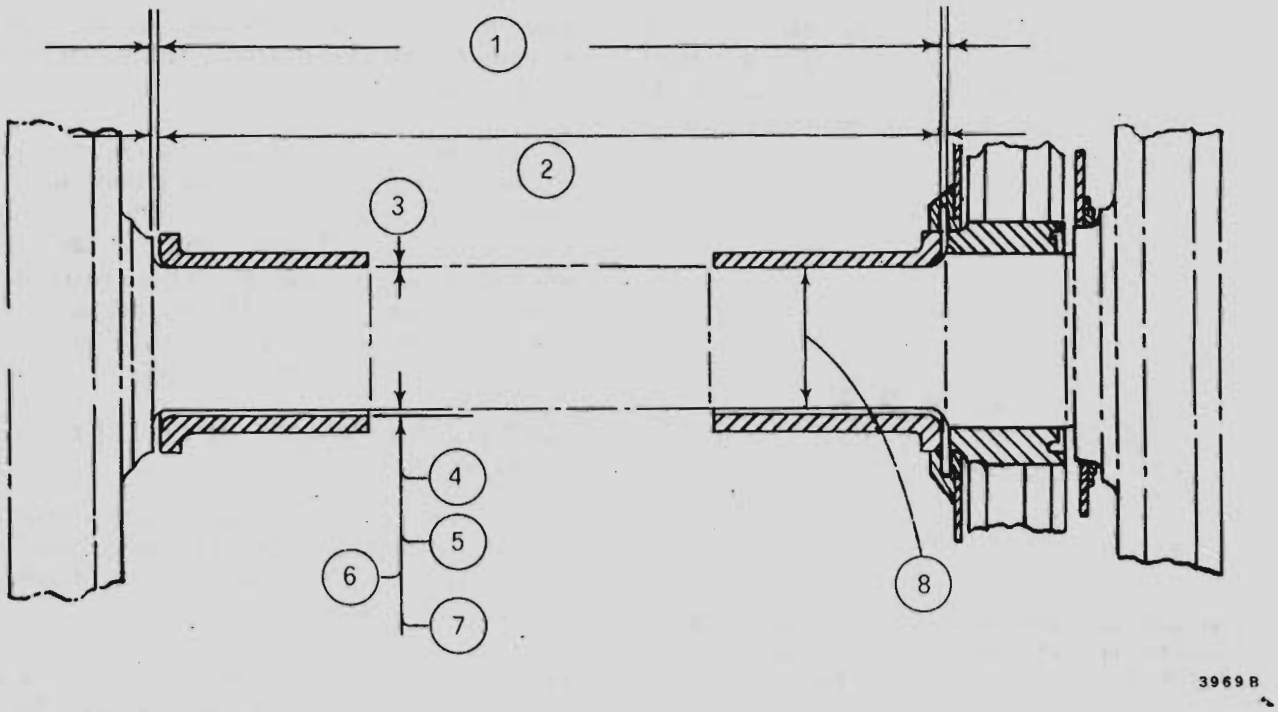
2. Si el cojinete a ser sacado está en el lado del engranaje, será necesario retirar las fajas de seguridad de la caja de engranajes y dejar caer la mitad inferior de la misma.

3. Si el cojinete al ser retirado está en el lado del colector. Sacar ambas mitades del guardapolvo.

4. Sacar de la tapa del cojinete de apoyo el conjunto de lubricador.

5. Retirar los cuatro bulones de la tapa del cojinete de suspensión.

6. Sacar la tapa del cojinete de suspensión. Si la tapa está agarrada puede ser aflojada golpeando ligeramente la tapa, primero de un lado y



1. Total de 1,58mm (1/16")
2. Locomotoras de pasajeros y carga total de 4,74 mm (3/16"). Locomotoras de maniobra - 4,74mm (3/16") a cada extremo o un total de 7,9 mm(5/16")
3. 0 mm (0").
4. Huelgo máximo total de 1,58mm (1/16") en locomotoras de pasajeros y carga.
5. Límites de desgaste.
6. Mínimo 0,32 mm (0,013")
7. Huelgo máximo total de 3,16mm (1/8") en locomotoras de maniobra.
8. Reducción 21, máxima en diámetro 1,58mm (1/16") para cojinetes bajo medida.

Fig. 14 – Huelgo del cojinete de suspensión

después del otro. Debe tenerse cuidado de que la tapa sea sostenida por un ayudante o por un bloque de apoyo cuando se la esté aflojando, pues de lo contrario la tapa podría caer repentinamente causando lesiones al personal o romperse, o ambas cosas.

7. Sacar el escudo del eje y la mitad inferior del cojinete de suspensión.
   No será necesario aflojar la tapa del otro cojinete de apoyo a fin de liberar el escudo del eje.

8. Para sacar la mitad superior del cojinete, levantar con un gato el armazón del motor lo suficientemente alto como para aliviar el peso sobre el cojinete y para liberar de la chaveta. Después hacer girar la mitad superior alrededor del eje hasta que pueda ser deslizada, hacia afuera. Si el cojinete se atasca en la carcasa, puede ser aflojado golpeando suavemente sobre la brida con martillo y un bloque de madera.

INSPECCION DE COJINETE DE SUSPENSION

Los casquillos del cojinete deben ser inspeccionados cuidadosamente y reemplazados o vueltos a poner en servicio dependiendo de las siguientes condiciones:

1. Reemplazar los cojinetes que tengan algún indicio de descascaramiento, grietas o signos de fatiga.

2. Reemplazar los cojinetes en los que se observe que el metal antifricción se está desprendiendo de la parte de atrás o que el metal babbit está gastado hasta el respaldo.

3. Los cojinetes que muestren signos de recalentamiento deben ser rechazados.

4. Los cojinetes que estén fuertemente ranurados o cortados en la parte de las bridas deben ser reemplazados.

5. Las rayaduras en el metal antifricción o en el latón no descalifican un cojinete, siempre que las mismas puedan ser limpiadas para eliminar cualquier rebaba o filos que sobresalgan.

6. Si se encuentran pequeñas partículas extrañas incrustadas en el metal antifricción y las mismas pueden ser extraídas satisfactoriamente, el cojinete puede ser puesto otra vez en servicio.

Antes de reemplazar los cojinetes que den señales de recalentamiento, debe determinarse y corregirse la causa. Deben ser verificados los siguientes puntos:

1. Insuficiencia de aceite lubricante en la tapa del cojinete de suspensión.

2. Uso de aceite lubricante inadecuado o contaminado.

3. Insuficiente huelgo del cojinete.

4. Desalineaciónde casquillos de cojinete.

5. Suciedad u otras materias extrañas introducidas en el cojinete.

6. Superficie del lubricador de mecha contaminada con suciedad, o vidriada.

7. Conjunto de lubricador de mecha dañado o de funcionamiento defectuoso.

En caso de que el cojinete haya trabajado excesivamente caliente, es probable que los agujeros de eje se hayan deformado y que el motor de tracción se haya calentado lo suficiente como para causar daño a la carcasa, cojinetes y arrollamientos de campo. La sospecha de que se haya registrado algunas de esas circunstancias demandará el retiro del motor de tracción para una revisión a fondo. Debe prestarse particular atención a los cojinetes de inducido del motor por cuanto el calor puede haber hecho disipar la grasa. El retiro del motor de tracción se trata más adelante en este boletín, al igual que el empleo de un mandril para verificar la alineación del agujero del eje.

COJINETES DE SUSPENSION DE REEMPLAZO

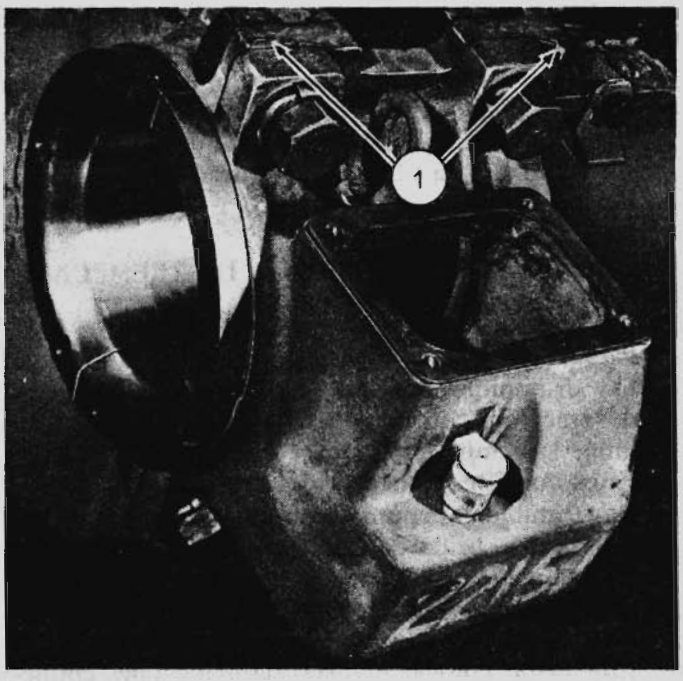
Para acomodar ejes gastados o de bajo medida, hay disponibles cojinetes de suspensión de motor de tracción con agujeros bajo medida de 0,79 mm., 1,58 mm., 3,17 mm. (1/32", 1/16" y 1/8"). Estos cojinetes tienen bridas de tamaño standard. Hay también disponibles cojinetes con agujeros standard y brida con grosor de sobremedida de 0,79 mm ó 1,58 mm. (1/32" ó 1/16") que pueden ser utilizados para mantenerse dentro de las medidas laterales especificadas en este boletín. Para evitar colocar inadvertidamente tales cojinetes, las bridas están estampadas con la designación de sobremedida y pintadas de rojo. Un cojinete de sobremedida puede ser mezclado en un eje con uno standar y otro cojinete de sobremedida a fin de obtener la dimensión lateral apropiada.

TAPAS DE COJINETE DE SUSPENSION

Las tapas de cojinetes de suspensión, Figura 15, están maquinadas y alesadas hasta el tamaño correcto cuando son montadas en el motor de tracción con un suplemento de 0,45 mm (0,018") introducido entre la tapa y el armazón del motor. Cuando el motor es montado en un bogie, se utiliza un suplemento de 0,25 mm. (0,010") para afianzar la tapa en el armazón dando así un encaje a presión de 0,2 mm (0,008") respecto de los casquillos de cojinete del eje.

El alesado de las tapas con respecto a la carcasa del motor es necesario para lograr la precisión del ajuste de cojinete que se requiere. Las tapas no son intercambiables entre sí en un motor determinado o con tapas de otros motores. Para asegurar que hagan juego con el motor y ubicación apropiados, llevan estampadas un número de serie que hace juego con el número de carcasa del motor.

Las tapas de cojinete de suspensión que hayan sido retiradas deben ser limpiadas a fondo lavándolas en un solvente adecuado. Después de limpiarlas y secarlas, las tapas pueden ser verifica-



5063

1 Suplementos

Fig. 15 – Tapa del cojinete de suspensión

das para observar si tienen pérdidas para lo cual hay que pintar el exterior con tiza en polvo mezclado con agua. Cuando se sequen, llenarlas con querosene y dejarlas permanecer durante una hora, observando después si se producen pérdidas.

INSTALACIONES DE COJINETES DE SUSPENSION DEL MOTOR

1. Asegurarse de que todas las piezas estén limpias, particularmente los casquillos de cojinete, asientos, ejes y tapas.

2. Verificar el número de serie del cojinete por cuanto deben ser instalados en juegos.

3. Aplicar el aceite lubricante recomendado sobre el diámetro interior de los casquillos de cojinete. Las bridas de casquillo de cojinete deben hacer contacto con sus superficies correspondientes en el juego a fin de evitar posible movimiento lateral.

4. El número de serie sobre la tapa del cojinete de apoyo y la carcasa del motor deben corresponder y la cara de la tapa debe alincarse apropiadamente con la carcasa del motor. Colocar el escudo del eje; después, utilizando el suplemento de 0,25mm (0,010"), aplicar la tapa en forma recta por cuanto el balanceo deformará la chaveta y morderá los cojinetes. Después de haber colocado las arandelas retén adecuadas, apretar los bulones hasta un torque de 124,2 kg.m (900 pie-libras), asegurándose de que la tapa no esté torcida en el armazón del motor. Asegurar con alambre los pares adyacentes de bulones.

5. El huelgo radial entre el eje y el cojinete debe ser de por lo menos 0,33mm (0,013"). Consultar la Figura 14 respecto a otras dimensiones que deben ser verificadas.

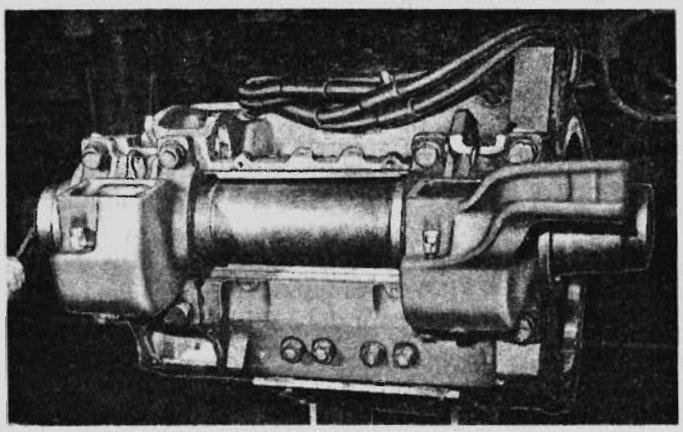
6. Aplicar el conjunto de lubricador de almohadilla de fieltro previamente empapada. Verter aceite sobre las mechas o almohadillas de fieltro, llenando el depósito hasta el nivel adecuado con el aceite lubricante recomendado según la Instrucción de Conservación M.I. 1756.

7. Instalar el guardapolvo del eje y la caja de engranajes.

VERIFICACION DE LA ALINEACION DEL COJINETE DE APOYO

Contra pedido está disponible el croquis 8081107. Dicho croquis contiene las dimensiones de una mandril que puede ser construídos para verificar la alineación de cojinete sobre ejes de 203,2 mm (8").

Para efectuar esta verificación, utilizar cojinetes de apoyo nuevos de tamaño standard. Instalar las tapas apropiadas de cojinetes de apoyo empleando los suplementos de 0,25mm (0,010") y apretar firmemente los bulones.
Colocar el mandril a través de ambas tapas de eje (con las mechas de fieltro sacadas) como se muestra en la Figura 16 y hacerlo girar a mano. Se tendrá una indicación de desalineación si el mandril se agarra y no gira libremente. Debe determinarse la causa y corregírsela antes de colocar el motor en servicio..

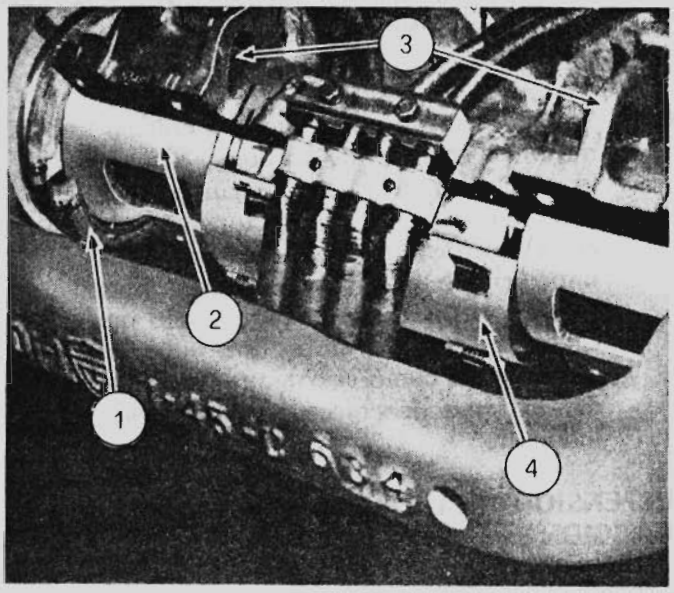


9207

Fig. 16 – Colocación del mandril

GUARDAPOLVO

El guardapolvo, Figura 17, se instala sobre la brida del cojinete de suspensión del extremo del colector y el cubo de la rueda con el fin de evitar que la suciedad y otras partículas entren al cojinete por ese lado. Cuando se coloquen fieltros nuevos, utilizar compuesto de empaquetadura (Permatex) para cementar el sello con la ranura del retén.



4291

1. Guardapolvo del cojinete.
2. Cojinete de suspensión.
3. Argollas de izamiento. del motor.

Fig. 17 – Guardapolvo y escudo del eje

Aplicar aceite lubricante del cojinete de suspensión al fieltro, antes de colocarlo en el eje. Asegurarse de que el cubo de la rueda está limpio, después a aplicar el guardapolvo y observar que se realice un buen contacto entre el fieltro y el cubo de la rueda.

ESCUDO DEL EJE

El escudo del eje mostrado en la Figura 17 encaja sobre el eje entre las dos tapas de cojinete de suspensión y sirve para evitar que la suciedad penetre hasta las superficies del cojinete. Se instala antes de instalar las tapas del cojinete.

REMOCION DEL MOTOR DE TRACCION

REMOCION DE CONJUNTO DE RUEDAS Y MOTOR DEL BOGIE CON EL BOGIE BAJO LA LOCOMOTORA

1. Sacar los prensacables que unen los terminales del motor al bastidor.
2. Aflojar y deslizar las cubiertas de los conectores de tracción a lo largo de los terminales del motor.
3. Desconectar todos los conectores de empalme del motor, teniendo cuidado de verificar que todos los terminales de cable estén claramente marcados de manera que no haya dificultad en identificarlos al volverlos a conectar después
4. Sacar el conducto flexible de aire en el extremo del colector del motor.
5. Sacar la timonería de freno de las ruedas que se bajarán.
6. Bloquear el bogie con gatos en ambos extremos.
7. Sacar el travesaño de las guías de la caja del eje de ambos lados del bogie en las ruedas a ser retiradas.
8. Sacar la chaveta interior del perno que sostiene en su lugar la nariz del motor sobre el

conjunto de suspensión de la nariz, como sigue:

a. Colocar un gato bajo la carcasa del motor y comprimir el conjunto de suspensión del motor.

b. Después de comprimir el paquete de suspensión, colocar arandelas en forma de herradura entre el soporte superior del resorte y las cabezas de los bulones del soporte superior.

c. Bloquear debajo del motor de tracción antes de retirar los gatos.

d. Sacar la chaveta inferior del perno que mantiene en su lugar el conjunto de suspensión. Asegurarse de sacar los pernos que sostienen el soporte de resorte y los resortes unidos al bastidor del bogie.

e. Sacar el conjunto de suspensión de goma haciéndolo deslizar hacia afuera entre el motor y el bogie.

9. El motor y un par de ruedas están listas para ser sacados del bogie con una mesa de extracción o droppit.

REMOCION DEL MOTOR DE TRACCION DEL BOGIE CON EL BOGIE SACADO DE LA LOCOMOTORA

1. Sacar los prensacables que unen los terminales de empalme del motor al bastidor.

2. Deslizar los tubos aislantes que cubren las conexiones a lo largo de los terminales del motor.

3. Desacoplar todos los terminales del motor, teniendo cuidado de verificar que todos los terminales estén claramente marcados a fin de que no haya dificultad en identificarlos cuando deban ser reconectados.

4. El motor de tracción está ahora libre y puede ser sacado con el bogie.

5. Sacar el guardapolvo en el extremo del colector.

6. Sacar los bulones que afianzan la caja de engranajes.

7. Sacar las grampas de la caja de engranajes.

8. La mitad inferior de la caja de engranajes caerá y la mitad superior podrá ser levantada.

9. Sacar los bulones del sombrerete o tapa del cojinete de apoyo, las tapas, el escudo del eje y el casquillo exterior del cojinete.

10. Sacar los bulones en el costado del motor del conducto flexible de aire.

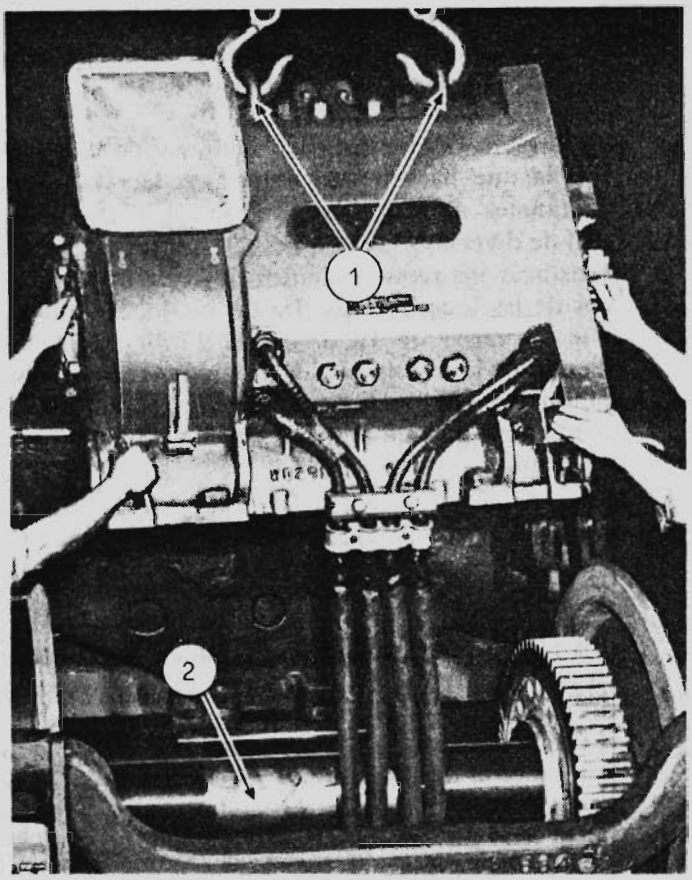
11. Sacar el retén del perno de fondo que sostiene en su sitio la nariz del motor respecto del conjunto de suspensión de la nariz como en el paso 8 de "Retiro de ruedas y motor (en conjunto) del bogie con el bogie bajo la locomotora".

12. Levantar el motor separándolo del bogie con un guinche (aparejo), enganchando las cadenas de izamiento en las asas en el lado frontal de la carcasa del motor, Figura 18. Hacer girar el motor alrededor del eje lo suficiente como para que el labio inferior de la carcasa del cojinete de apoyo se separe del eje y levante verticalmente fuera del bogie. No dejar que el casquillo interior del cojinete caiga al piso.

Nota: Cuando se saque o se vuelva a colocar un motor de tracción de un bogie, o mientras lo manipulee en el taller, asegurarse de que esté colocado el protector de piñón 8054871. Siempre debe tenerse cuidado de impedir que el piñón golpee accidentalmente contra algún objeto, dado que a causa del peso del motor es posible dañar el piñón así como el conjunto de cojinete del extremo de colector sobre el eje del inducido.

SUSPENSION DE LA NARIZ DEL MOTOR DE TRACCION

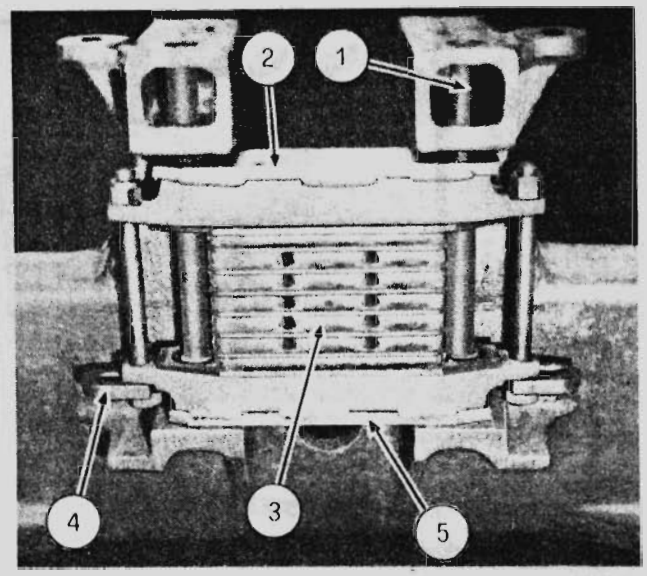
Cada vez que se aplica potencia a los motores de tracción, el piñón de cada motor trata de correr alrededor de la corona, subiendo el motor hacia arriba o tirándolo hacia abajo, según sea el sentido de rotación.
Este movimiento del motor es contrarrestado por



4287

1. Argollas
2. Eje

Fig. 18 — Extracción del motor de tracción



13476

1. Perno de guía
2. Placa inferior de desgaste
3. Paquete de goma de la nariz
4. Bloque temporario
5. Placa superior de desgaste

Fig. 19 — Conjunto de suspensión de nariz del motor de tracción.

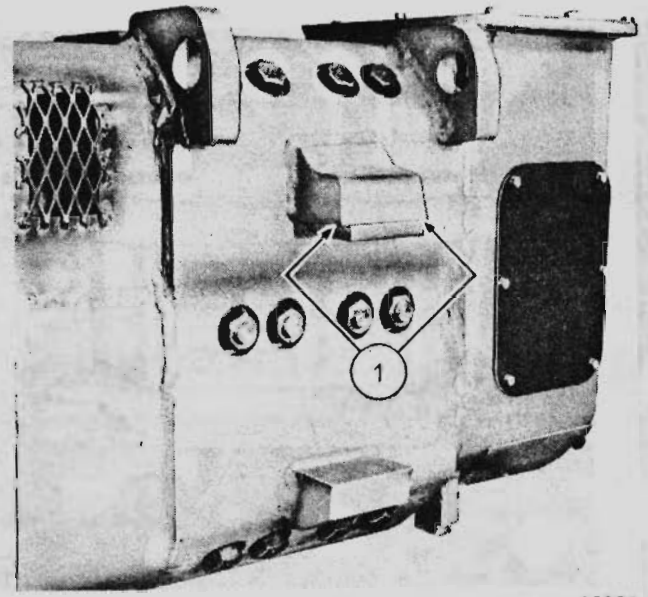
brazos o salientes de la carcasa del motor que entran en contacto con la parte superior y el fondo de un conjunto de suspensión de la nariz que está asegurado a la traviesa del armazón del bogie.

A partir del motor de tracción D57 se introdujo un conjunto mejorado de suspensión de nariz de motor de tracción hecho de cojines de goma resiliente y placas de acero, Figura 19. Este conjunto es completamente intercambiable con los resortes en espiral utilizados previamente y emplea los mismos soportes de resorte, placas de desgaste, pernos y bulones.

Las placas de desgaste del conjunto de suspensión están sometidas a fuertes golpes y tremendas presiones, haciendo que se desgasten, lo que da por resultado movimiento libre entre el armazón del motor de tracción y el conjunto de suspensión. Al aumentar este movimiento libre debido al desgaste, la severidad de los golpes aumenta, especialmente si las ruedas patinan o durante cambios rápidos de torque, como cuando se aplica arena durante el patinamiento de las ruedas.

Se recomienda que las placas de desgaste sean reacondicionadas periódicamente para asegurarse no más de 6,35 mm. (1/4") de movimiento libre en la suspensión de la nariz del motor de tracción a fin de lograr el máximo efecto de amortiguación. Los resortes rotos o los resortes que hayan sufrido asentamiento permanente deben ser reemplazados por el conjunto de suspensión de goma.

Con el motor de tracción D67 se desarrolló una nueva placa de desgaste de suspensión de nariz de acero manganeso, Figura 20, para obtener una mayor duración de la placa de desgaste. Esta placa es intercambiable en todos los modelos de motores de tracción.



1. Soldadura de filete 9,5mm (3/8")

Fig. 20 – Placa de desgaste de suspensión de la nariz del motor de tracción

La placa de desgaste en la suspensión de nariz del motor de los modelos anteriores es mantenida en su sitio por dos remaches de 19,04 mm. (3/4") de diámetro y 101,5 mm (4") de largo y las placas de desgaste de los modelos actuales están soldadas en su lugar. Cuando esta placa de desgaste se ha gastado 2,38 mm. (3/32") con respecto a su espesor original de 19,04 mm. (3/4") debe ser reemplazada. Cuando las placas de desgaste del paquete de suspensión de motor se hayan gastado un máximo de 1,58 mm. (1/16"), las placas deben ser reemplazadas. No debe haber desgaste en la cara vertical de los brazos de soporte del travesaño del bogie. Si lo hay, ello indica que el huelgo lateral en los cojinetes a rodillo de punta de eje es demasiado grande y deben colocarse suplementos en ellas. Consultar la Instrucción de Conservación MI 1552 respecto a información sobre las cajas de punta de eje.

PIÑONES

El piñón montado sobre el eje del inducido del motor de tracción está cementado lo que proporciona una superficie exterior sumamente dura pero reteniendo un núcleo blando como es de desear. Estos piñones son resistentes a la fatiga, a los atascamientos de dientes y al desgaste de dientes, brindando así una larga vida.

El número de dientes de el piñón y de la corona con la que hace juego, determina la relación de engranajes de la locomotoraora. Hay disponibilidad de diversas relaciones de engranajes para satisfacer los requerimientos de servicios específicos de las locomotoras. De tal modo, los piñones pueden variar de 12 dientes a 25 dientes dependiendo de la instalación. Dado que el diámetro del piñón de 12 dientes es pequeño, es construído con el eje del inducido en forma integral; todos los demás son desmontables.

COMO SACAR EL PIÑON

Los piñones son calentados y colocados a presión en su sitdel inducido para lograr el ajuste necesario para que soporten las tensiones impuestas por el funcionamiento de la locomotora. De tal modo, la remoción de los piñones requiere el empleo de un extractor hidráulico especial y equipos accesorios como se consigna en el catálogo de Herramientas de Servicio.

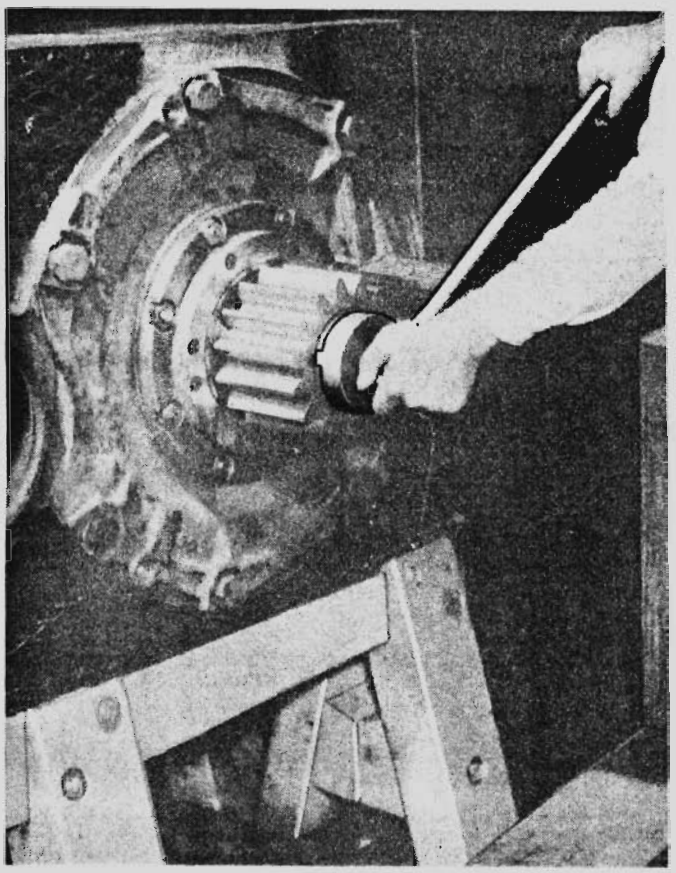
El procedimiento es el siguiente:

1. Sacar la tuerca del extremo del eje utilizando la llave 8127529 y la manija 8127528 como se muestra en la Figura 21.

2. Limpiar las roscas en el piñón así como las del piloto de extracción.
3. Aplicar el espaciador 8116073 entre el extremo del eje del inducido y el ariete del extractor, para proteger el eje de posibles daños.

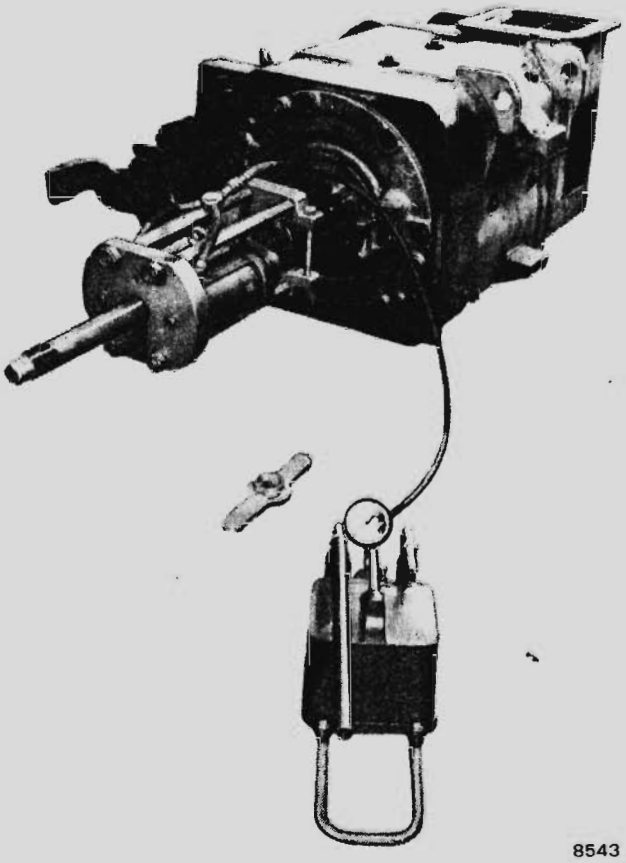
4. Utilizando un aparejo adecuado, instalar el conjunto de piloto roscado y un extractor hidráulico, 8239217, en el piñón, Figura 22. El piloto roscado debe entrar en la porción roscada del piñón hasta su total profundidad. De otro modo, los filetes se lastimarían y ello provocaría daños tanto al engranaje como al piloto.

5. Sacar el aparejo antes de intentar extraer el piñón porque cuando el piñón se suelte súbita-



6322

Fig. 21 – Extracción de la tuerca



8543

Fig. 22 – Extractor hidráulico del piñón

mente el extractor y el piñón oscilarán violentamente, dañando posiblemente el equipo o el motor en el vaiven de retorno si quedan enganchados al aparejo de izar.

6. Despejar el área frente a el piñón para evitar daños a equipos o lesiones al personal. Aumentar después la presión y el piñón se aflojará.

El método de retiro del piñón por flotación, puede utilizarse en los ejes que han sido fabricados con una ranura alrededor de la conicidad para el pinón, la que está conectada por orificios taladrados a un agujero roscado de 1/2" - 20 hilos en el centro del eje, como se vé en la Figura 23. El pinón se saca aplicando alta presión de aceite a través de los orificios taladrados al interior del agujero del piñón lo que da por resultado que el piñón se separe del eje.

El procedimiento para extraer el piñón por flotación es el que sigue:

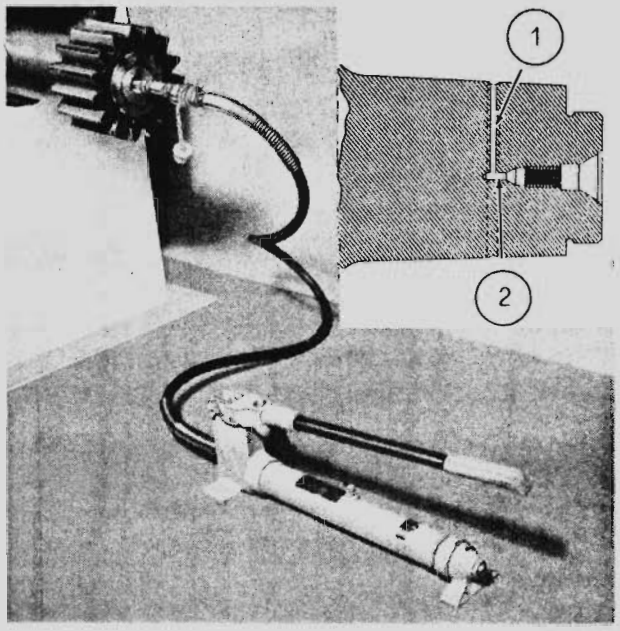
1. Aflojar la tuerca de retención del piñón aproximadamente una vuelta, pero no sacarla.

2. Limpiar el centro del eje y sacar el tornillo de fijación de cabeza hueca de 1/2" - 20 hilos.

3. Asegurarse que las roscas y el asiento del accesorio de presión estén limpios.

4. Enroscar el niple adaptador 8309741 en el eje y apretar hasta 3,45 - 4,14 Kg.m. (25 - 30 pie-libras.) No apretar en demasía por cuanto se dañaría el asiento del eje.

5. Conectar el niple adaptador a la bomba hidráulica 8309742, con el conjunto de la manguera



1. Agujero de 3,16mm (1/8") de diámetro 2. Agujero de 4,74mm (3/16") de diámetro

Fig. 23 – Extracción del piñón por flotación

de alta presión. Cerrar el tornillo en la bomba y accionar la palanca para hacer presión. Cuando la presión sea suficientemente elevada, el piñón se separará del eje y se moverá contra la tuerca retén.

6. Sacar el equipo y volver a colocar el tornillo de fijación en el extremo del eje.

COLOCACION DEL PIÑON EN EL EJE

Es esencial que el piñón sea montado cuidadosa y apropiadamente en el eje del inducido a fin de que ajuste debidamente. El procedimiento recomendado es el siguiente:

1. Cualquier rebaba o rayadura encontradas en el eje del inducido o en el agujero del piñón deben ser bruñidas o limpiadas con piedra Arkansas o tela abrasiva grado 240.

2. Limpiar las roscas del eje del inducido utilizando un cepillo de alambre o si estuvieran dañadas, repasar las roscas con la terraja de filetear 8050721. Colocar la tuerca del piñón en el eje, para verificar si enrosca bien.

3. Limpiar a fondo el agujero central del piñón y el extremo cónico del eje del inducido donde irá montado el piñón, por cuanto la mínima hilacha o vestigio de suciedad dificultarán la colocación del piñón.

4. Con el eje del inducido y el piñón a la temperatura ambiente, colocar apenas el piñón en el eje para asegurar un alineamiento adecuado. Después, utilizando ambas manos, sacar el piñón aproximadamente 12,7mm. (1/2") y empujar firmemente en su lugar hasta donde dé el piñón. Asegurarse de que el piñón esté colocado a escuadra con el eje.

5 Utilizando el calibre de profundidad micrométrico 8160273, medir y anotar la posición del piñón con respecto al eje, Figura 24.

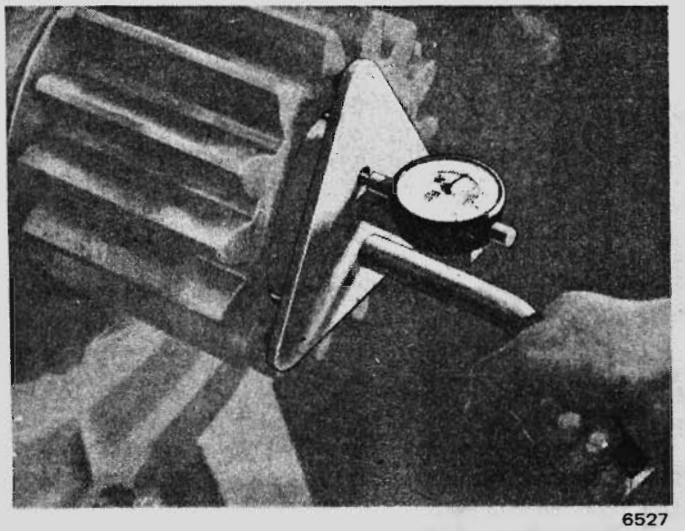
6. Marcar los puntos de medición sobre el piñón, después marcar el extremo del eje y del piñón para mantener la misma relación angular cuando se lo vuelva a colocar y para la instalación final.

7. Sacar el piñón. Si esto resultara difícil, pueden utilizarse pequeñas cuñas de acero entre el piñón y el armazón del motor. Para evitar daños a la carcasa del alojamiento del cojinete del motor, debe colocarse una tira de cobre entre la cuña y la carcasa.

8. Repetir el paso 4, utilizando las marcas hechas previamente para asegurar la relación adecuada entre el piñón y el eje.

9. Aplicar el calibre a las marcas y medir nuevamente y registrar la posición del piñón sobre el eje. Comparar los registros con los tomados anteriormente en el paso 5. Deben efectuarse como un mínimo dos de esos montajes en frío para determinar si hay variaciones en los registros. Para que resulte aceptable para montaje final, los registros en frío consecutivos no deben variar más de 0,05 a 0,07 mm. (0,002" a 0,003").

Si la variación sobrepasara esos límites, limpiar otra vez cuidadosamente el agujero del



6527

Fig. 24 – Medición del avance del piñón

piñón y el eje a fin de eliminar toda posibilidad de suciedad o contaminación. Si la variación llegara hasta 0,25 mm (0,010") en encaje del piñón en el eje tendrá que ser verificado mediante azul de ajustador y habrá que realizar correcciones, si es necesario, mediante bruñido. Es menester que el piñón haga contacto firme con por lo menos el 20% en el extremo pequeño de la conicidad. El extremo grande del agujero no debe hacer contacto a menos que en todo el agujero se obtenga un contacto línea a línea.

10. Después de verificar que las variaciones de montaje en frío estan dentro de los límites, el piñón puede ser calentado con el calentador de inducción 8041446, como se muestra en la Figura 25 para el montaje final. Esto se efectúa de la siguiente manera:

    a. Calentar el piñón hasta una temperatura de 120° C (ó 216° F) POR ENCIMA de la del eje. Verificar la temperatura en diversos puntos del piñón con un pirómetro de contacto 8027937, tomando lecturas solamente cuando la corriente al calentador de inducción esté cortada. La temperatura del piñón JAMAS debe dejarse exceder de 190° C (ó 374° F). Como ejemplo de un calentamiento adecuado, supongamos que se verifica que la temperatura del eje es de 23,9° C (75° F). En consecuencia, el piñón debe ser calentado para obtener 143° C (291° F) que es el que es el aumento deseado de 120° C (216° F) en temperatura con respecto a la del eje.

    b. Una vez calentado a la temperatura correcta, montar el piñón en el eje en la misma posición utilizada para los montajes en frío.

    c. Medir la posición del piñón con respecto a la del eje utilizando el calibre micrométrico de profundidad. El piñón debe haber avanzado 1,27 á 1,52 mm. (0,050" á 0,060") sobre el eje con respecto a los registros anteriores tomados e frío. El avance ideal es 1,39 mm. (0,055") (Ver Datos de Conservación). No obstante, si la posición está dentro de los límites especificados, el montaje será satisfactorio.

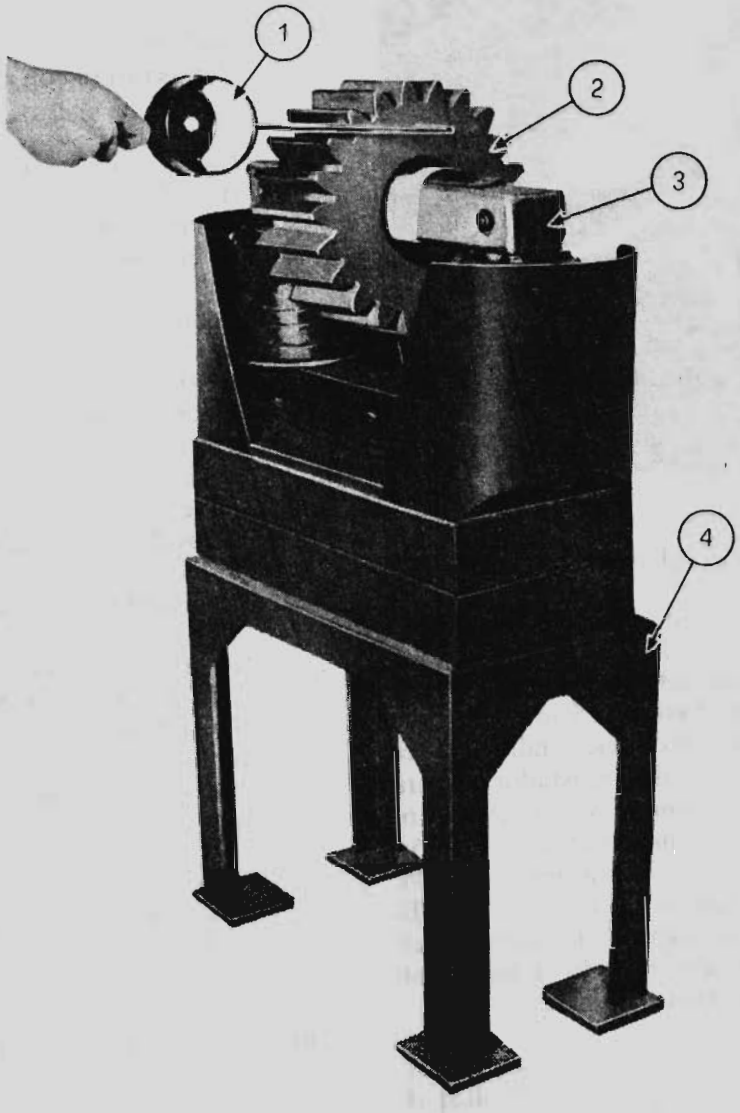
    Si el avance es menor de 1,27 mm. (0,050") ó mayor de 1,52 mm. (0,060"), el piñón tendrá que ser retirado y habrá que repetir todos los pasos anteriores después que las piezas se hayan enfriado hasta la temperatura ambiente.

    d. Después del correcto montaje final, ajustar rápidamente la tuerca del piñón antes que la temperatura del eje y el piñón se equilibren.

CABLES DEL MOTOR DE TRACCION Y CONEXION

Al instalar el motor de tracción, los conectores de cable deben estar limpios y las conexiones deben ser firmes. Las superficies de contacto sucias o flojas ocasionarán recalentamiento hasta el punto que la conexión soldada entre el conector y el cable puede fundirse o la conexión puede quemarse completamente. Los conectores deben aplicarse a los cables del motor con soldadura 50-50 utilizando fundente 8122570. Asegurarse que las cubiertas de goma del conector estén en su sitio y tomen firmemente los cables.

Verificar si los prensa cables que unen los cables al motor y las grampas que unen los cables al bastidor estén firmes y si hay suficiente cable suelto para permitir oscilaciones. Las grampas de madera deben estar secas y limpias, y pintadas



1. Pirómetro de contacto.
2. Piñón.
3. Calentador del piñón.
4. Banco del calentador del piñón.

Fig. 25 – Calentador del piñón

con barniz aislante negro de secado al aire 8004439, si es necesario. Las grampas o abrazaderas de madera están hechas de madera tratada y reemplazarlas con madera verde ordinaria dará resultados perjudiciales. Los motores más nuevos están equipados con abrazaderas de metal.

La zona de cables entre las abrazaderas y las arandelas de goma en el armazón del motor debe mantenerse limpia y bien cubierta con barniz aislante negro de secado al aire aplicado según sea necesario. Muchas lecturas bajas con megóhmetro tomadas a la aislación pueden ser atribuídas a suciedad y humedad en ese sector.

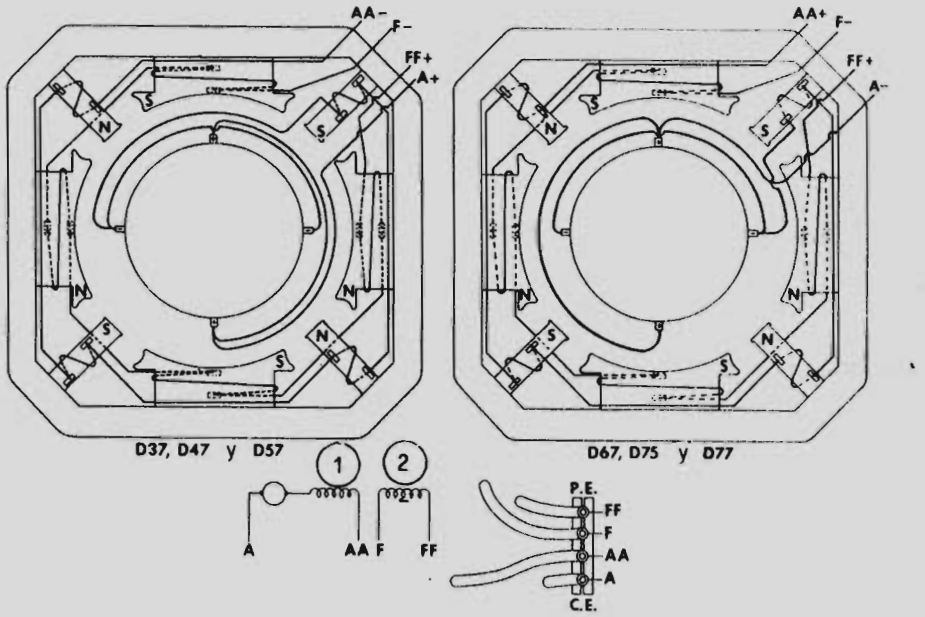
VERIFICACION DEL SENTIDO DE ROTACION DEL MOTOR DE TRACCION

Al instalar motores de tracción, es importante verificar que las conexiones de cable hayan sido hechas adecuadamente, para lo cual hay que comprobar la rotación del motor. El no hacerlo puede provocar serios daños a los motores y al generador si las conexiones han sido realizadas impropiamente. Consultar el diagrama de conexionado, Figura 26. Algunos modelos anteriores están recableados según el último diagrama de conexionado del motor D77 cuando son reacondicionados por EMD

El sentido de rotación del motor puede ser facilmente determinado observando la suspensión de la nariz cuando se aplica potencia, o sea corriente. El armazón del motor está retenido en este punto por el conjunto de suspensión de la nariz, pero así y todo puede observarse movimiento hacia arriba o hacia abajo, dependiendo de la rotación del motor.

En las locomotoras tipo "E", cada bogie puede ser verificado individualmente aislando la planta de poder que no está siendo verificada. Las locomotoras de maniobras también pueden ser verificadas del mismo modo utilizando el interruptor disyuntor del bogie.

Cuando se haya verificado que la rotación de todos los motores de tracción es la correcta, la locomotora puede ser puesta otra vez en servicio.



1. Interpolo

2. Campo principal

Fig. 26 – Diagramas de conexionado

DATOS DE CONSERVACION

Escobillas

Cantidad por portaescobilla

Tipo de escobilla	Grado de Escobilla
D37, 47 y 57	DE-5 (8215949)
dos discos	AC-35 (8256183)
tope plano	DE-7 (8322301)
53,97 x 50,79 x 15,87mm (2-1/8" x 2" x 5/8")	AC-100 (8350348)
D37, 47 y 57	
dos discos	DE-7 (8404451)
tope goma común	AC-100 (8394191)
53,97 x 50,79 x 15,87mm (2-1/8" x 2" x 5/8")	
D37, 47 y 57	
tres discos	DE-7 (8403347)
disco central flotante	AC-100 (8393692)
53,97 x 50,79 x 15,87mm (2-1/8" x 2" x 5/8")	
D37, 47 y 57 con	
portaescobilla 8331061	DE-7 (8404453)
dos discos	AC-100 (8394852)
tope común de goma	
60,32 x 50,79 x 15,87mm (2-3/8" x 2" x 5/8")	
D67, 75 y 77	
tres discos	DE-7 (8403506)
disco central flotante	AC-100 (8391337)
60,32 x 50,79 x 15,87mm (2-3/8" x 2" x5/8")	

Límite de desgaste: Reemplazar cuando el brazo de presión del resorte esté 3,17mm (1/8") por encima de la caja de escobilla.

Presión del resorte de escobilla

Tipo de resorte para reloj	Mínimo 3,2kg.
	Máximo 3,65-4,5kg.
Tipo de presión constante	5,36kg ± 1,42kg.

Portaescobilla

Cantidad de portaescobilla	4
Huelgo - fondo de portaescobilla a colector:	Mínimo 3,17mm (1/8")
	Máximo 4,76mm (3/16")

Colector

Ancho rebaje de mica	Máximo 1,27mm (0,050")
Profundidad rebaje de mica.	Mínimo. 1,19mm (3/64")
	Máximo 1,98mm (5/64")

Colocación Piñón

Temperatura calentamiento (aproximada)	120° C ó 216° F por encima de la temperatura del eje

Avance

14 a 18 dientes	1,39 mm ± 0,12 mm (0,055" ± 0,005")
19 a 21 dientes	1,27 mm ± 0,12mm (0,050" ± 0,005")
22 y 23 dientes	1,14mm ± 0,12mm (0,045" ± 0,005")

Entrehierro (Nominal)

Polo Principal	5,94mm (0,234")
Interpolo	7,23mm (0,285")

Resistencia (á 75° C)

Inducido D37, D47, D57, D67, D75	0,01446 ohmios ±2%
Inducido D77	0,01232 ohmios ± 2%
Circuito campo serie D37	0,00975 ohmios ± 2%
Circuito campo serie D47, D57, D67, D75, D77	0,00876 ohmios ± 2%
Circuito Interpolo D37	0,00745 ohmios ± 2%
Circuito Interpolo D47, D57, D67, D75, D77	0,00652 ohmios ± 2%

Rodamientos del Inducido

Lubricante (sellado con grasa)	Shell Cyprina RA (Ver M.I. 6850 respecto aplicación)
Lubricante (aceite)	Como se especifica en M.I. 1756- Aplicar de acuerdo al Programa de Conservación.

Caja de Engranajes

Límite de desgaste de brazo de soporte	75,40mm (3-31/32")
Lubricante	Ver M.I. 1756
Carga inicial de lubricante	4,5 kg.

Cojinete de Suspensión

Lubricante	como se especifica en M.I. 1756

Nivel de lubricante

Cojinete de ventana ancha	Mín. 63,49mm (2-1/2")
	Máx. 126,9mm (5")
Ventana estrecha	Mín. 63,49mm (2-1/2")
	Máx. 165mm (6-1/2")
Ventana estrecha con rebalse	Máx. Mín. 63,49 mm (2-1/2")
	Máx. 139,6mm (5-1/2")
Límites de desgaste	Ver Figura 14

Pesos (aproximados)

Motor completo	2.800 kg.
Inducido	825 kg.
Caja de engranajes	680 kg.

HERRAMIENTAS ESPECIALES

Pirómetro de contacto	8027937
Calentador - tipo de inducción para el piñón	8041446
Terraja - repasado eje inducido	8050721
Protector - de piñón	8054871
Espaciador	8116073

Mango - Deslizante "T"	8127528
Llave - Tuerca piñón	8127529
Levantador - resortes escobilla	8140869
Calibre profundidad - avance piñón	8160273
Alimentador - aceite lubricante	8191382
Barra - Alineación	8210141
Lima - Rebaje colector	8238905
Extractor de piñón hidráulico	8239217
Extractor - Instalador - tapa llenador	8250241
Herramienta alineación	8305181
Extractor de piñón	8309742
Adaptador - Esmeriladora de colector (montada en la carcaza)	8354226
Adaptador - Esmeriladora de colector (montada en portaescobilla)	8354239
Amoladora de colector	8355891