



# Pointers

## FUGAS DE AGUA EN LA ZONA DE DESCARGA DE LOS CONJUNTOS

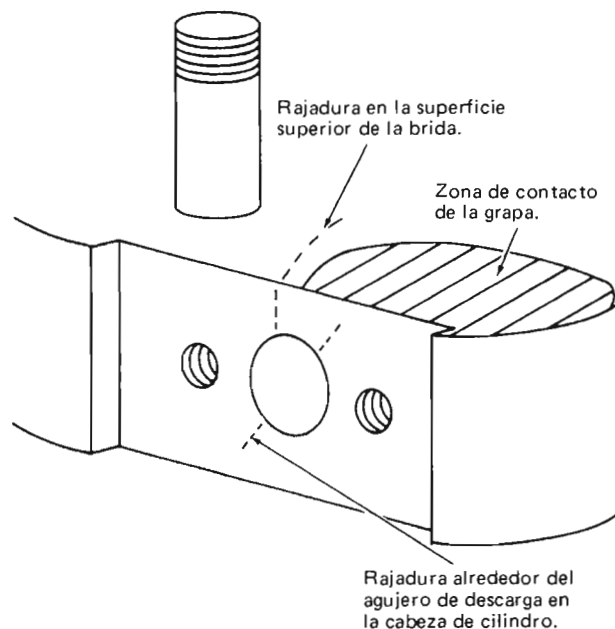
Con relación a fugas de agua por la zona de descarga de los conjuntos de potencia, a continuación se dan algunas instrucciones sobre los siguientes aspectos:

1. Localización de las fugas en la zona de descarga.
2. Aplicación de los codos de descarga, de los sellos "O" y de los equipos de empaques para cabezas, por número de modelo.
3. La lubricación de los sellos "O" al instalarlos.
4. Procedimiento para la detección de rajaduras en la zona de descarga de las cabezas.
5. La utilización de cabezas rajadas en la zona de descarga en locomotoras de baja potencia.

Para reducir las fallas al mínimo es de suma importancia utilizar cabezas de último diseño en locomotoras de alta potencia. En la tabla 1 de este artículo aparecen las recomendaciones de EMD al respecto.

Las fugas de agua por el sello del codo no han constituido un problema serio; sin embargo, se han reportado algunas de estas fugas en años recientes. Este tipo de problemas se han trazado generalmente a una aplicación indebida de sellos o de codos. Por ejemplo, el uso de sellos rojos en la tobera del codo (lado del monobloc), o bien el uso de codos con ranura sencilla en motores 645. Además se ha determinado por investigaciones efectuadas que las fugas por el sello del codo pueden presentarse si los prisioneros de las grapas se instalan y se mantienen con un apriete bajo, permitiendo así que el conjunto de potencia "juegue" en su lugar, dando lugar a un desgaste acelerado del codo y del sello.

Desde que se introdujo el motor 645 se ha presentado un bajo porcentaje de rajaduras en la zona de descarga de las cabezas. Las rajaduras que aparecen alrededor del agujero de descarga son el resultado de una susceptibilidad a altos valores de apriete y también a ciclos térmicos extremados del motor. Las rajaduras de la brida superior de la cabeza a lo largo de la grapa, sobre el agujero de descarga, son un fenómeno relativamente reciente y el más típico en fallas de cabezas de cilindro. Véase la Fig. 1 que muestra la ubicación probable de este tipo de rajaduras.



22364

Fig. 1 - Rajaduras en la zona del agujero de descarga en cabezas de cilindro

Las fallas de sellos así como las rajaduras en la zona de descarga de las cabezas de cilindro se presentan como fugas de agua en la zona del codo de descarga. A continuación se dan instrucciones para poder determinar el origen de dichas fugas, así como las recomendaciones para poder utilizar nuevamente los componentes.

## LOCALIZACION DE LAS FUGAS

Para localizar las fugas examínense cuidadosamente las zonas oscuras que circundan la fuga y que emigran hacia los tubos de drenaje de la cubierta superior. Cuando el motor está holgando, hay veces en que se puede ver la fuga de agua, pero con más frecuencia tan sólo se observan las zonas oscuras que deja el agua. Cada vez que se haga una inspección de la cubierta superior deberán examinarse cuidadosamente las siguientes zonas por medio de una lámpara para detectar las huellas negras que deja el agua.

1. La zona donde el codo de descarga entra en el monobloc.
2. El lado del portacabeza en el monobloc que queda debajo del codo.
3. La superficie superior de la brida de la cabeza que queda cerca de la grapa y encima del agujero de descarga.
4. La parte superior de la sección de la cámara de aire por donde el agua se descargaría.

Si se notan huellas negras que indican la presencia de agua, la cabeza deberá removerse.

Fuga por el sello a la entrada del codo en el monobloc.

Este tipo de fuga puede localizarse mediante una cuidadosa inspección de la zona donde el codo entra en el monobloc. La huella oscura se iniciará en el agujero y progresará hacia el drenaje directamente.

Fugas en la junta entre codo y cabeza.

Es difícil diferenciar entre una fuga que ocurre en el sello, entre el codo y la cabeza, y una que ocurre por rajadura alrededor del agujero de descarga del agua, simplemente por la apariencia de huellas ennegrecidas por el agua. (Véase la Fig. 1 donde se muestra la localización probable de la rajadura). Cuando se remueva el codo de descarga deberá reponerse el sello de la brida. Si el sello parece estar en buen estado y se nota un círculo brillante de 360° alrededor del agujero donde el sello ha mantenido contacto con la cabeza, podrá entonces deducirse que la cabeza está rajada alrededor del agujero de descarga, por lo que tendrá que cambiarse. Estas rajaduras son muy pequeñas y deberán verificarse mediante una inspección con Magnaflux según se detalla en este artículo.

Fugas en la superficie superior de la brida, encima del agujero de descarga.

Estando el motor holgando, búsqese una acumulación de agua en el agujero de la cabeza donde se apoya el extractor que se encuentra más cercano a la zona de descarga, o bien búsqese la presencia de huellas oscuras ocasionadas por el agua a lo largo de la grapa que cubre la zona de descarga en la cabeza. Este tipo de fugas frecuentemente se ocasiona por rajaduras en la brida de descarga, véase la Fig. 1. Estas rajaduras se originan en la arista que forman la superficie superior de la brida y la superficie maquinada donde se aloja el codo de descarga, inmediatamente junto a la superficie de contacto de la grapa. De allí las rajaduras se propagan hacia abajo a través de la brida superior y van a dar al agujero de descarga, ocasionando una fuga. Este tipo de rajaduras se evidencia con el motor holgando, pues si ha progresado lo suficiente como para dejar pasar agua, ésta se acumulará con cada golpe de fuerza enviando aceite hacia arriba alrededor de la grapa que está sobre el agujero de descarga. La presencia de este tipo de rajadura deberá verificarse mediante inspección con Magnaflux.

## REPOSICION DE SELLOS DEFECTUOSOS

Desde marzo de 1969 se ha venido utilizando un sello doble con número 8414444 en todos los motores EMD modelo 645 nuevos y reconstruidos. El sello superior no solo respalda el inferior en caso de reflujos sino que lo protege del calentamiento que se produce en la cubierta superior debido a la alta temperatura del aceite, lo cual torna quebradizos a los sellos.

Electro-Motive recomienda enfáticamente que todos los motores 645 se doten de codos con doble sello debido a las altas temperaturas que existen en esa zona. El codo de descarga con un solo sello con Núm. 8141612 deberá utilizarse únicamente en motores 567; pero deberá utilizarse el de doble sello en los motores 567E ya que resulta más hermético. (Los motores 567E tienen un espesor mayor de placa en el lugar donde entran los codos de descarga.)

Los primeros motores 645 se dotaban de codos con sello sencillo; pero todos los monoblocs 645 tienen un espesor de placa en el agujero para el codo de descarga que permite la utilización de un codo con sello doble. Para tener un motor a prueba de fugas de agua en esta zona deberá utilizarse el codo de doble ranura Núm. 8414444 en todos los motores 645.

Para motores 567C y E no se recomienda el codo de doble ranura ya que dichos motores tienen monoblocs de menor espesor en el agujero donde descarga el codo y no hay metal para que asiente el sello inferior. Por lo tanto el codo de una ranura Núm. 8141612 deberá utilizarse en todos los motores 567C y 567D. Asimismo, para garantizar un drenaje efectivo de la cubierta superior en los motores 567C y 567D deben instalarse dos codos-sifón Núm. 8190364. El motor 645 lleva dichos codos-sifones incorporados en el monobloc.

A partir de agosto de 1968 se ha venido utilizando tanto en el codo de descarga con ranura sencilla como en el de ranura doble de motores nuevos y reconstruidos por EMD el sello de color café Núm. 8413892. El sello rojo Núm. 8305815 se sigue aplicando en la brida del codo de descarga. (También en la brida del tubo de entrada que va montado en el cilindro). El sello de color café tiene un menor diámetro interior para que se estire más al instalarse y un espesor mayor para que se obtenga mayor compresión. Ya que el diámetro interior del sello color café es menor que el del sello rojo, el primero no cabrá ni en la brida del codo de descarga ni en la brida del tubo de entrada.

En un artículo que apareció en POINTERS del 26 de mayo de 1969 (edición en inglés) se trató de los sellos color café y de los codos con doble ranura. En otro artículo de POINTERS del 12 de noviembre de 1974 (edición en inglés) se trató el tema de la aplicación de los equipos de juntas de cabezas en motores 567 y 645 así como de la disponibilidad de la junta de toda la anchura para utilizarse en motores 645.

EMD recomienda que en los motores 645 se utilicen solamente codos de descarga con doble ranura. Por cuanto a los equipos de empaques, la aplicación correcta es como sigue:

Equipo 8427111

Consiste del empaque de toda la anchura para sellar la cámara de combustión y dos sellos "O" Núm. 8413892 para instalar en la tobera del codo de descarga. Se puede utilizar en todos los motores 567C, D y E, así como en todos los motores 645. Este equipo suplanta al equipo Núm. 8472070. Cuando este equipo se utiliza en motores 567C ó D, o bien cuando se instalan conjuntos 645 en monoblocs 567C ó D, se utilizará solamente uno de los sellos "O". Siempre que se instalen conjuntos 567 en

monoblocs "E" deberán utilizarse los dos sellos "O" en el codo de descarga para sellar más herméticamente.

Equipo 8479836

En este equipo se tiene el empaque unitario para cabezas Núm. 8476400 y se tienen además dos sellos "O" Núm. 8413892. Se puede utilizar en los motores 567C, D, E y en todos los modelos de motor 645. Cuando este equipo se utilice en motores 567C ó D deberá utilizarse solamente un sello "O" Núm. 8413892.

Los sellos "O" deberán instalarse con la ayuda de una capa delgada del lubricante de silicón que recomienda EMD, el cual protege y detiene en su lugar los sellos "O" durante su instalación. Este lubricante se puede adquirir bajo los siguientes números de catálogo:

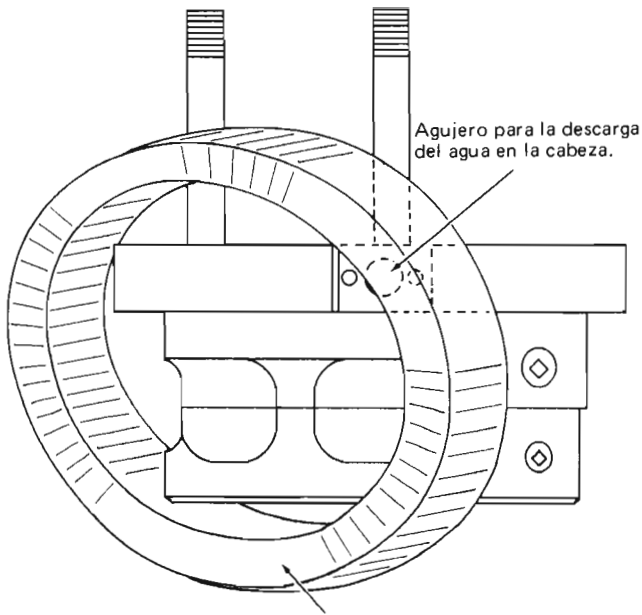
Tubo de 8 onzas (228 g) - 8425724  
Lata de 10 lbs. (4.54 K) - 8425725  
Lata de 50 lbs. (22.7 K) - 8425726

**PRECAUCION:** En ningún caso deberán instalarse estos sellos ni ningunos otros hechos con material silicón como por ejemplo los anillos entre cilindro y cabezas, utilizando Lubriplate, aceite lubricante o cualquier otra grasa con base de petróleo ya que estos lubricantes hacen a los sellos quebradizos.

#### USO DEL MAGNAFLUX PARA DETECTAR RAJADURAS EN EL AGUJERO DE DESCARGA O EN LA BRIDA SUPERIOR.

Las rajaduras que se presentan alrededor del agujero de descarga así como en la brida de la cabeza son sumamente pequeñas y difíciles de detectar visualmente. Para la detección de las rajaduras en la brida no se puede confiar en una inspección ocular. Hay casos en que se han desechado cabezas que aparecen con marcas en la superficie superior de la brida ocasionadas por la grapa y que tienen la apariencia de ser rajaduras. Para mayor seguridad debe recurrirse al Magnaflux y no deben desecharse cabezas con base en inspecciones menos rigurosas.

En la Fig. 2 aparece un procedimiento sencillo para inspeccionar la zona de descarga por medio de Magnaflux y un solenoide.



Prepárese un solenoide de 2 ó 3 vueltas con unos cables a manera que pueda circundar la parte cilíndrica de la cabeza. Posiciónese el solenoide como se muestra y magnetícese a un mínimo de 3000 amperio-vueltas. Retírese el solenoide y aplíquese marmaja. Búsquense las rajaduras en la parte superior de la brida o bien alrededor del agujero de descarga como se muestra en la Fig. 1.

22365

Fig. 2 -- Procedimiento para detectar con Magnaflux la zona de descarga del agua de la cabeza.

## RECOMENDACIONES PARA PODER UTILIZAR CABEZAS QUE MUESTREN RAJADURAS EN LA ZONA DE DESCARGA

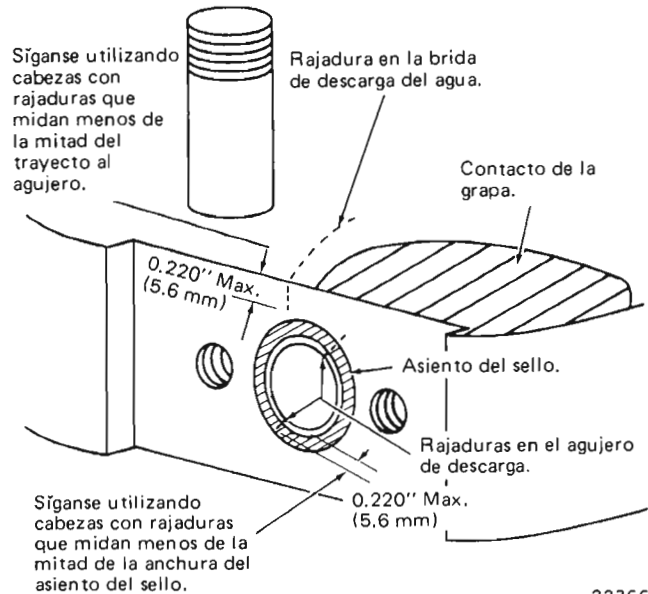
Se ha encontrado que las rajaduras alrededor del agujero de descarga y las que aparecen en la parte superior de la brida se propagan muy lentamente. Las siguientes recomendaciones se hacen para no desechar cabezas que aún tienen vida útil y a la vez para reducir al mínimo las fugas de agua por las rajaduras en la zona de descarga.

### En inspección de viaje

1. No se aprieten en exceso los prisioneros de las grapas. Cuando se exceden las 1800 lbs-pié (249 Kg-m) se aumenta la posibilidad de que aparezcan fracturas en la zona del agujero de descarga o bien en la cara superior de la brida, encima de dicho agujero.
2. No se remuevan las cabezas que se fracuren en la zona de descarga del agua a menos que se pueda ver el agua o bien si hay manchas oscuras ocasionadas por las huellas del agua.

Al reparar (Véase la Fig. 3)

1. Deséchense todas aquellas cabezas que muestren fugas al ponerlas a prueba.




22366

Fig. 3 -- Normas para utilizar nuevamente cabezas con pequeñas rajaduras en la zona de descarga del agua.

2. Verifíquense los procedimientos de detección con Magnaflux para localizar rajaduras con toda seguridad. Véase el párrafo relativo a Magnaflux en este artículo.
3. Utilícense nuevamente aquellas cabezas que tengan rajaduras desde la orilla del agujero y progresan menos de la mitad del ancho del asiento del sello. La rajadura no deberá medir en todo caso más de 0.220'' (5.6 mm).
4. Utilícense nuevamente aquellas cabezas que tengan rajaduras en la superficie superior de la brida, siempre y cuando la rajadura no se extienda más de la mitad de la distancia que media entre la arista de la brida y el agujero de descarga por la cara maquinada donde asienta la brida del codo. Véase la Fig. 3. La rajadura no deberá medir en todo caso más de 0.220'' (5.6 mm).
5. Todas aquellas cabezas que tengan rajaduras detectadas por medio de Magnaflux y de longitud permitida solamente se podrán volver a utilizar en conjuntos 567.

## RECOMENDACIONES SOBRE LA UTILIZACION DE LOS DISTINTOS DISEÑOS DE CABEZAS EN LOS DIFERENTES MODELOS DE MOTOR

EMD siempre ha recomendado a sus clientes que utilicen los modelos más recientes de cabezas en sus locomotoras de alta potencia y que utilicen las cabezas de diseños anteriores en locomotoras de menores potencias.

Desde el año 1965 las cabezas fabricadas por EMD se han identificado por el número del tipo, el cual es de un solo dígito y aparece en la fundición enmarcado en un círculo o diamante rebajado en la superficie superior de la brida, en la posición de las siete horas. El número del tipo es la clave para saber en qué motor se puede utilizar la cabeza en cuestión. En la actualidad las cabezas se identifican como tipo .

La Tabla 1 da cuenta de la aplicación de las cabezas y sustituye a la tabla que apareció en el POINTERS del 13 de agosto de 1973 (edición en inglés).

## RECOMENDACIONES PARA DESECHAR CABEZAS QUE PROVIENEN DE MOTORES QUE SE HAN SOBRECALENTADO.

Además de las recomendaciones respecto a la aplicación de los diseños de cabezas a los diferentes modelos de motores, EMD recomienda igualmente a sus clientes que desechen todas aquellas cabezas que se hayan retirado de motores que se hayan sobrecalentado al grado de calcinar los anillos que sellan el cilindro contra la cabeza.

Las altas temperaturas que operan durante dichos sobrecalentamientos destruyen la microestructura de la fundición en la cara inferior de la cabeza; lo cual también destruye la capacidad de resistencia a las rajaduras que produce el fuego de combustión bajo condiciones normales de operación.


Número del tipo de cabeza.	Deben utilizarse válvulas Inconel.								
	6, 8, 12, & 16-567C	16-567D1	16-567D2	16-567D3	16-567D3A	8, 12, & 16-567E	8, 12 & 16-645E	8, 12, 16, & 20-645E3	16, 20-645E3A
① y anteriores	X	X	N	N	N	N	N	N	N
②	O	O	X	X	X	X	N	N	N
③ ④ ⑤	O	O	O	O	O	O	S	S	S
⑥ 	O	O	O	O	O	O	X	X	X

Tabla 1 – Aplicación de cabezas