

R O C K M O R E
I N T E R N A T I O N A L

Rock Drilling Tools



Solución de Fallas

Herramientas de Perforación DTH - Brocas y Martillos -



Tabla de Contenidos

Problemas Comunes	3
Brocas DTH	4
Mantenimiento adecuado.....	5
Elementos de la Broca	6
Cabeza	7
Zanco	19
Válvula de pie	25
Martillos DTH	26
Partes.....	27
Portabrocas (Driver Sub).....	28
Pistón.....	32
Camisa de Desgaste	35
Top Sub (Culata)	36
Problemas Operacionales	39
Fotos	49



Problemas Comunes

Las herramientas de perforación de ROCKMORE están fabricadas con los más altos estándares de calidad. Aun en las condiciones de roca más desafiantes, nuestros productos mostraran el rendimiento deseado.

Las causas más comunes de fallas son:

- Prácticas de trabajo inapropiadas
- Operación incorrecta
- Procedimientos no acordes
- Condiciones extremas
- Selección incorrecta de la herramienta



R O C K M O R E
I N T E R N A T I O N A L

Rock Drilling Tools

Solución de Fallas
Brocas DTH



Brocas DTH

Mantenimiento

Las brocas durarán más y cortarán más rápido cuando los insertos de carburo se encuentren afilados y la matriz de acero sea mantenida adecuadamente.

Los botones de carburo deberán ser afilados cuando alcancen desgastes de 1/4 (un cuarto) del diámetro original.

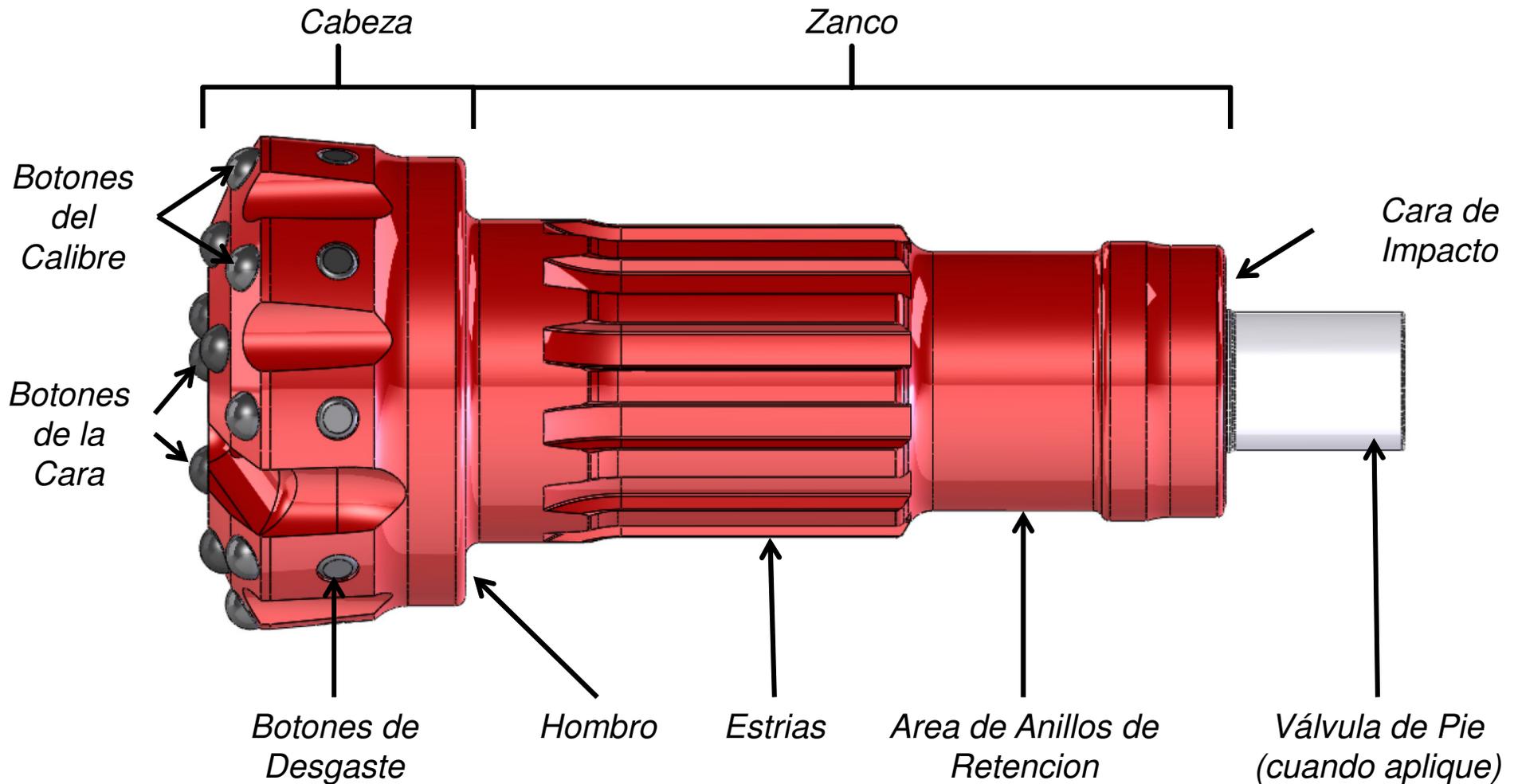
Botones de carburo desgastados perforarán más despacio y se fatigarán más rápidamente, favoreciendo fallas en el carburo y la matriz de acero.

Antes de la perforación, inspeccionar la lubricación y condición de la sarta y sus componentes, incluyendo el martillo. Reemplazar cualquier componente desgastado, siguiendo las recomendaciones de descarte del fabricante.



Brocas DTH

Elementos de la Broca





Brocas DTH - Cabeza -

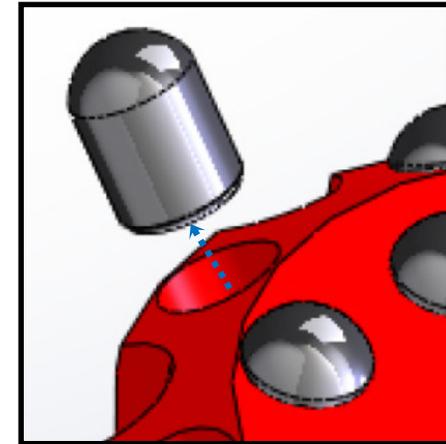
Falla: Carbuero perdido

Causas de la falla:

- Desgaste excesivo del cuerpo
- Triturado excesivo del cuerpo de la broca
- Perforando en condiciones de roca muy suaves y muy abrasivas
- Perforando en condiciones de roca no consolidadas
- Energía excesiva producida por el pistón o martillo
- Insuficiente fuerza de avance
- Back hammering / dry firing

Acción requerida:

- Seguir las indicaciones de afilado para evitar sobre trituración del cuerpo de la broca; reemplazar brocas desgastadas
- Ajustar los parámetros a las condiciones de roca
- Detener percusión hasta que la broca este en contacto con la roca





Brocas DTH - Cabeza -

Fallas:

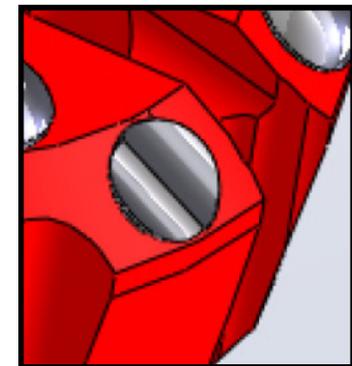
Carburo roto dentro de la cavidad &
Tope del carburo cortado a nivel del cuerpo

Causa de las fallas:

- Sobrecalentamiento de la broca
- Perforando con carburos planos
- Fuerte rotación contra obstáculos en la roca

Acción requerida:

- Ajustar la velocidad de rotación a las condiciones de la roca
- Afilar carburos desgastados, siguiendo los procedimientos adecuados de afilado
- Ajustar el avance a las condiciones de roca; en condiciones de perforación difíciles – tales como material suelto o fracturado, o cuando se encuentren obstrucciones - usar brocas ya dañadas evitando el uso de brocas en buenas condiciones



[Fotos adicionales, ver página 50](#)



Brocas DTH - Cabeza -

Fallas:

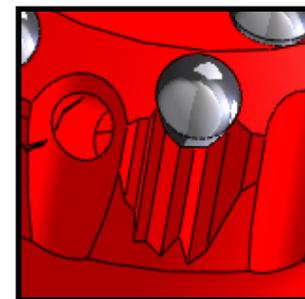
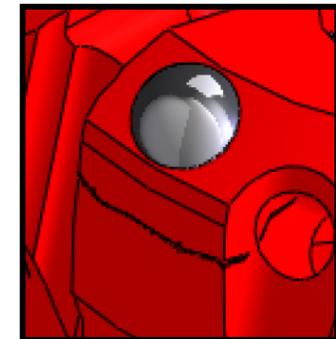
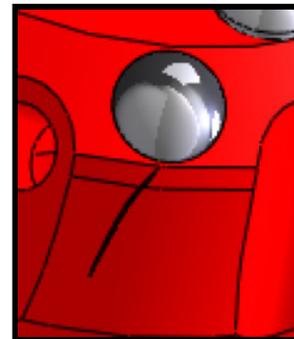
Grieta en el cuerpo cerca del carburo;
Grieta en el cuerpo originada en la cavidad del carburo; & Carburo intacto, matriz alrededor perdida

Causas de los problemas:

- Excesiva interferencia entre los carburos y la matriz

Acción requerida:

- Regresar a fábrica para su análisis





Brocas DTH - Cabeza -

Fallas:

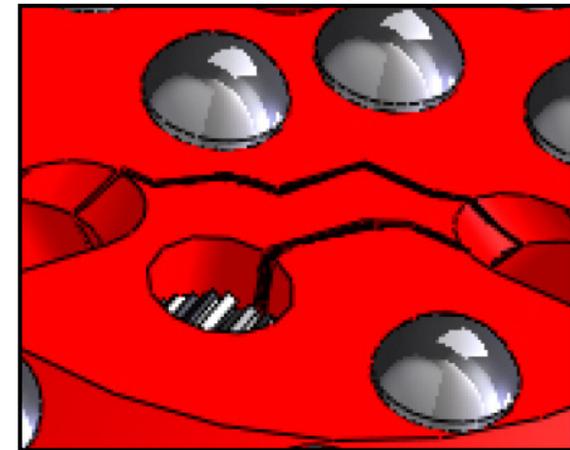
Grieta en la cara entre los agujeros de lavado, entre los agujeros y carburos, o entre los carburos

Causa de los problemas:

- Excesiva fuerza de avance
- Perforando con carburos planos

Acción requerida:

- Ajustar el avance a las condiciones de roca
- Afilar carburos desgastados, siguiendo los procedimientos adecuados de afilado



[Foto adicional, ver página 51](#)



Brocas DTH - Cabeza -

Fallas:

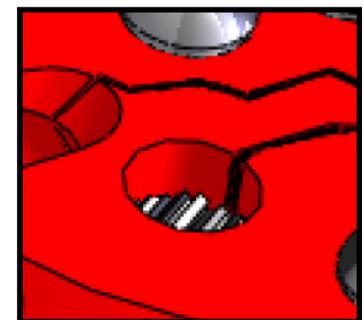
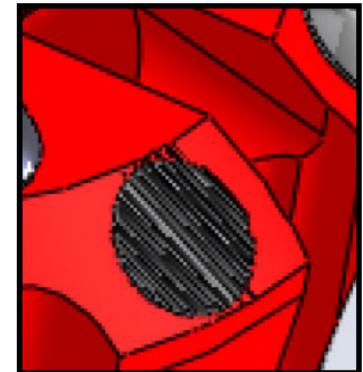
Tope del carburo triturado a nivel del cuerpo & Carburo triturado dentro del cuerpo

Causas de las fallas:

- Sobreperforación en rocas no-abrasivas, tales como caliza
- Intervalos de afilamiento inapropiados
- Protuberancia de carburo excesiva debido a malas prácticas de afilado

Acción requerida:

- Inspeccionar carburos frecuentemente – desgaste tipo piel de serpiente, ver página 16
- Acortar los intervalos de afilado cuando se perfore en rocas no-abrasivas
- Afilar carburos cuando estén desgastados o cuando se formen micro grietas, siguiendo las técnicas apropiadas de afilamiento
- Cuando se afilen carburos, no remover excesivamente el cuerpo; protuberancias no deberán ser mayores a 3/4 del diámetro del carburo



[Foto adicional, ver página 52](#)



Brocas DTH - Cabeza -

Fallas:

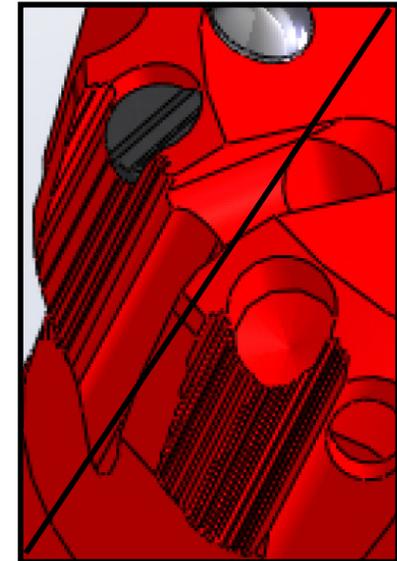
Carburo parcialmente perdido, matriz dañada &
Carburo completamente perdido, matriz dañada

Causas de fallas:

- Sobre perforación con la broca
- Perforando con carburos planos
- Intervalos de afilados inapropiados
- Perforando con broca con carburos perdidos

Acción requerida:

- Inspeccionar carburos frecuentemente
- Afilar carburos desgastados, siguiendo las técnicas apropiadas de afilamiento
- Incrementar los intervalos de afilamiento
- Descartar y reemplazar brocas desgastadas



[Foto adicional, ver página 53](#)



Brocas DTH - Cabeza -

Fallas:

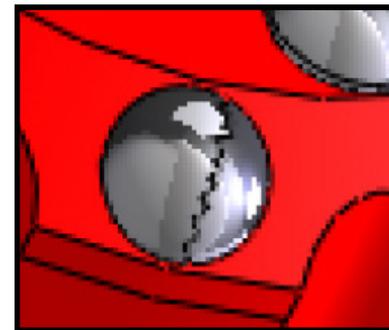
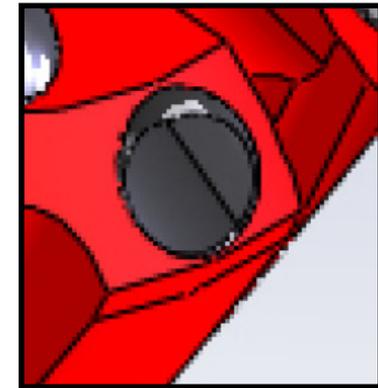
Carbuero astillado & Carbuero agrietado

Causa de fallas:

- Sobre-perforación con la broca
- Perforando en rocas no abrasivas
- Intervalos de afilado inapropiados
- Grado de carbuero muy duro para las condiciones de roca

Acción requerida:

- Inspeccionar carburos frecuentemente – desgaste tipo piel de serpiente, ver página 16
- Afilar carburos cuando estén desgastado o cuando se formen micro grietas, siguiendo las técnicas apropiadas de afilamiento
- Seleccionar brocas con carburos adecuados a la dureza de la roca
- No comenzar la percusión hasta que la broca este en contacto con la roca





Brocas DTH - Cabeza -

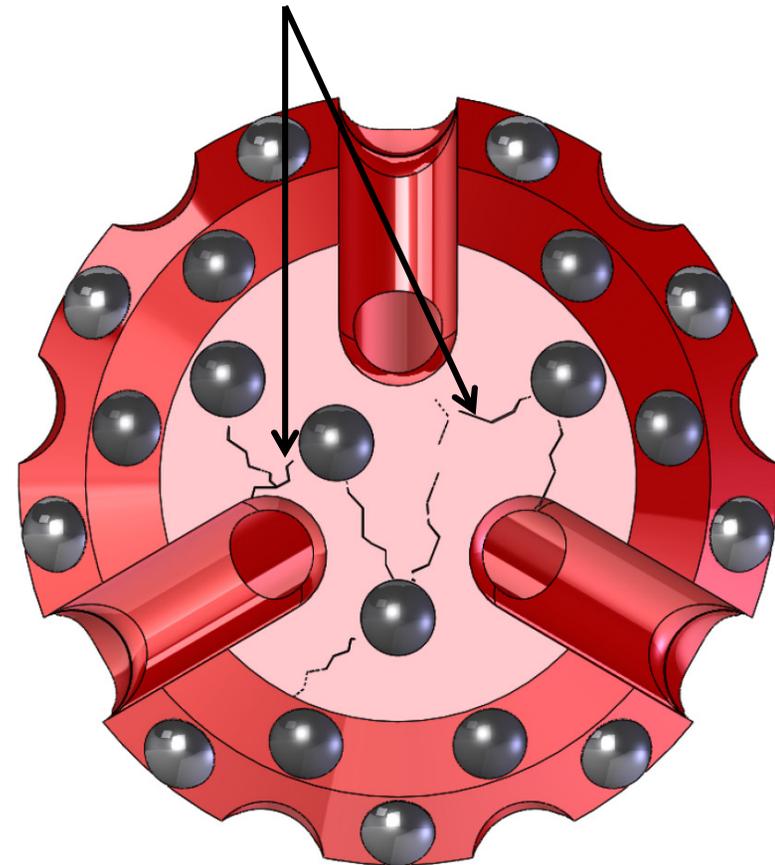
Falla: Agrietamiento de la Cara

Causa del problema:

- Excesiva fuerza de avance

Acción requerida:

- Reducir la fuerza de avance hasta que los carburos engranen en la roca.
- Mientras se perforen agujeros profundos, aguantar el peso de la sarta de perforación para evitar el contacto excesivo de la broca con la formación.





Brocas DTH - Cabeza -

Falla:

Lavado del Cuerpo – Excesivo desgaste del acero en el cuerpo y la cara

Causa del problema:

- Perforando en condiciones extremadamente abrasivas

Acción requerida:

- Bajar velocidad de rotación para crear cortes grandes que permitan sacarlo eficientemente.
- Maximizar el lavado o desalojo de cortes
- Usar espuma de perforación para mejorar el desalojo de los cortes de roca.
- Limpieza del hoy de forma regular
- Ajustar el estrangulador del martillo para reducir la velocidad de los cortes



[Fotos adicionales, ver página 54](#)



Brocas DTH - Cabeza -

Falla:

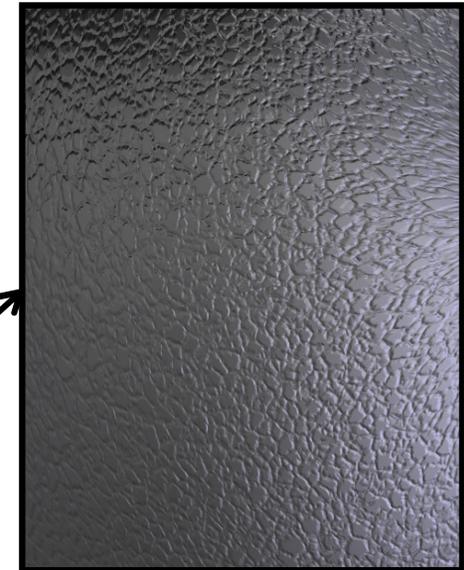
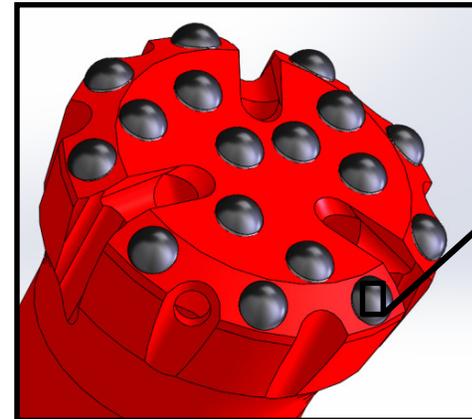
Patrón de desgaste - Piel de serpiente*

Causa del problema:

- Perforando en condiciones de roca no-abrasivas como caliza
- Intervalos de afilados inapropiados

Acción requerida:

- Inspeccionar los carburos frecuentemente
- Acortar los intervalos de afilado cuando se perfora en rocas no-abrasivas
- Afilar carburos desgastados o cuando micro-fracturas comiencen a formarse, siguiendo las técnicas apropiadas de afilamiento



* Piel de serpiente es un tipo de desgaste donde micro fracturas se presentan debido a fatiga perforando en roca no abrasiva. Eventualmente estas fracturas penetrarán mas profundamente y causarán perdida de material.

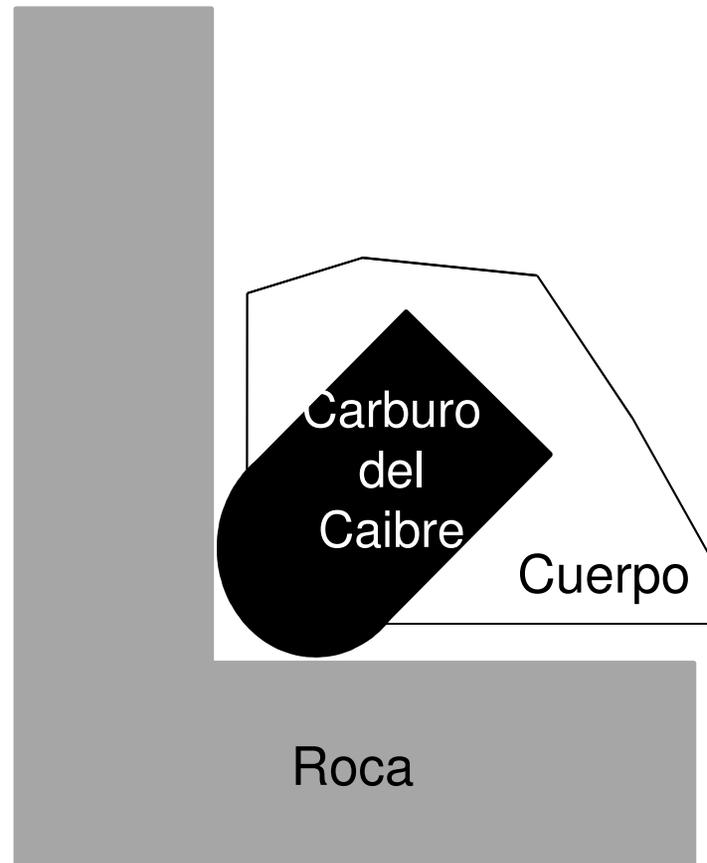
[Fotos adicionales, ver página 55](#)



Brocas DTH - Cabeza -

Dinámica

Diagrama 1 of 2



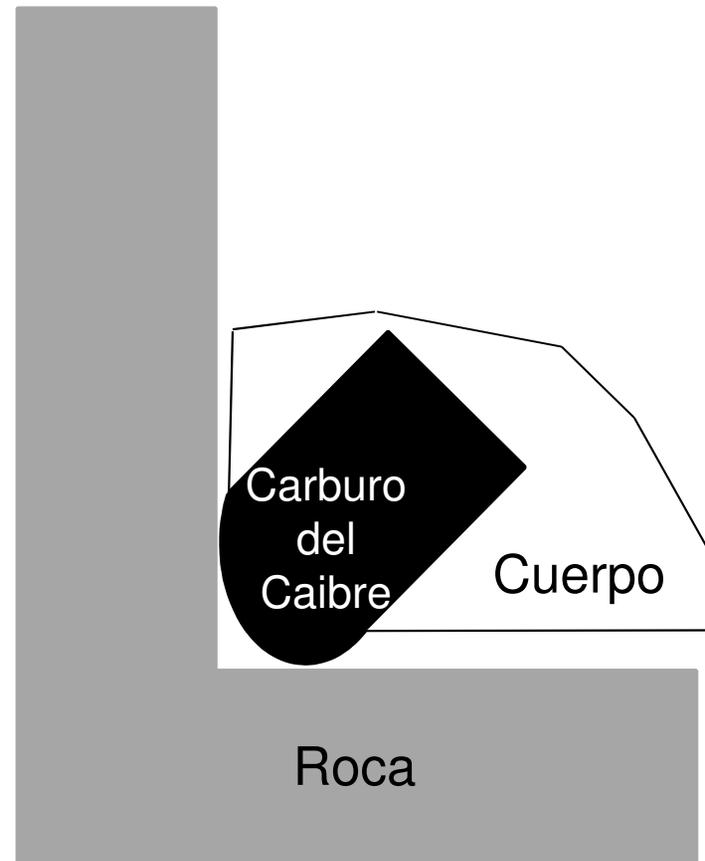
Los botones de carburo son diseñados para resistir fuerzas de compresión
no de corte



Brocas DTH - Cabeza -

Dinámica

Diagrama 2 of 2



A medida que los botones de carburo comienzan a desgastarse, esto desarrollan una superficie plana, mientras éstas crecen las fuerzas en los carburos pasan de compresivas a fuerzas de corte.



Brocas DTH - Zanco -

Falla:

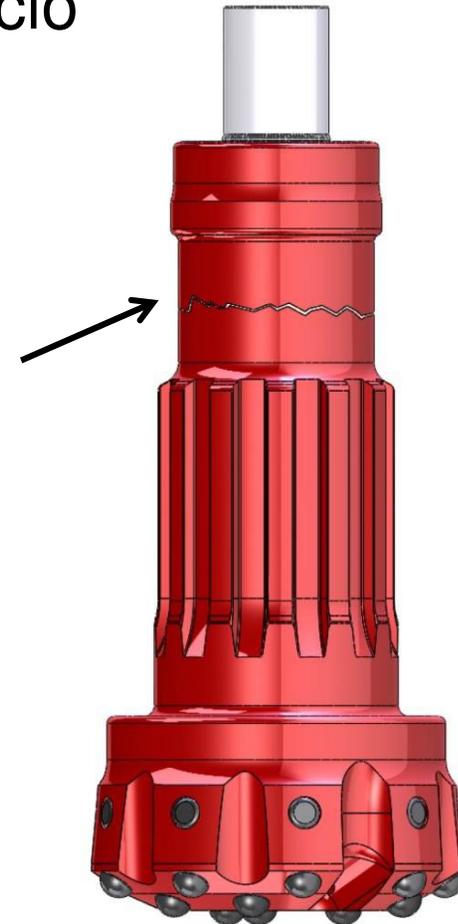
Rotura del Zanco a lo largo de la superficie de anillo de retención

Causa de la falla:

- Falta de Lubricación
- Desgaste de los anillos de retención
- Desgaste de los bujes guía

Acción requerida:

- Usar la cantidad y tipo de aceite adecuado
- Inspeccionar las condiciones de la broca, anillos de retención y bujes guías antes de la perforación
- Reemplazar partes desgastadas del martillo con nuevas partes





Brocas DTH - Zanco -

Falla: Rotura del Zanco a lo largo de las estrias

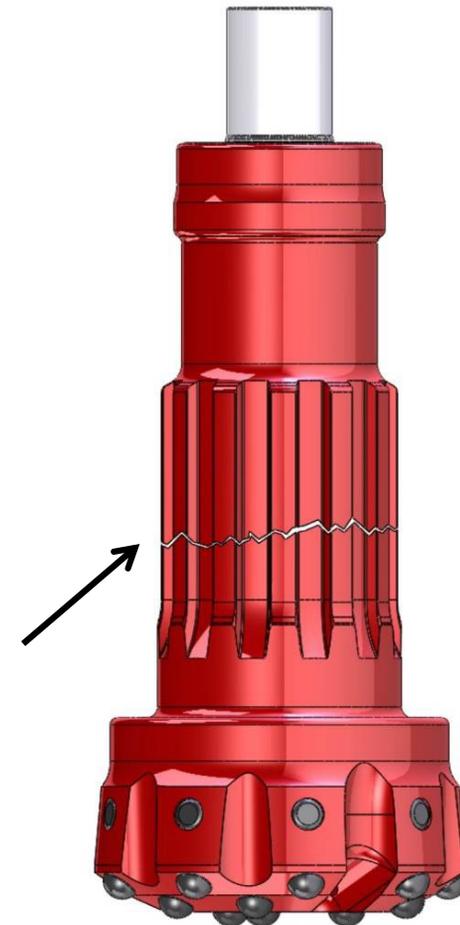
Causa de la falla:

- Sobredimensionamiento de la Cabeza de la broca en relación con el diámetro del martillo DTH
- Torque excesivo
- Driver Sub desgastado

Acción requerida:

- Ajustar la configuración de la perforadora cuando se usen brocas sobredimensionadas
- Usar martillos DTH más grandes para ese diámetro de broca
- Ajustar torque a las condiciones de roca
- Inspeccionar la broca y el portabrocas antes de la perforación
- Reemplazar partes desgastadas del martillo con nuevas partes

[Fotos adicionales, ver página 56](#)





Brocas DTH - Zanco -

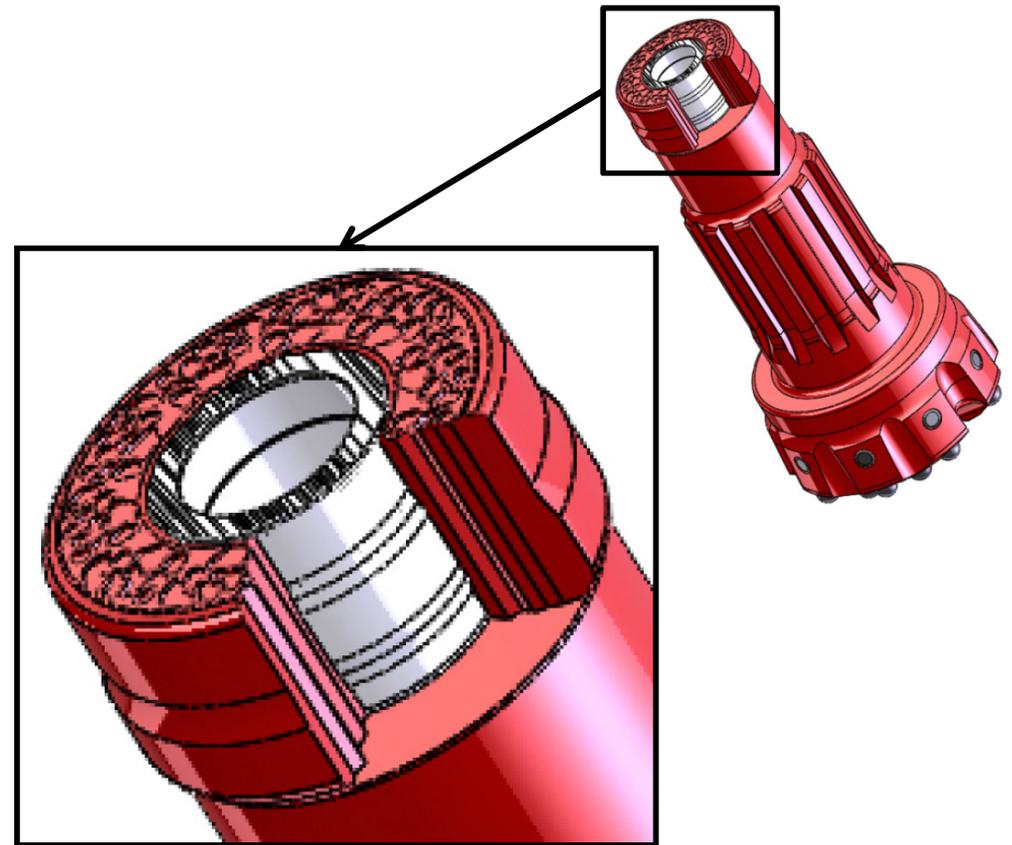
Falla:
Rotura en la cara de impacto

Causa de la falla:

- Pistón, estrías o driver sub desgastado
- Buje guía desgastado

Acción requerida:

- Inspeccionar las condiciones del pistón, portabrocas y buje guía antes de la perforación
- Reemplazar componentes desgastados del martillo con nuevas partes



[Fotos adicionales, ver página 57](#)



Brocas DTH - Zanco -

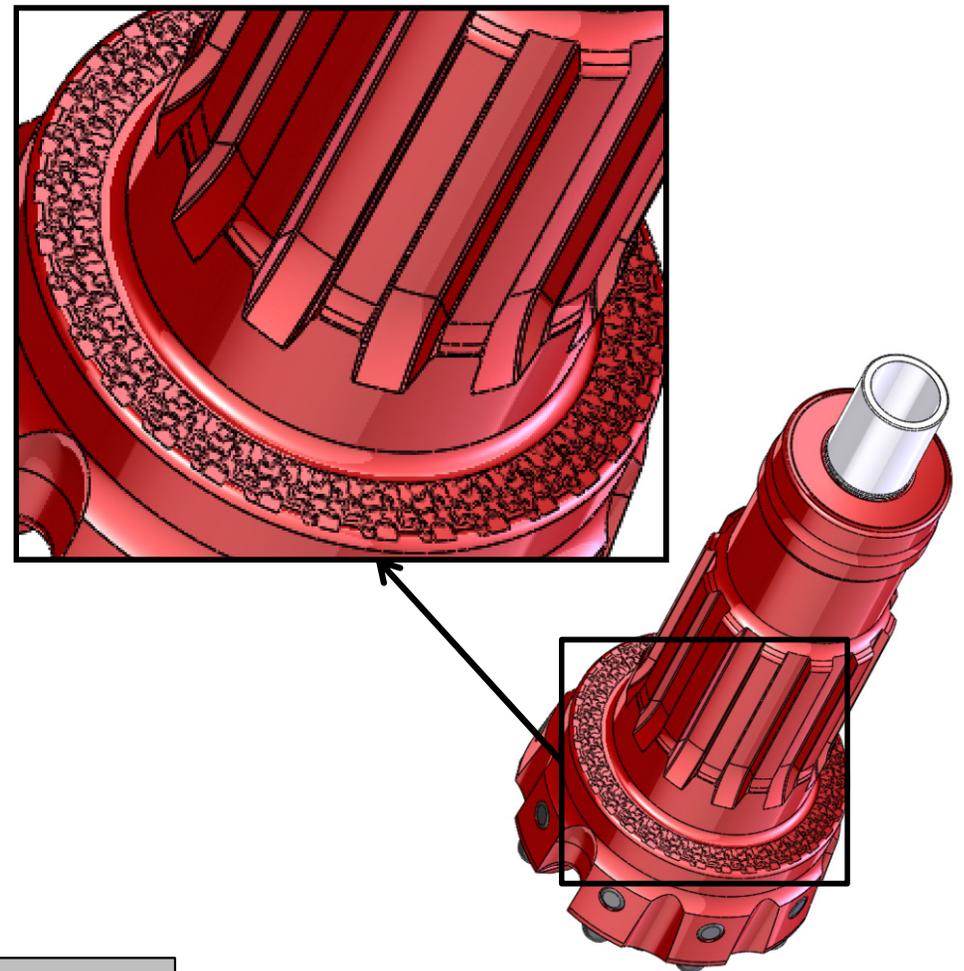
Falla: Hombro dañado

Causa del problema:

- Fuerza de avance incorrecta

Acción requerida:

- Ajustar el avance de manera de mantener los carburos en contacto con la roca. Mayor avance fuerza será necesaria cuando se perfora en roca suave. Menor avance es necesario a medida que tubería de perforación es añadida y el peso en la sarta aumenta, incrementando la fuerza de avance



[Foto adicional, ver página 58](#)



Brocas DTH - Zanco -

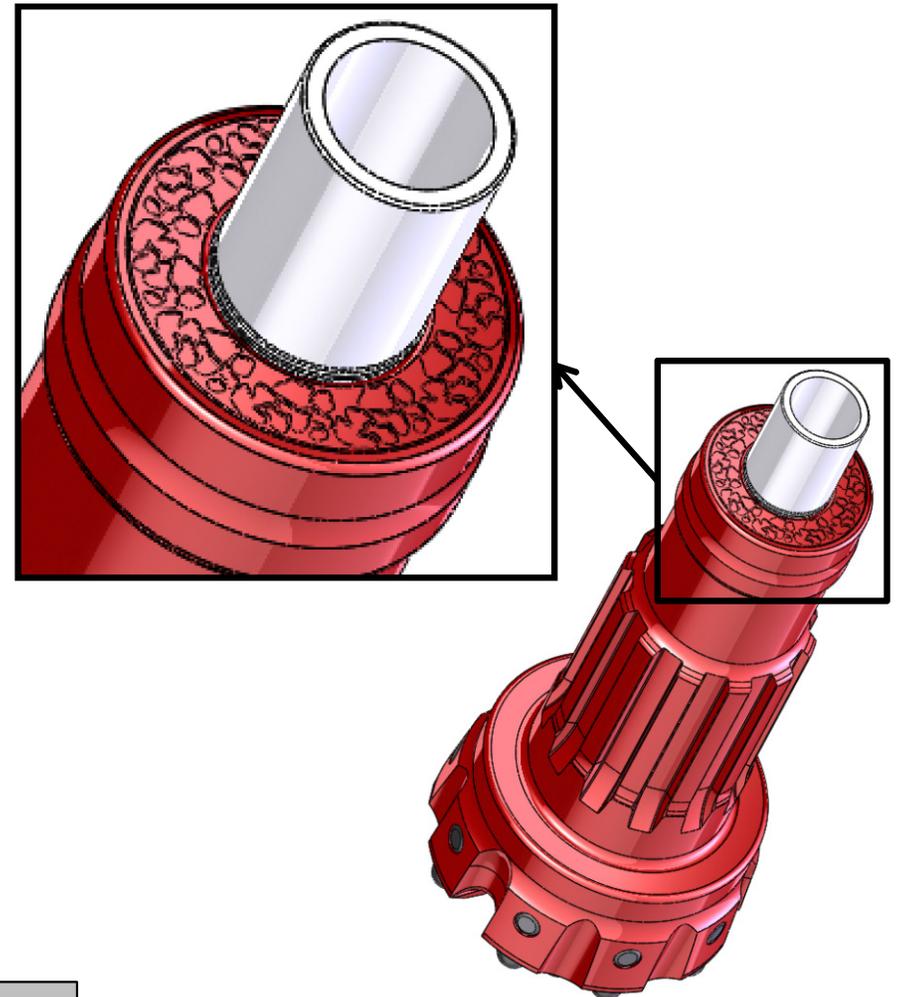
Falla: Cara de impacto dañada

Causa del problema:

- Insuficiente lubricación
- Material extraño atrapado entre el pistón y la broca

Acción requerida:

- Usar las cantidades y tipo de aceite recomendado por el fabricante
- Mantener las juntas del martillo apretadas; limpiar regularmente el portabrocas, anillos de retención y estrías.
- Inspeccionar la válvula para un correcto funcionamiento



[Fotos adicionales, ver página 59](#)



Brocas DTH - Zanco -

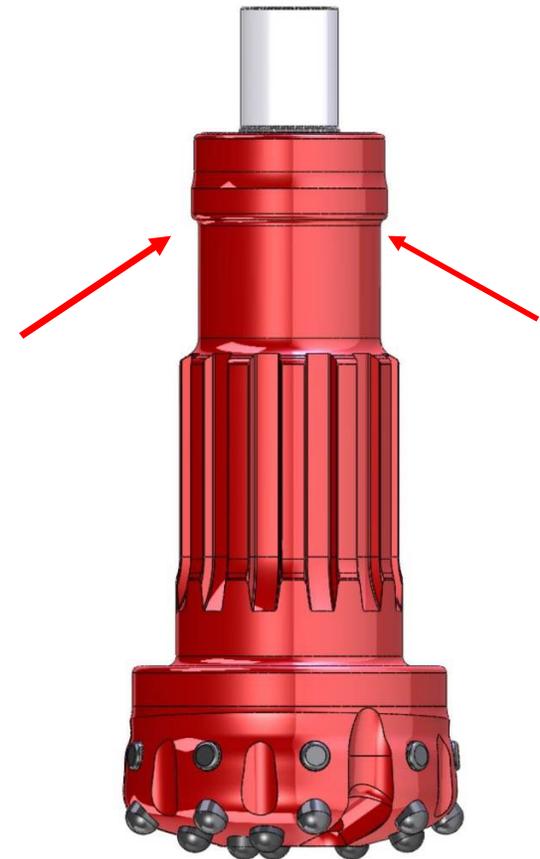
Falla: Area de Anillos de Retencion

Causa del problema:

- Perforando con portabrocas suelto
- Insuficiente avance.

Acción requerida:

- Aplicar torque apropiado al portabroca
- Incrementar el avance cuando se perfore en condiciones de roca no consolidada



[Fotos adicionales, ver página 60](#)



Brocas DTH - Zanco -

Falla: Rotura en Válvula de pie

Causa de la falla:

- Pistón, estrías o driver sub desgastado
- Desalineamiento
- Falta de lubricación

Acción requerida:

- Inspeccionar el pistón, broca y el portabrocas antes de la perforación
- Reemplazar partes desgastadas del martillo con nuevas partes
- Usar herramientas de alienación y ajustar los parámetros para alcanzar agujeros más rectos; usar brocas con cara cóncava
- Usar la cantidad y tipo de aceite adecuado



[Fotos adicionales, ver página 59](#)



R O C K M O R E
I N T E R N A T I O N A L

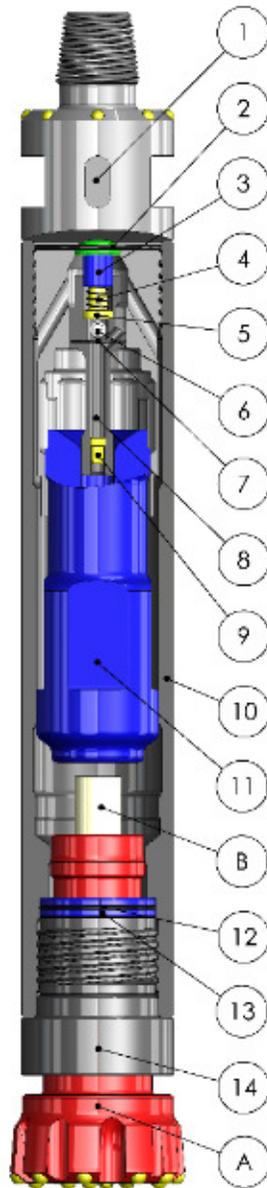
Rock Drilling Tools

Solución de Fallas
Martillos DTH



Martillos DTH Hammers

- Partes -



Item	Descripcion
1	Top Sub
2	O-Ring
3	Válvula
4	Resorte
5	Descanso resorte
6	Pin
7	O-Ring
8	Guía de Aire
9	Estrangulador
10	Camisa de desgaste
11	Pistón
B	Válvula de pie
12	O-Ring
13	Anillos retenedores
14	Driver Sub o portabrocas
A	Broca DTH



Martillos DTH - Portabrocas (Driver Sub) -

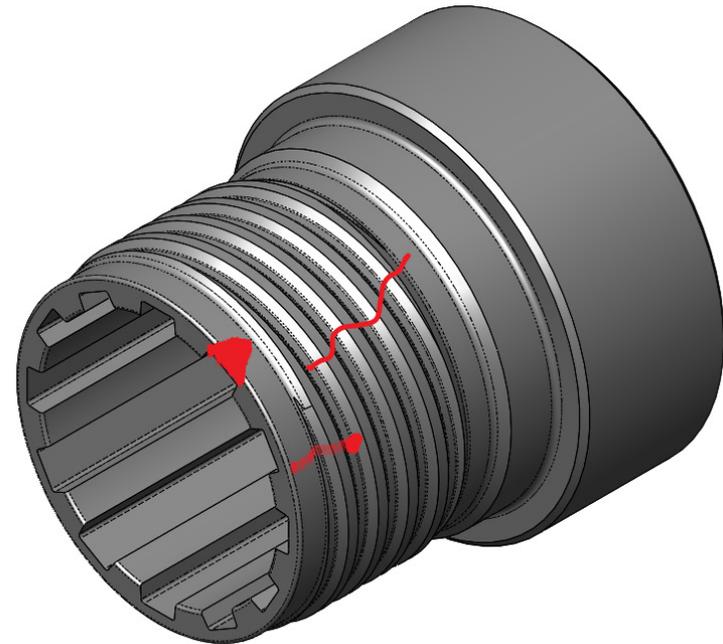
Falla: Portabrocas fracturado

Causa de la falla:

- Union suelta
- Espacio entre el portabrocas y la camisa
- Insuficiente avance
- Falta de lubricación en roscas

Acción requerida:

- Aplicar el torque minimo requerido.
- Evitar percusión sin rotación
- Aumentar el avance cuando se perfora en rocas suaves y poco consolidadas
- Aplicar suficiente avance
- Reemplazar portabrocas
- Aplicar grasa a las rosca del portabrocas



[Fotos adicionales, ver página 61](#)



Martillos DTH - Portabrocas (Driver Sub) -

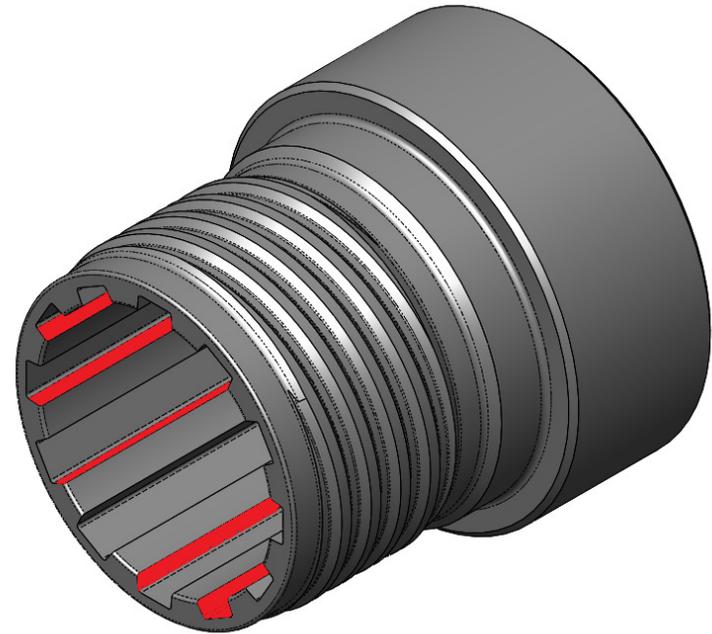
Falla:
Excesivo desgaste de las estrias

Causa de la falla:

- Falta de lubricación
- Movimiento excesivo
- Poco avance

Acción requerida:

- Revisar lubricación
- Aumentar el peso sobre la broca



[Fotos adicionales, ver página 62](#)



Martillos DTH - Portabrocas (Driver Sub) -

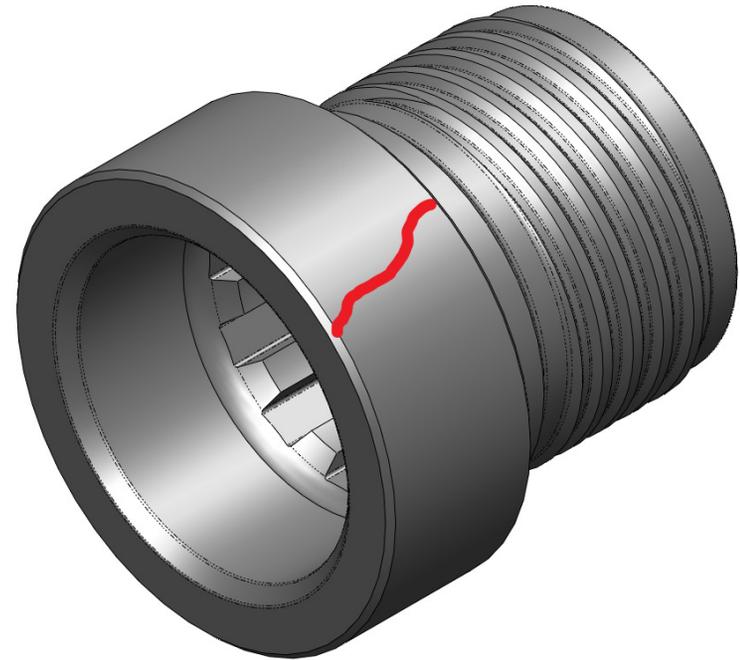
Falla: Portabrocas fracturado

Causa de la falla:

- Abuso con el mazo

Acción requerida:

- Usar tenazas para aflojar el portabrocas de la camisa de desgaste



[Foto adicional, ver página 63](#)



Martillos DTH - Portabrocas (Driver Sub) -

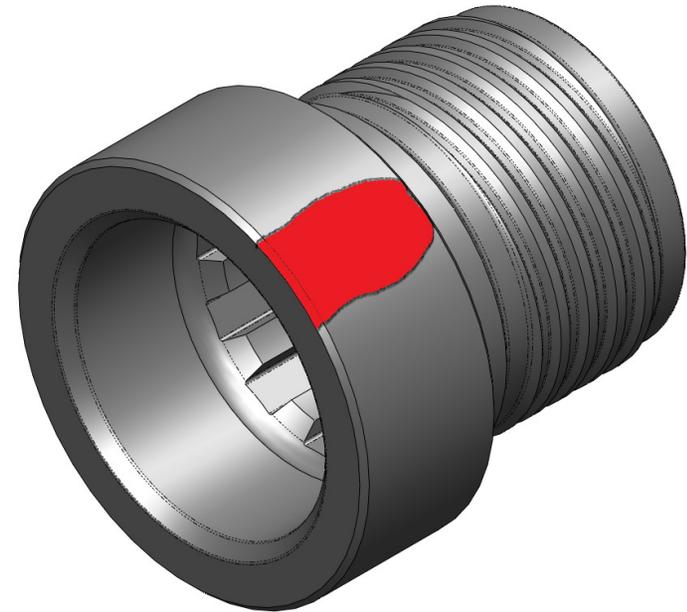
Falla:
Desgaste excesivo

Causa de la falla:

- Desgaste excesivo en la broca

Acción requerida:

- Reducir la velocidad de barrido
- Reemplazar la broca
- Rotar constantemente el portabrocas



[Fotos adicionales, ver página 64](#)



Martillos DTH - Pistón -

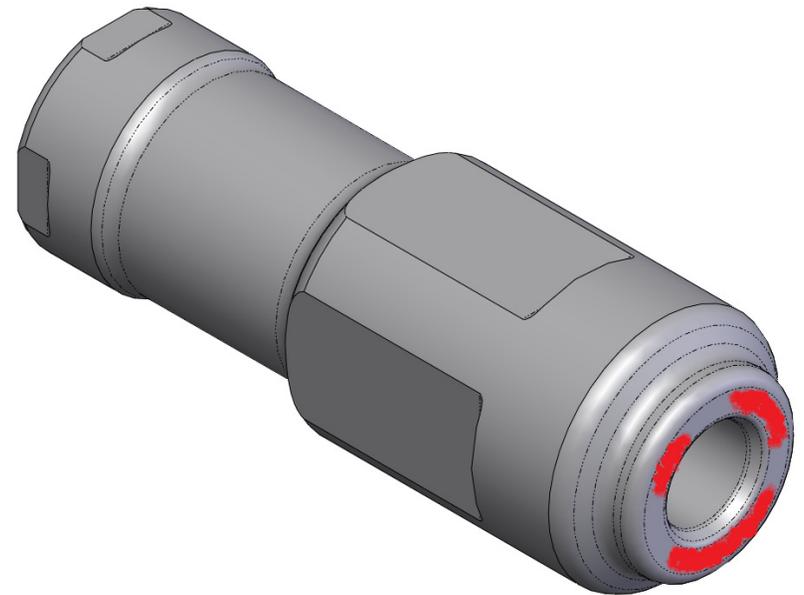
Falla: Cara de impacto fracturada

Causa de la falla:

- Avance insuficiente
- Detritos en el martillo.
- Válvula de pie no trabajando apropiadamente

Acción requerida:

- Aumentar el avance hasta conseguir una rotación suave
- Inspeccionar y limpiar el martillo de partículas
- Reemplazar válvula





Martillos DTH - Pistón -

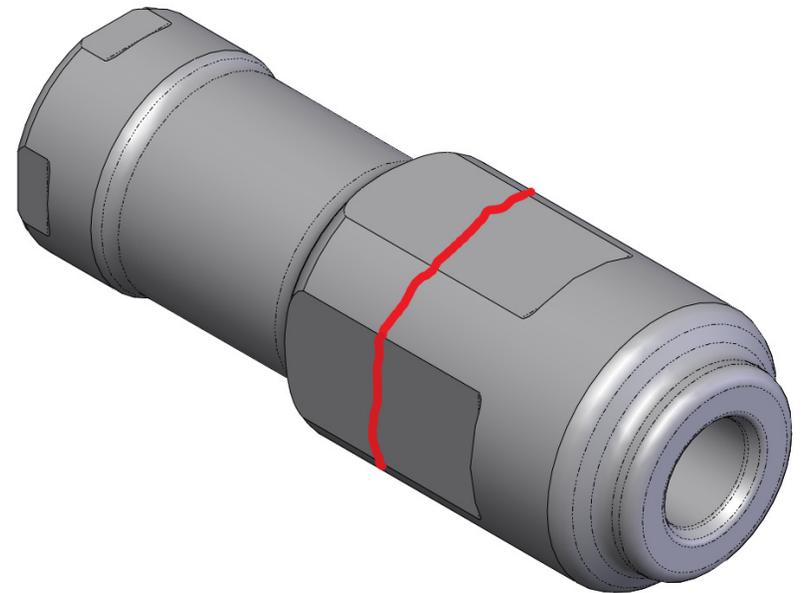
Falla: Pistón fracturado

Causa de la falla:

- Corrosión
- Rayaduras o picaduras

Acción requerida:

- Limpiar el martillo luego de operar con espuma
- Revisar lubricación. Suministrar suficiente cantidad y calidad de aceite



[Fotos adicionales, ver página 65](#)



Martillos DTH - Pistón -

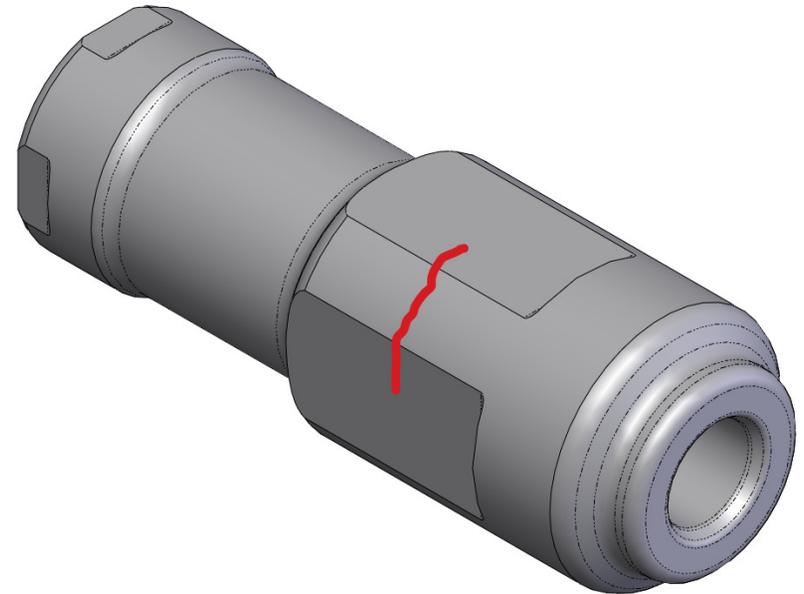
Falla: Pistón fisurado

Causa de la falla:

- Falta de lubricación
- Agarre en lugar incorrecto
- Atascamiento
- Hoyo desviado

Acción requerida:

- Revisar el Sistema de lubricación y asegurarse que se forma una película de aceite en los agujeros de barrido
- Acoplar y desacoplar en las áreas designadas para evitar deformar la camisa de desgaste
- Usar agua cuando se este atascado. Fricción puede causar que la camisa se deforme



[Fotos adicionales, ver página 66](#)



Martillos DTH

- Camisa de Desgaste -

Falla: Camisa fisurada

Causa de la falla:

- Agarre con pinzas en zonas incorrectas
- Camisa desgastada
- Corrosión

Acción requerida:

- Colocar pinzas en zonas designadas
- Cambiar la camisa cuando el diámetro externo alcance los límites de desgaste
- Asegurarse de usar agua con pH neutro. Cuando se almacene usar protector anticorrosivo



[Fotos adicionales, ver página 67](#)



Martillos DTH - Top Sub (Culata) -

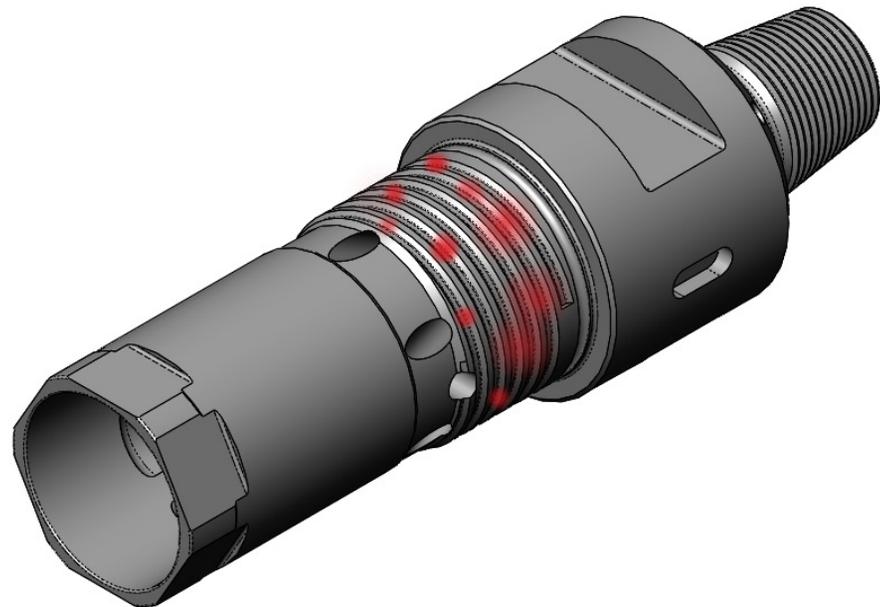
Falla:
Rosca dañada

Causa de la falla:

- Corrosión en la raíz de la rosca

Acción requerida:

- Aplicar regularmente grasa en la rosca





Martillos DTH - Top Sub (Culata) -

Falla:
Top sub fracturado

Causa de la falla:

- Torque inapropiado entre las uniones

Acción requerida:

- Aplicar el torque mínimo recomendado



[Fotos adicionales, ver página 68](#)



Martillos DTH - Top Sub (Culata) -

Falla:
Perdida de botones

Causa de la falla:

- Excesivo desgaste del Top Sub
- Atascamiento mientras se perfora

Acción requerida:

- Ajustar los parámetros a las condiciones de roca.
- En rocas no consolidadas usar siempre botones de desgaste



[Fotos adicionales, ver página 69](#)



Martillos DTH

- Problemas Operacionales -

Falla: Baja Penetración

Cause de la Falla:

- Baja presión de operación (Aire)
- Desgaste excesivo de la broca
- Desgaste excesivo del driver sub o portabrocas
- Baja velocidad de rotación
- Insuficiente avance para las condiciones de roca
- Partículas en el martillo
- Partes desgastadas dentro del martillo
- Excesiva inyección de agua
- Estrangulador equivocado o perdido

Acción requerida:

- Revisar fugas en el Sistema de aire / compresor
- Revisar broca, afilar y reemplazar de ser necesario
- Revisar longitud del portabroca
- Aumentar el avance
- Desarmar y limpiar obstrucciones en el martillo. Inspeccionar martillo, camisa y comparar las dimensiones contra los límites de desgaste
- Disminuir la inyección de agua
- Cambiar el estrangulador



Martillos DTH

- Problemas Operacionales -

Falla:
Operación / rotación errática

Causa de la falla:

- Alto avance
- Baja rotación
- Válvula de pie desgastada
- Portabrocas desgastado
- Excesiva inyección de agua
- Broca desgastada

Acción requerida:

- Reducir el avance hasta que la perforación sea suave
- Ajustar la rotación hasta tener una operación suave
- Inspeccionar la válvula de pie y reemplazarla de ser necesario
- Revisar la longitud del portabrocas, Uno más corto restringirá el aire necesario para devolver el pistón
- Reducir la inyección de agua
- Afilar los botones de la broca o reemplazar esta de ser necesario



Martillos DTH

- Problemas Operacionales -

Falla: Martillo no opera

Causa de la falla:

- Partes quebradas o desgastadas
- Particulas en el martillo
- Insuficiente aire comprimido
- Agujeros de barrido bloqueados
- Pistón astascado debido a camisa deformada
- Válvula de pie rota

Acción requerida:

- Inspeccionar piezas del martillo
- Desarmar y limpiar el martillo de particulas extrañas
- Revisar el compresor
- Limpiar agujeros de barrido en la broca
- Reemplazar camisa de desgaste
- Reemplazar válvula de pie



Martillos DTH

- Problemas Operacionales -

Falla:

Desvio al comienzo de la perforación

Causa de la falla:

- Excesivo avance
- Broca desgastada

Acción requerida:

- Disminuir el avance mientras se hace el emboquillamiento
- Eliminar obstáculos antes de perforar



Martillos DTH

- Problemas Operacionales -

Falla:
Detritos no salen

Causa de la falla:

- Presion de operación muy baja
- Velocidad de los cortes muy baja
- Perdida de Aire de barrido en fisuras
- Acumulación de detritos
- Detritos muy grandes

Acción requerida:

- Revisar presión de aire
- Usar tubos de diámetro mayor
- Perforar despacio en área con fisura
- Levantar y purgar el martillo constantemente
- Cambiar la velocidad de rotación



Martillos DTH

- Problemas Operacionales -

Falla: Vibración o chillido

Causa de la falla:

- Bajo avance
- Alta rotación
- Condiciones de roca difíciles
- Broca desgastada
- Broca quebrada en el hoyo

Acción requerida:

- Ajustar avance
- Ajustar rotación
- Perforar con cuidado, purgar constantemente, bajo avance y rotación
- Afilar botones en la broca y reemplazar de ser necesario



Martillos DTH

- Problemas Operacionales -

Falla: Portabrocas difícil de desacoplar

Causa de la falla:

- Avance muy alto
- Insuficiente grasa en la rosca
- Poco torque al conectar el portabroca dentro de la camisa de desgaste
- Pobre agarre o sujeción

Acción requerida:

- Ajustar el avance
- Usar grasa en cada conexión roscada
- Aplicar el torque apropiado
- No aplicar agarre en las roscas



Martillos DTH

- Problemas Operacionales -

Falla:

Broca y portabroca en el hoyo

Causa de la falla:

- Percutiendo sin rotación
- Portabroca desgastado
- Bajo torque cuando se conecta el portabroca en la camisa de desgaste
- Rotación inversa. En sentido contrario a las agujas del reloj

Acción requerida:

- Siempre rotar mientras se percute
- Reemplazar portabrocas desgastado
- Aplicar el torque adecuado cuando se conecte el portabroca
- Ajustar el avance a las condiciones de roca
- Evitar rotación inversa



Martillos DTH

- Problemas Operacionales -

Falla:

Broca percute fuera del fondo (Back Hammering)

Causa de la falla:

- Pistón desgastado
- Excesiva inyección de agua
- Detritos entre las estrías de la broca y portabrocas
- Broca atascada en punto de percusión

Acción requerida:

- Inspeccionar el diámetro mayor del pistón y comparar con los límites de desgaste
- Reducir la inyección de agua
- Limpiar el martillo de detritos
- Inspeccionar las estrías de la broca y portabrocas para determinar el desgaste y daños



Martillos DTH

- Problemas Operacionales -

Falla: Componentes internos derretidos

Causa de la falla:

- Calor generado por fricción tratando de liberar el martillo atascado

Acción requerida:

- Usar Top Sub con botones de desgaste



R O C K M O R E
I N T E R N A T I O N A L

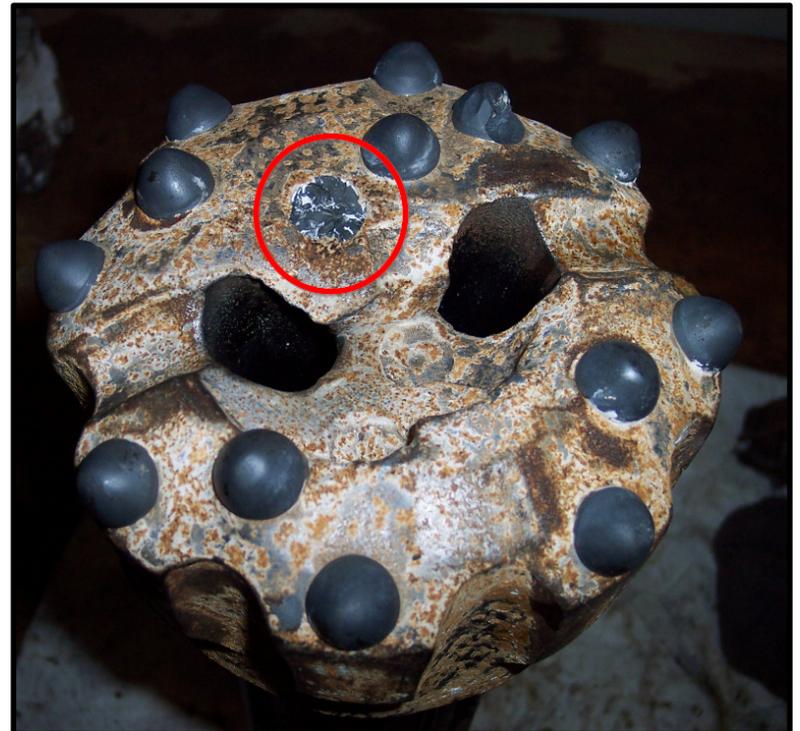
Rock Drilling Tools

Fotos



Brocas DTH - Fotos -

Falla: Carburo fracturado



[Causas y acciones, ver página 8](#)



Brocas DTH

- Fotos -

Falla: Fisura entre agujeros de barrido



[Causas y acciones, ver página 10](#)



Brocas DTH - Fotos -

Falla: Carburo roto dentro del bolsillo



[Causas y acciones, ver página 11](#)



Brocas DTH

- Fotos -

Falla: Carburo perdido, matriz dañada



[Causas y acciones, ver página 12](#)



Brocas DTH

- Fotos -

Falla: Desgaste excesivo



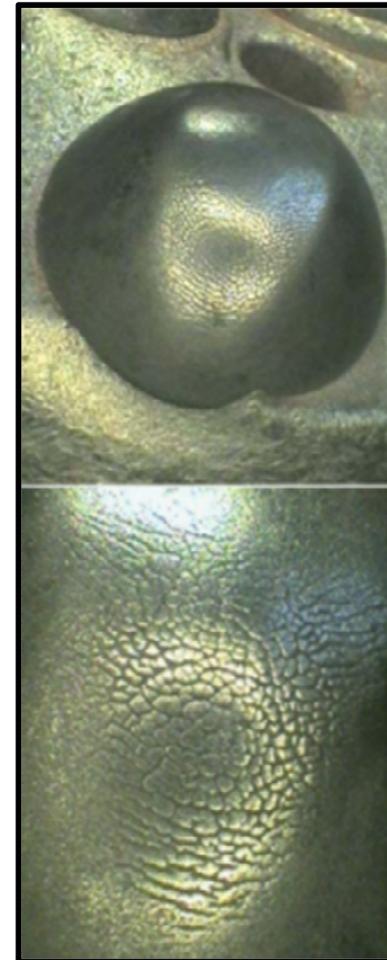
[Causas y acciones, ver página 15](#)



Brocas DTH

- Fotos -

Falla: Desgaste tipo piel de serpiente



[Causas y acciones, ver página 16](#)



Brocas DTH

- Fotos -

Falla: Zanco roto a lo largo de las estrías



[Causas y acciones, ver página 20](#)



Brocas DTH

- Fotos -

Falla: Cara de impacto fracturada



[Causas y acciones, ver página 21](#)



Brocas DTH

- Fotos -

Falla: Hombro dañado



[Causas y acciones, ver página 22](#)



Brocas DTH

- Fotos -

Falla: Válvula de pie rota



[Cara de Impacto dañada - Causas y acciones, ver página 23](#)

[Válvula de Pie rota - Causas y acciones, ver página 25](#)



Brocas DTH - Fotos -

Falla: Daño en area de anillos de retención



[Causas y acciones, ver página 24](#)



Martillos DTH

- Fotos -

Falla: Portabrocas quebrado



[Causas y acciones, ver página 27](#)



Martillos DTH

- Fotos -

Falla: Desgaste excesivo en las estrías del portabroca



[Causas y acciones, ver página 29](#)



Martillos DTH

- Fotos -

Falla: Portabrocas fisurado



[Causas y acciones, ver página 30](#)



Martillos DTH

- Fotos -

Falla: Desgaste excesivo del portabrocas



[Causas y acciones, ver página 31](#)



Martillos DTH - Fotos -

Falla: Pistón roto



[Causas y acciones, ver página 33](#)



Martillos DTH

- Fotos -

Falla: Pistón fisurado



[Causas y acciones, ver página 34](#)



Martillos DTH

- Fotos -

Falla: Camisa fisurada



[Causas y acciones, ver página 35](#)



Martillos DTH

- Fotos -

Falla: Top Sub quebrado



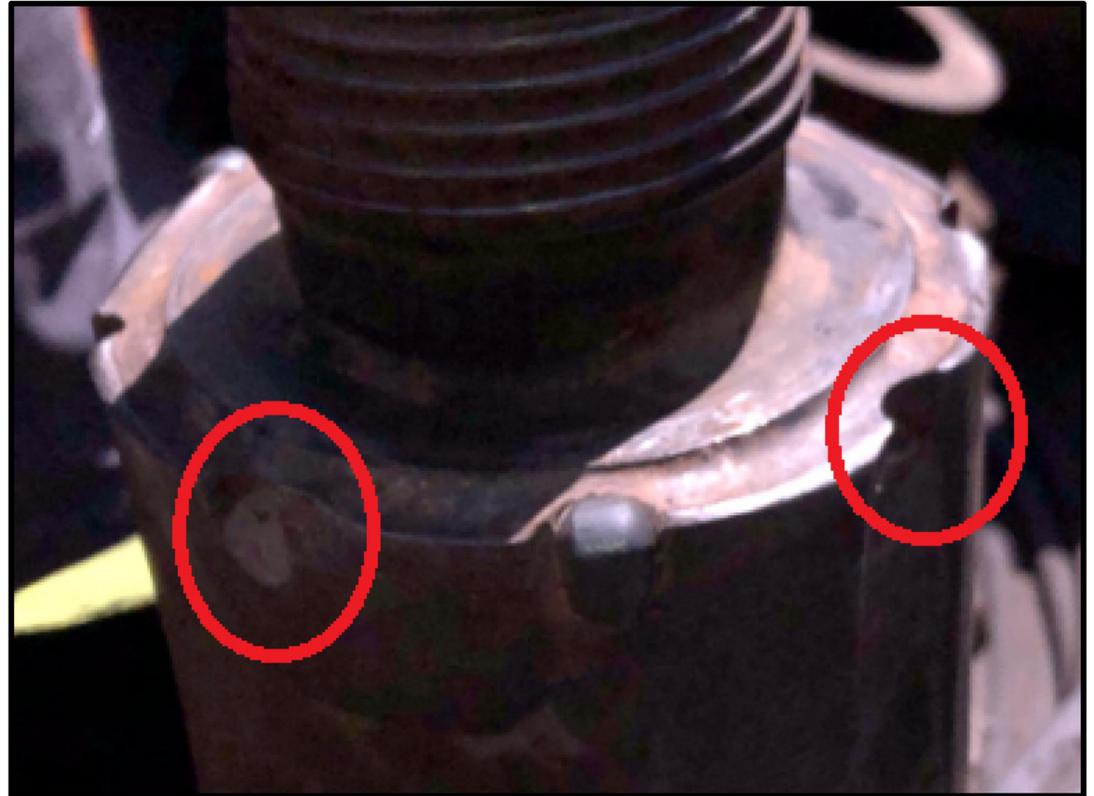
[Causas y acciones, ver página 37](#)



Martillos DTH

- Fotos -

Falla: Botones del Top Sub perdidos / quebrados



[Causas y acciones, ver página 38](#)