BIENVENIDO!
SU CURSO COMENZARA PRONTAMENTE

Mantenga su micrófono cerrado durante la presentación

La sesión tendrá 70 minutos de exposición

Al final habrá 20 minutos de preguntas.

Muchas Gracias!!

PRESENTA

DETECCION , REPORTE Y SEGUIMIENTO DE FALLAS

Facilitador

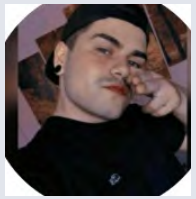
Fernando Espinoza Inostroza
Jefe de calidad y post venta
PERU

AGECOMET
HERRAMIENTAS DE PERFORACION

MISIÓN.

Consolidarnos como líderes en la entrega de productos y prestación de servicios confiables para satisfacer íntegramente los requisitos de calidad de nuestros clientes, sustentados en la experiencia, gestión de calidad de excelencia, mejoramiento continuo, la creatividad y profesionalismo de nuestro equipo.

Jaime Sepulveda M.
Gerente General



Mauricio Osorio R..
Asistente de calidad

Guillermo Valenzuela C.
Gerente Técnico

Erick Clare.
Gerente
Administración Finanzas

Rodolfo Meneses V.
KAM Perú

Jaime Ñancupil C.
Jefe Planta

Fernando Espinoza I.
Calidad
Post Venta

En sus 35 años de trayectoria Agecomet ha adquirido un importante know how en el diseño y fabricación de barras rotary, DTH, Amortiguadores y accesorios. Es así como en el año 1995 Agecomet fue la primera empresa chilena en fabricar barras de gran diámetro, en los últimos 15 años nos hemos ido consolidando en la gran minería peruana y ya en el año 2015 abre oficinas en Perú filial para satisfacer la necesidad de los clientes en cuanto a entregas locales.

Sabemos de herramientas de perforación, tenemos experiencia en comercio internacional, estamos seguros de que podemos ayudarlos a obtener el **mínimo costo por metro perforado.**

Empresa Certificada ISO 9001 - 2015

DETECCIÓN, REPORTE Y SEGUIMIENTO DE FALLAS

INTRODUCCION

I. FALLAS COMUNES EN LOS ACEROS

II. PROBLEMAS , ORIGENES Y SOLUCIONES DE ACEROS DE PERFORACION

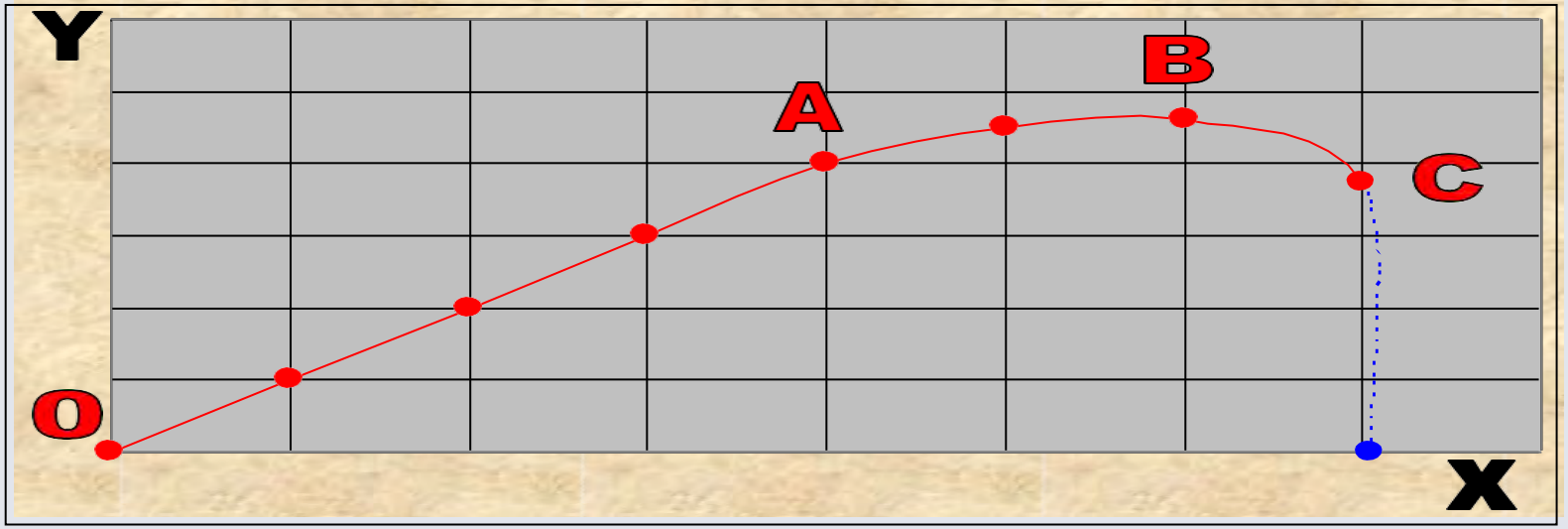
III. PLANILLA CONTROL DE DESGASTES Y REPORTES

IV. ANALISIS DE FALLAS

FALLAS COMUNES EN LOS ACEROS DE PERFORACIÓN.

- Es bien conocido que los metales son más sensibles de fallar bajo cargas de trabajo estáticas que bajo cargas de trabajo dinámicas.
- Los aceros tienen la capacidad de absorber cargas dinámicas o ciclos de esfuerzos de trabajo por un numero infinito de veces, siempre que los esfuerzos aplicados se mantengan dentro de los límites de resistencias que les corresponde, esto se observa en el gráfico de la figura N° 1 que es un simple ejemplo del comportamiento del acero bajo cargas de trabajo aplicadas y su comportamiento durante los ciclos de trabajo alternados o repetitivos

Resistencia del acero



- El gráfico adjunto muestra un proporción entre los esfuerzos aplicados y la resistencia del acero, esta proporción se observa entre el punto O y el punto A.
- En el eje “Y” se representan las cargas o esfuerzos aplicados.
- En el eje “X” se representan los ciclos de trabajo.
- La recta “O” “A” representa la resistencia del acero bajo cargas de trabajo si la tensión no supera el punto “A” cualquier cantidad de ciclos no causara fallas.
- A partir del punto “A” hasta “B” la recta se horizontal iza, se dice que el acero ha dejado de resistir y ha pasado desde el punto de elasticidad al punto de plasticidad, a partir del punto “B” de la recta el colapso del acero será inminente solo depende del tiempo en que esta condición se mantenga.
- Un ejemplo clásico es el siguiente:
- Imaginar un clavo de acero dulce con una resistencia mecánica de 27.000 lbs. / pulg.² el clavo no se romperá cualquiera sea el N° de ciclos que actúen sobre él, sin embargo con 30.000 lbs./pulg.² el clavo se romperá a los 2.000.000 (dos millones) de ciclos, y a una tensión de 48.000 lbs./pulg.² que es él límite de resistencia elástica el cla vo se romperá inmediatamente.
- Todas las fallas o rupturas por esfuerzos cíclicos se llaman fallas por fatiga de material.

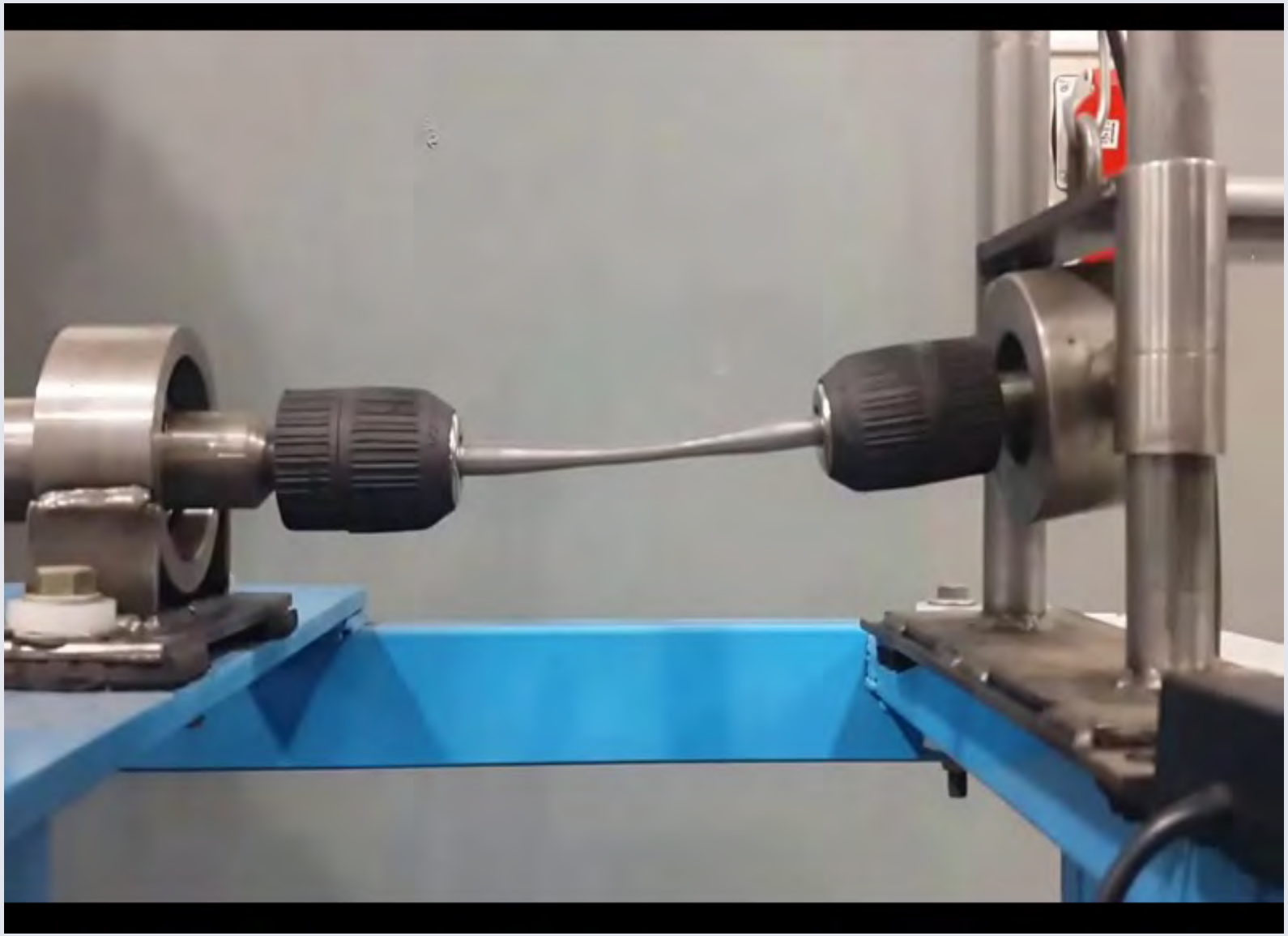
18.

Ensayo de Fatiga

tg.

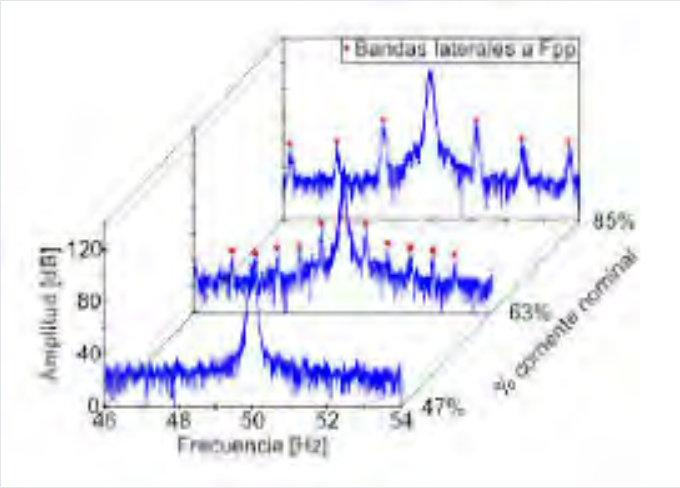
diseño

DAÑOS Y FALLAS POR FATIGAS



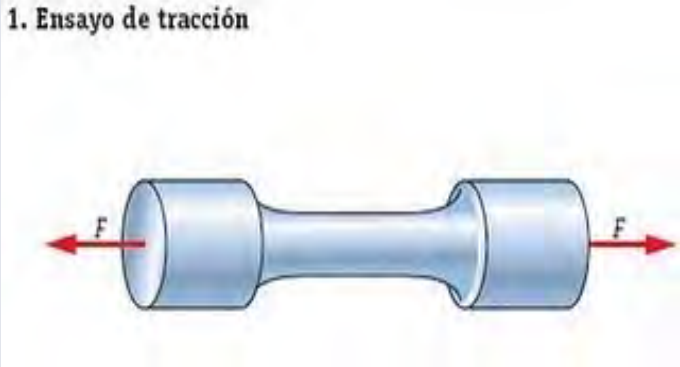
DAÑOS Y FALLAS POR FATIGAS QUE AFECTAN A LAS BARRAS DE PERFORACIÓN

- Las velocidades críticas de rotación y altas cargas de empuje sobre el tricono de perforación causan vibraciones y a menudo son las causantes del rápido deterioro de las barras, sea por desgastes excesivos o fallas por fatigas.
- Está comprobado que, bajo condiciones críticas de perforación, sea por formaciones duras y por derrumbes de pozos se requiere aplicar una mayor potencia del equipo a los aceros de perforación, esta necesidad de aplicar mayor potencia del equipo a los aceros es la evidencia de que los operadores están trabajando bajo condiciones críticas.



Fallas Por Tracción.

- Las fallas por tracción se pueden producir mientras se está tirando de las barras de perforación aprisionadas en un derrumbe del pozo.
- En la medida que el esfuerzo de tracción sobre las barras exceda el límite de fluencia del acero el metal tiende a deformarse gradualmente concentrando la mayor tensión del esfuerzo aplicado sobre las paredes más delgadas de la barra o la zona de fondo de los hilos, estas son las zonas de mayor concentración de tensiones.



Acoplamientos de uniones roscadas

- En las columnas multipass es común que la vida útil de los hilos se vea reducida por desgastes prematuros en sus hilos, la razón radica en el constante acople y desacople de las uniones, la tendencia de algunos operadores es ejecutar esta operación en el menor tiempo posible pasando por alto las recomendaciones anteriores.
- Los daños en los hilos se producen por el constante acoplamiento o desacoplamiento de las uniones, durante el trabajo las uniones roscadas están sometidas a altas cargas de fricción y torsión, razón por la cual debe haber siempre una película protectora o de separación entre metal con metal, la lubricación adecuada y una buena calidad de lubricante pueden controlar en gran medida estos daños.

- El sobre apriete de una columna de barras es producto de las cargas intermitentes de torsión, flexión y vibraciones que actúan sobre la columna principalmente cuando la dureza del terreno es muy alta.

Las fallas mas frecuentes de las roscas son:

- ✓ Los sobre aprietes de hilos tan comunes en las columnas de perforación principalmente cuando son de un solo paso (singlepas) son los principales causantes de rupturas en las zonas cercanas a los espejos de las uniones, cuando la resistencia de la roca a ser perforadora es muy alta, una parte de la energía de empuje aplicada al tricono se libera transformándose en vibraciones y pandeo, estas a su ves causan dilataciones y contracciones permanentes en el acero.

- ✓ En el acero comienza un proceso progresivo de deformaciones submicroscopicas en sus átomos generando calor y, bajando la resistencia cohesiva de los componentes de su estructura,

- ✓ El proceso continua evolucionando hasta formar las primeras micro fisuras imperceptibles a simple vista, una vez que estas se van uniendo se transforman en grietas y se pueden observar fácilmente porque toman una dirección circular o transversal al eje del cuerpo afectado.

Las fallas mas frecuentes de las roscas son:

- Cuando la resistencia de la roca a ser perforadora es muy alta una parte de la energía de empuje aplicada al tricono se libera transformándose en vibraciones y pandeo, estas a su ves causan dilataciones y contracciones permanentes en el acero, en estas condiciones en el acero comienza un proceso progresivo de deformaciones submicroscopicas en sus átomos generando calor y bajando la resistencia cohesiva de los componentes de su estructura, el proceso continua evolucionando hasta formar las primeras micro fisuras imperceptibles a simple vista, una vez que estas se van uniendo se transforman en grietas y se pueden observar fácilmente porque toman una dirección circular o transversal al eje del cuerpo afectado.

4. Fisuras longitudinales en la superficie exterior

FALLA POR TORSION

Torsión - Las fallas y daños por torsión en las conexiones pueden ser obvias o dudosas, catastróficas o pasivas.

La causa más común de fallas por torsión es el enrosque adicional en el fondo del pozo. Aparentemente, la peor de la condición se da cuando la porción inferior de la columna perforadora, detiene su rotación, mientras la parte superior de la misma, sigue rotando debido a los momentos y fuerzas de rotación de la mesa rotativa.

FALLA POR TORSION

Uno de los tipos más comunes de fallas por torsión es la rotura por tracción en el macho. El aspecto de la superficie fracturada es generalmente la clásica falla tipo copa/cono como está ilustrado en la **Figura**

Las fallas mas frecuentes de las roscas son:

- Es por esta razón que cuando la columna de barras es single pass, se debe incluir dentro del procedimiento de trabajo, el soltar la unión roscada para liberar la tensión acumulada por lo menos cada 2.000 a 2.500 mts.

- Esta será la única forma de reducir los sobre aprietes y rupturas de hilos en los terminales machos y grietas en el lado hembra de un tren de barras.

- La resistencia a la torsión de una unión roscada es función de muchas variables, estas incluyen la resistencia del acero, el tamaño de la conexión, la forma de la rosca, su paso, su conicidad y el coeficiente de fricción de las superficies en contacto, roscas y espejos.

Existen Tres Tipos De Fallas Por Fatiga De Material.

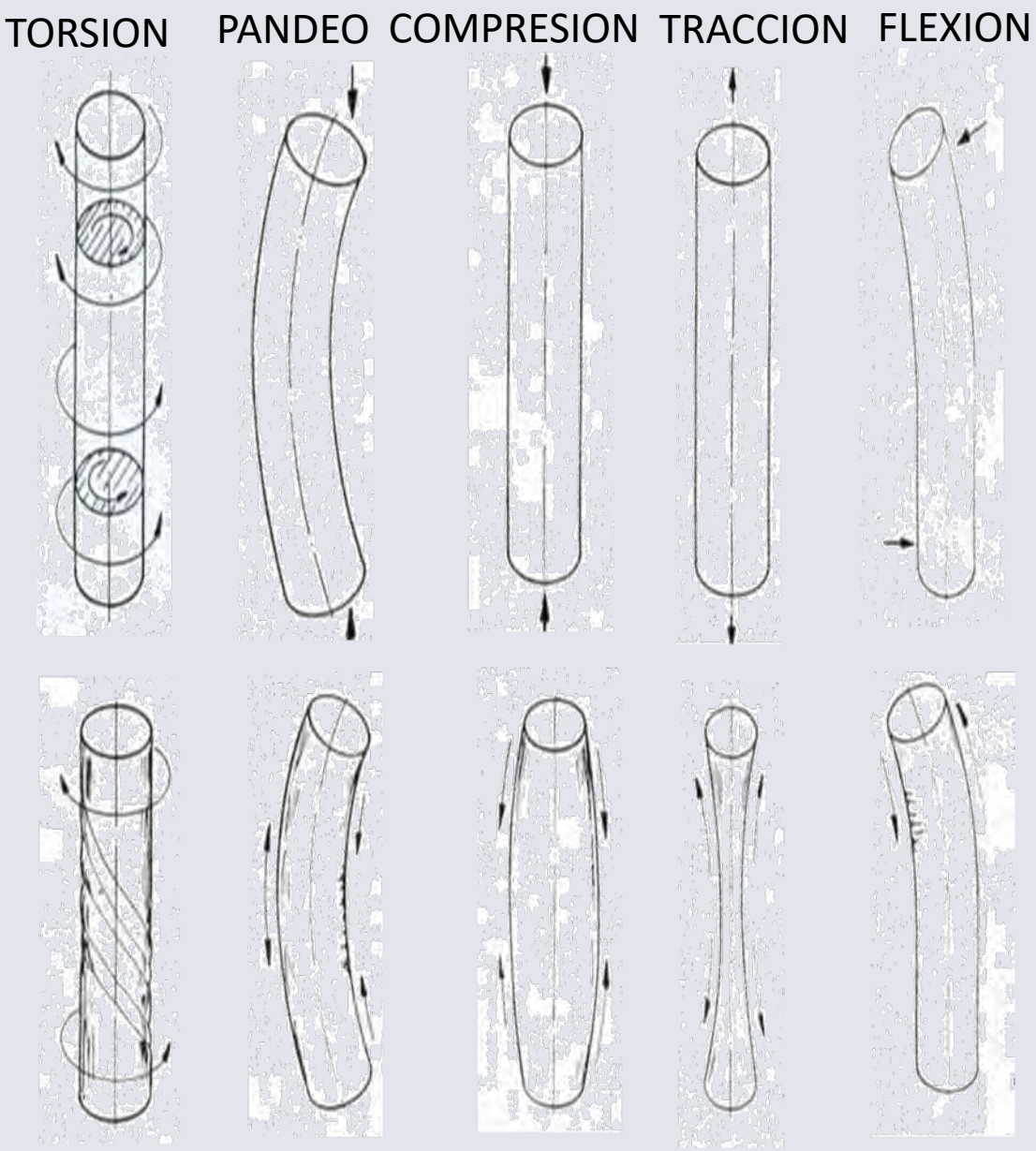
- Fatiga pura, que es una ruptura sin causa aparente, fisuras en lado box o en el pin de las barras.
- Fatiga por entalladura, que es una ruptura asociada a una entalladura de tipo mecánica producto de la forma geométrica del elemento o causada por un elemento extraño en la perforación.
- Fatiga por desgaste, que se produce por la erosión o abrasión a que ha estado sometido el elemento durante sus ciclos de trabajo.
- Los esfuerzos más críticos son los de compresión y pandeo, la magnitud de cualquier esfuerzo se acrecienta por efecto de las vibraciones, las que a su vez son las causantes de los sobre aprietes de hilos en las columnas de perforación, de aquí la importancia de contar con un buen diseño de amortiguador de impactos y vibraciones.

Incorrecta conexión de hilo Pin Barra a top sub y su consecuencia

HILO PIN EN PRIMERA POSTURA CON FLANCOS DESGASTADOS Y CONO TORSIDO POR MAL ACOPLE, EMBONAMIENTO

CARGAS A LAS QUE ESTAN SOMETIDAS LAS BARRAS

La resistencia de la roca a ser perforada produce vibraciones en el tren de barras, curvas de pandeo y una rotación intermitente, como resultado de esto los espejos de los elementos roscados van acumulando tensiones permanentes aumentando la adherencia en los espejos, esto se conoce como “Sobre apriete”.



Dentro de las principales recomendación para un adecuado uso de las barras de perforación se deben considerar las siguientes

- Al iniciar la perforación las R.P.M. y el PullDown deben ser lentos permitiendo que la columna se estabilice y así reducir las curvas de deformación por pandeos.

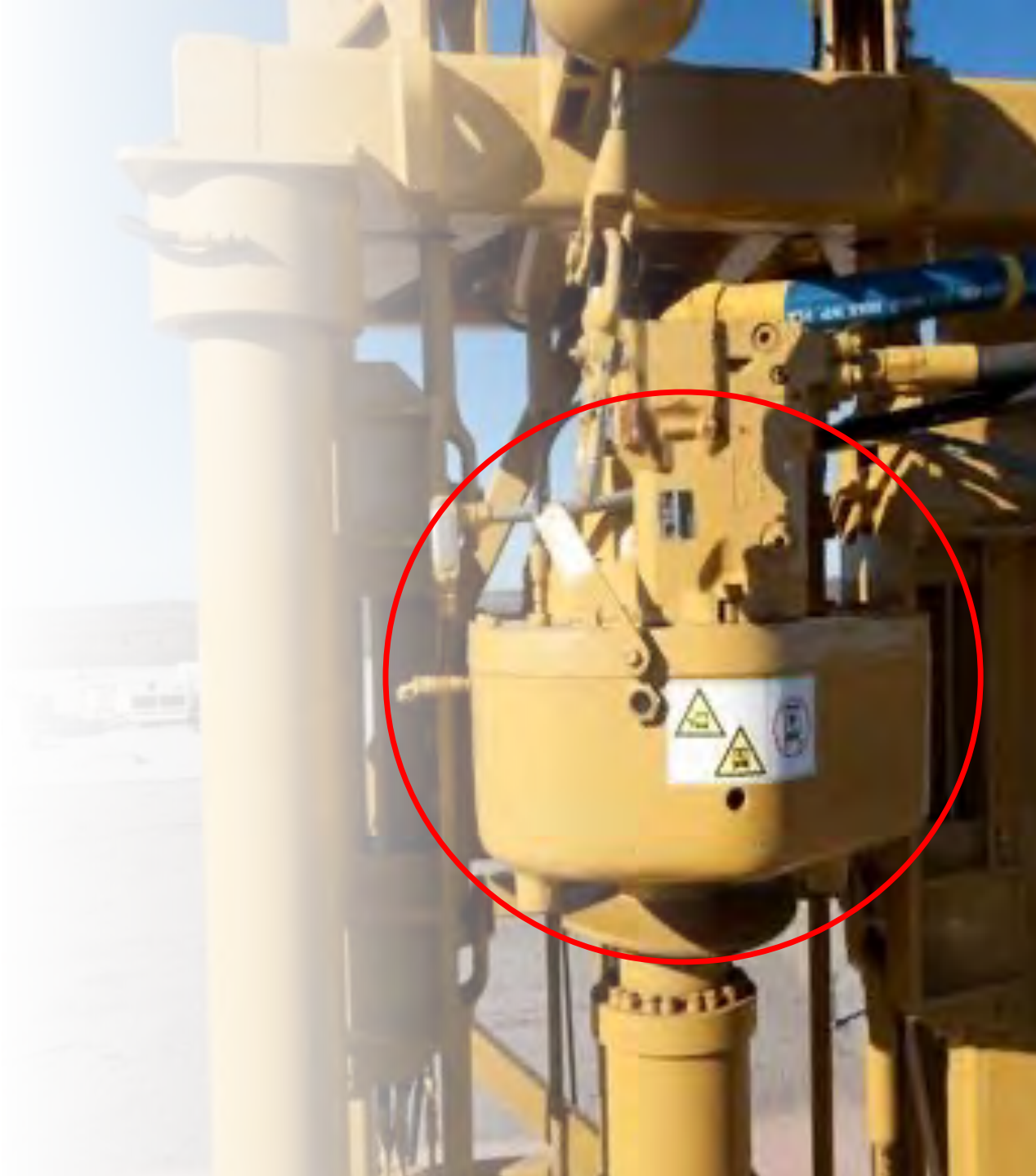
- El control de la empatadura lenta y progresiva, es recomendable mantenerla hasta los primeros dos metros de profundidad.

- Los puntos de apoyo de la columna que reducen el pandeo y las vibraciones son, la pared de la perforación, la mesa de trabajo con su anillo guía y el cabezal de rotación del equipo.

CONDICIONES SUB ESTANDARES QUE AFECTAN A LOS ACEROS DE PERFORACION

- Problema
- Cabezal de rotación descentrado

- Efectos
- Pandeo.
- Fatiga de aceros
- Rupturas de hilos faldones triconos
- Anillos guias



CONDICIONES SUB ESTANDARES QUE AFECTAN A LOS ACEROS DE PERFORACION

- Problema
- Falta de aire para barrido.
- Efectos
- Remolienda en fondo de pozo
- Desgaste faldones tríconos
- Desgaste Bit sub por exceso de fricción en fondo de pozo
- Desgaste núcleo tríconos
- Entrabamiento tríconos
- Poca penetración.

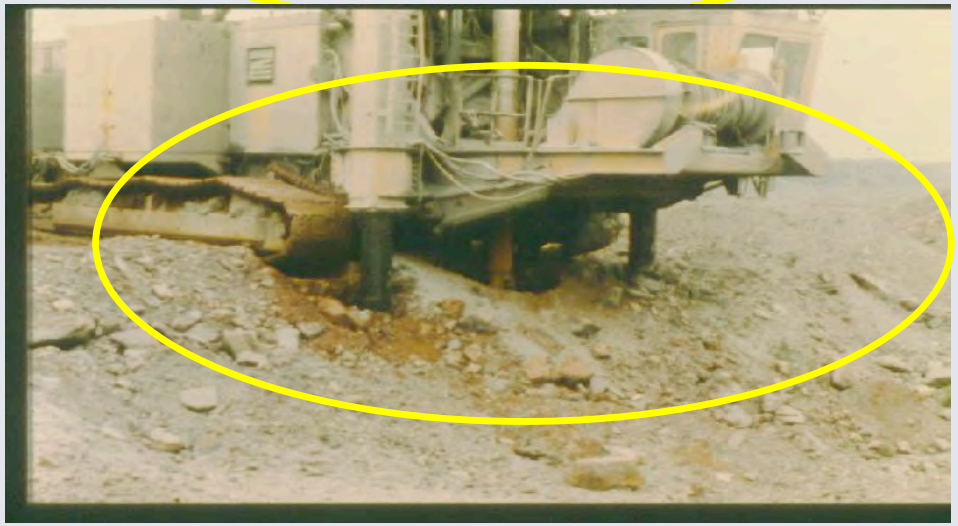
- Problema
- Exceso de aire en el barrido.
- Efectos
- Desgaste por efecto de arenado bit sub y Barras
- Desgaste de los faldones de tríconos por efecto de arenado

AGECOMET
HERRAMIENTAS DE PERFORACION

CONDICIONES SUB ESTANDARES QUE AFECTAN A LOS ACEROS DE PERFORACION

- Problema
- Gatos de nivelación. En mal estado.

- Efectos
- Torcedura de barras
- Rotura de hilos pin Fisuras hilos box
- Rotura anillos rotatorio.



CONDICIONES SUB ESTANDARES QUE AFECTAN A LOS ACEROS DE PERFORACION

- Problema
- Cadenas de empuje con diferentes tensiones.

- Efectos
- Descentramiento de cabezal
- Pandeo columna
- Daños por fatiga en hilos pin y box
- Desgaste anillos rotatorios por fricción
- Rotura hilos top sub por desalineamiento
- Desgaste de hilos al acoplar.

CONDICIONES SUB ESTANDARES QUE AFECTAN A LOS ACEROS DE PERFORACION

- Problema
- Correderas gastadas

- Efectos
- Desviación de cabezal
- Pandeo sobre la columna
- Vibraciones sobre cabezal
- Desgaste de hilos al acoplar

CONDICIONES SUB ESTANDARES AMORTIGUADOR EN MAL ESTADO

- Problema
- Amortiguador en mal estado.

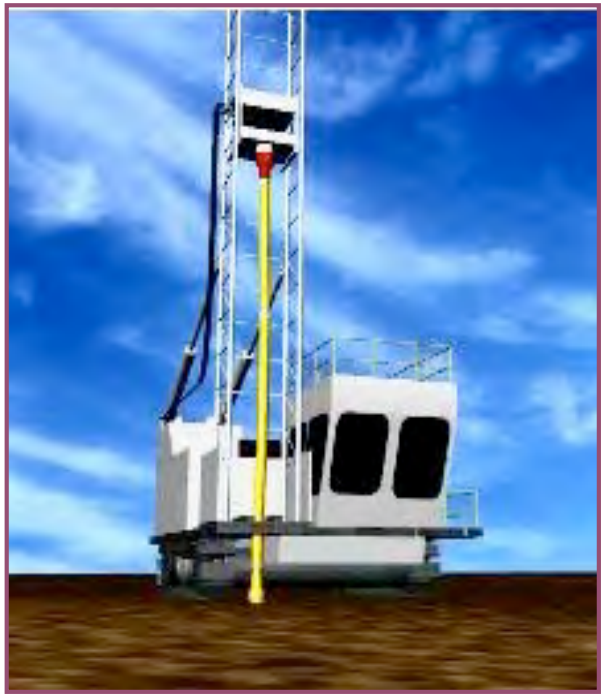
- Efectos
- Vibraciones en el equipo y en anillos guías

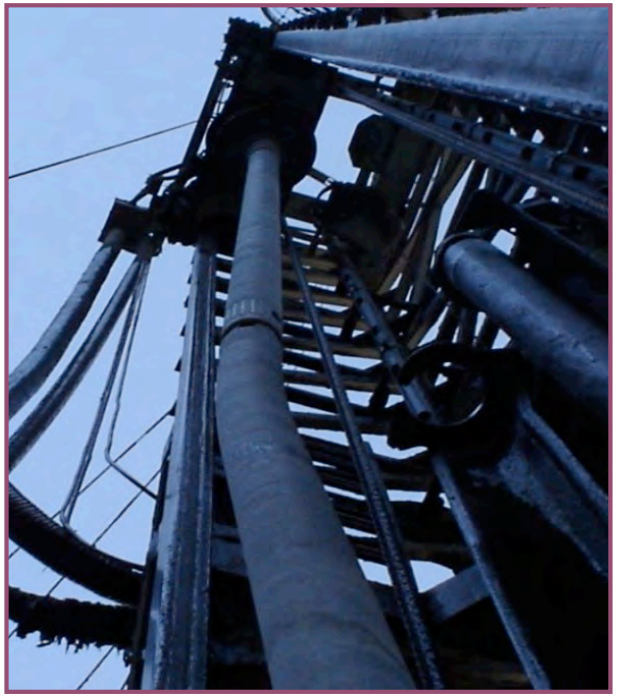
- Daños sobre tríconos con ruptura de insertos.

- Sobre apriete de hilos

AGECOMET
HERRAMIENTAS DE PERFORACION

CONDICIONES SUB ESTANDARES - TORRE TORCIDA O DESNIVELADA





CONDICIONES SUB ESTANDARES QUE AFECTAN A LOS ACEROS DE PERFORACION

- Problema
- Torre de Perforación torcida o desnivelada.
- Efectos
- Pandeo de columna y fatiga de aceros.
- Desgaste hilos al acoplar
- Desgaste en faldones de tríconos
- Desgaste prematuro de barras por aumento de fricción en paredes del pozo
- Empatadura defectuosa
- Pozos desviados.

- Problema
- Juego excesivo en pasadores de fijación torre.
- Efectos
- Vibraciones en estructura del equipo
- Rotura hilo pin y fisura hilo box.
- Desviación de columna
- Daño en anillos guías y faldones de tríconos.
- Fallas en empataduras de pozos
- Pozos desviados

CONDICIONES SUB ESTANDARES QUE AFECTAN A LOS ACEROS DE PERFORACION

.

- Problema
- Anillos guías con excesivo desgaste.

- Efectos
- Vibraciones en la columna de perforación.
- Desviación de columna
- Impacto sobre el Deck Hole
- Daño en los rodamientos de anillo guía.

CONDICIONES SUB ESTANDARES , INSTRUMENTOS DE NIVELACION DESCALIBRADOS

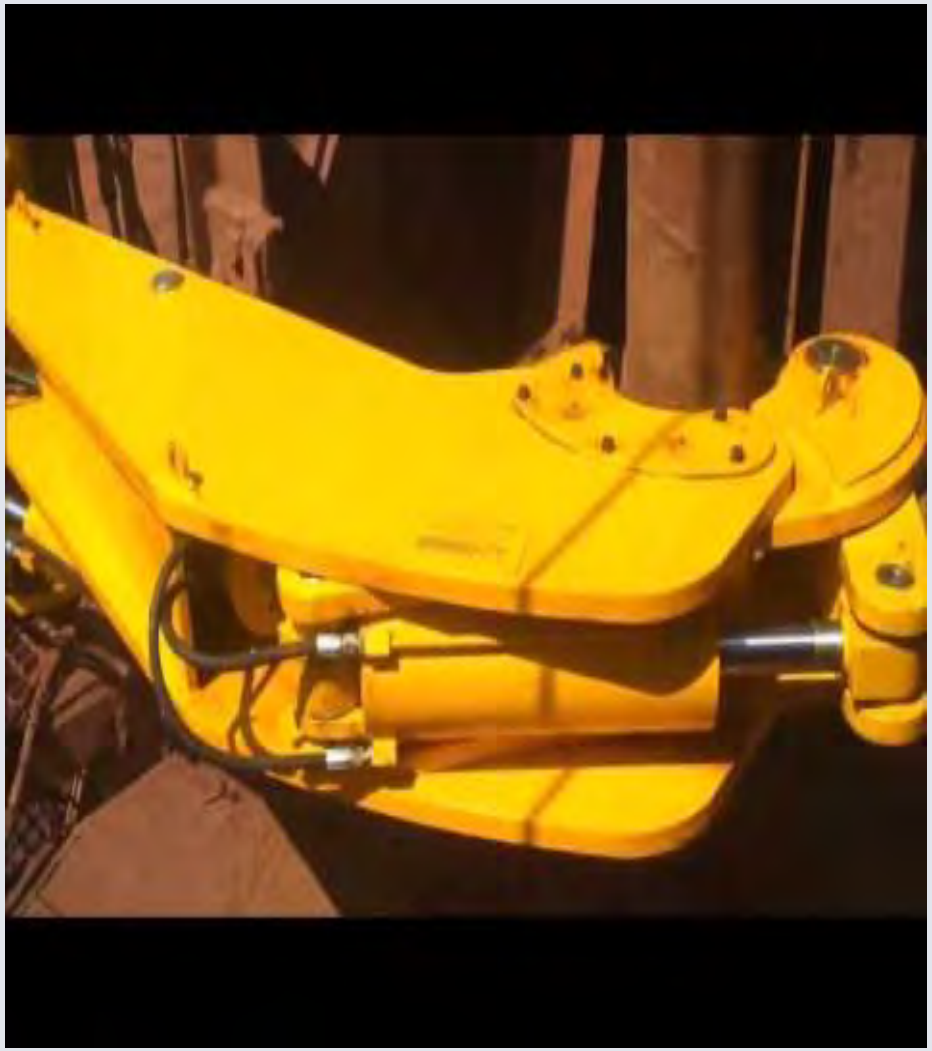
- Problemas
- Instrumentos de nivelación descalibrados.

- Efectos
- Desviación de columna y torcedura de barras
- Fatiga de aceros por pandeo
- Desgaste prematuro de aceros por aumento de fricción en paredes del pozo.
- Desgaste de faldones en tríconos.

CONDICIONES SUB ESTANDARES: LLAVES DE SERVICIO EN MAL ESTADO

- Problemas
- Llaves de servicio en mal estado.

- Efectos
- Resbalamientos
- Alto riesgo de golpes



CONDICIONES SUB ESTANDARES QUE AFECTAN A LOS ACEROS DE PERFORACION

- Problema
- Válvulas de retención en mal estado.
- Efectos
- Golpes sobre los hilos Pin.
- Ruptura de hilos Pin
- Desgaste prematuro de hilos al acoplar
- Barras torcidas al trasladar equipos.

- Problema
- Exceso de aceite en línea de aire.
- Efectos
- Daños en componentes del amortiguador
- Contaminación de muestras
- Riesgo de caídas por resbalamiento en mesa de trabajo.
- Desplazamiento de grasa en los hilos.

CONDICIONES SUB ESTANDARES QUE AFECTAN A LOS ACEROS DE PERFORACION

- Problema
- Calentamiento de las zonas de unión.

- Efectos
- Alteración de estructura de aceros.

- Fatiga de aceros por revenidos prolongados.

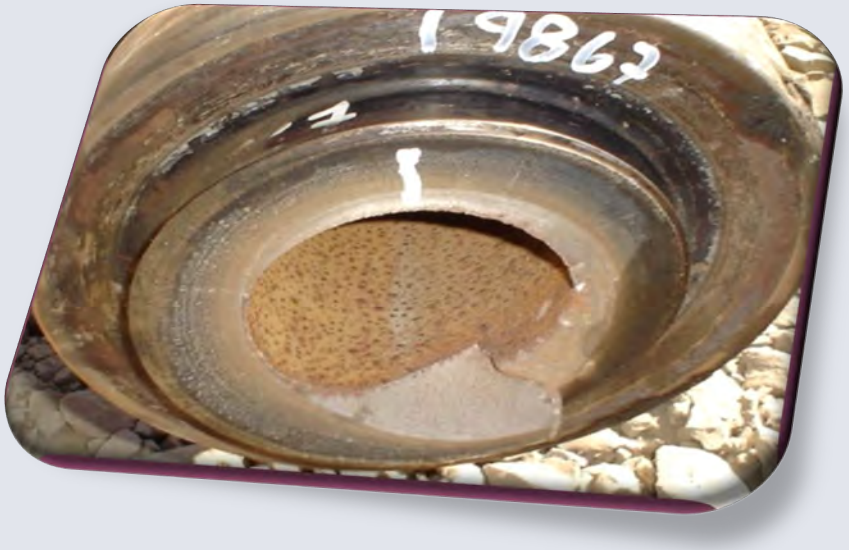
DESGASTE PREMATURO DE HILOS

- **Origen**
- Excesiva rotación,
- Excesivo Pull Down
- Falta de lubricación, **engrase**,
- Baja frecuencia de lubricación,
- Desalineamiento de cabezal
- Pandeo excesivo en la columna
- Golpes contra la llave de servicio
- **SOLUCION**
- Bajar rotación y Pull Down al mínimo
- Aumentar frecuencia de **engrase**
- Corregir desviaciones de cabezal de rotación
- Reducir Pull Dawn al inicio de la perforación

- No aplicar torque a la unión de barras, para evitar el sobre apriete y posterior golpe contra la llave servicio

RUPTURA HILOS PIN Y FISURAS HILOS BOX

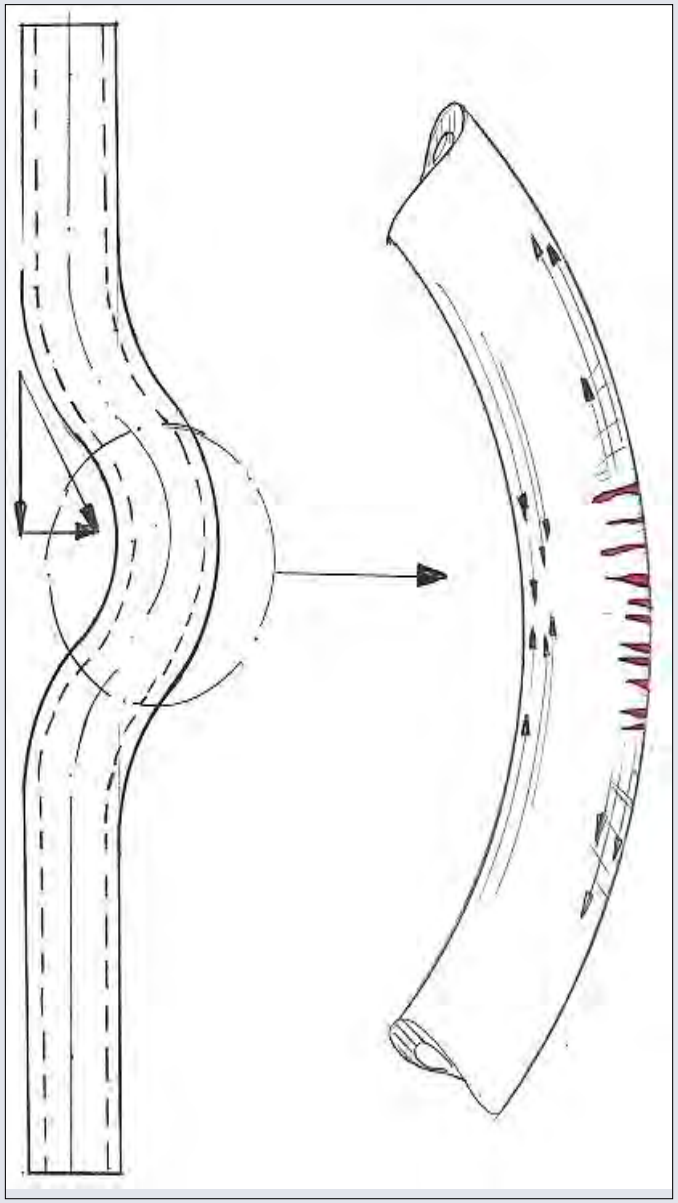
- **Origen**
- Pandeo excesivo en la columna
- Golpes contra llave de servicio



- **Solución**
- Reducir Pull Down al inicio de la perforación.
- No aplicar torque a la unión de barras para evitar el sobre apriete y posterior golpe contra la llave.

DOBLADURA DE BARRAS

- **Origen**
- **Movimiento del equipo con barras en el pozo**
- **Desviación de cabezal de rotación**
- **Torres desniveladas**
- **Exceso Pull Down con barras gastadas.**
- **Solución**
- **Antes de mover el equipo asegurarse de retirar las barras del pozo**
- **Corregir desviación de cabezal de rotación**
- **Corregir verticalidad de torre**
- **Reducir pull dawn con barras gastadas y sobre todo en formaciones duras**



AMORTIGUADOR EN MAL ESTADO

- **Origen**
- Desgaste de piezas, fugas de aire, montaje defectuoso

- **Solución.**
- Retirar amortiguador y reemplazar por uno en buen estado, corregir montaje

CONDICIONES SUB ESTANDARES QUE AFECTAN A LOS ACEROS DE PERFORACION

- **Problema**
- Vibraciones en la columna

- **Origen**
- Tricono en mal estado , tricono inapropiado, formación demasiado dura, falta Pull Down, exceso de rotación

- **Solución.**
- Cambiar tricono, instalar tricono apropiado, aplicar Pull Down gradualmente, reducir rotación gradualmente.

Figura 1. Vibraciones mecánicas en una sarta de perforación. Consecuencias de las mismas.

CONDICIONES SUB ESTANDARES QUE AFECTAN A LOS ACEROS DE PERFORACION

- **Problema**
- Sobre apriete en hilos

- **Origen**
- Vibraciones en la columna, pandeos excesivos, falta de engrase en los hilos

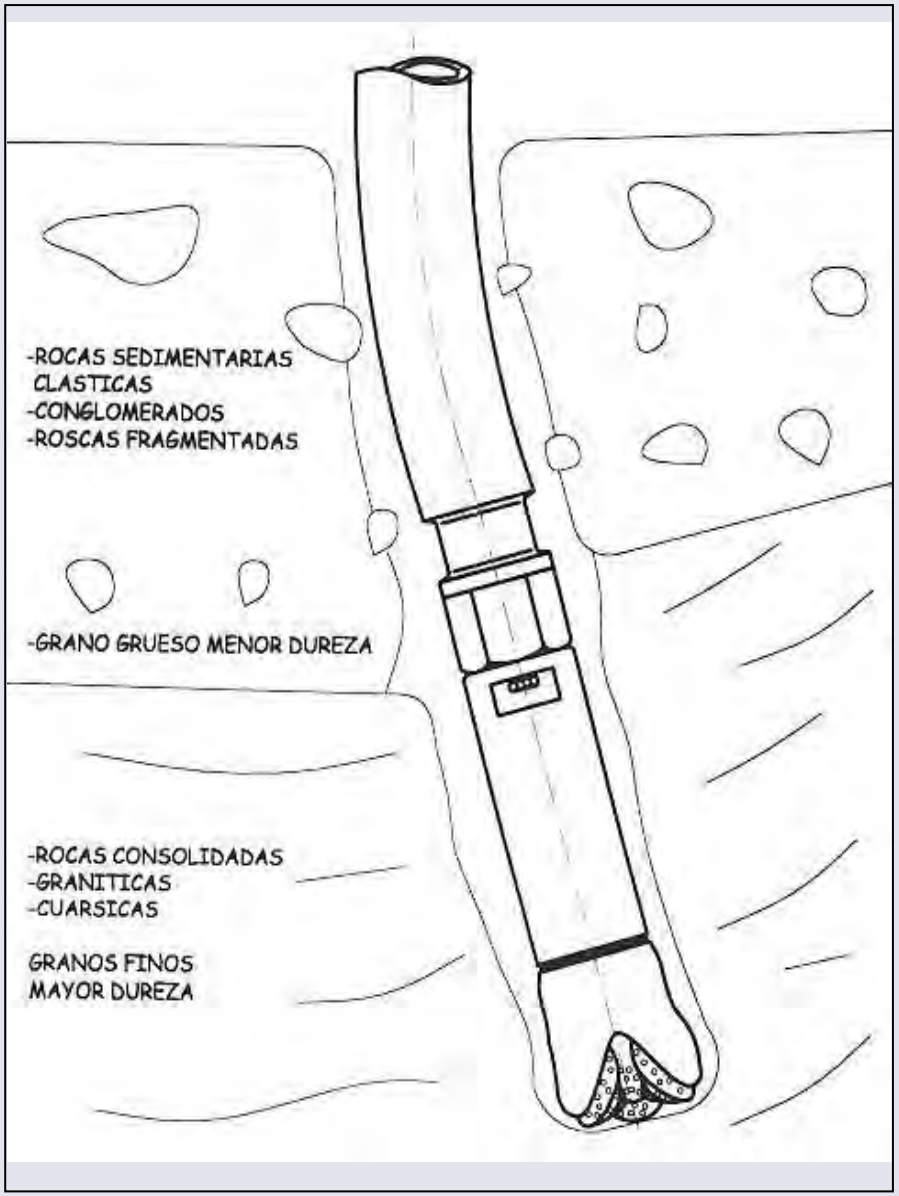
- **Solución.**
- En columna single pass desacoplar barras cada dos turnos para eliminar tensión de los espejos y reengrasar

CONDICIONES SUB ESTANDARES QUE AFECTAN A LOS ACEROS DE PERFORACION

- **Problema**
- Daños en hilos de tríconos
- **Origen**
- Acoplamiento defectuoso, desalineamiento de la columna, mesa desnivelada, llave corta tríconos en mal estado, golpes contra los hilos.
- **Solución.**
- Controlar alineamiento de cabezal de rotación, reducir avances y rotación al mínimo, verificar estado de Deck Hole y de llave corta tríconos y corregir de ser necesario.

ATRAPAMIENTO DE COLUMNA DENTRO DEL POZO

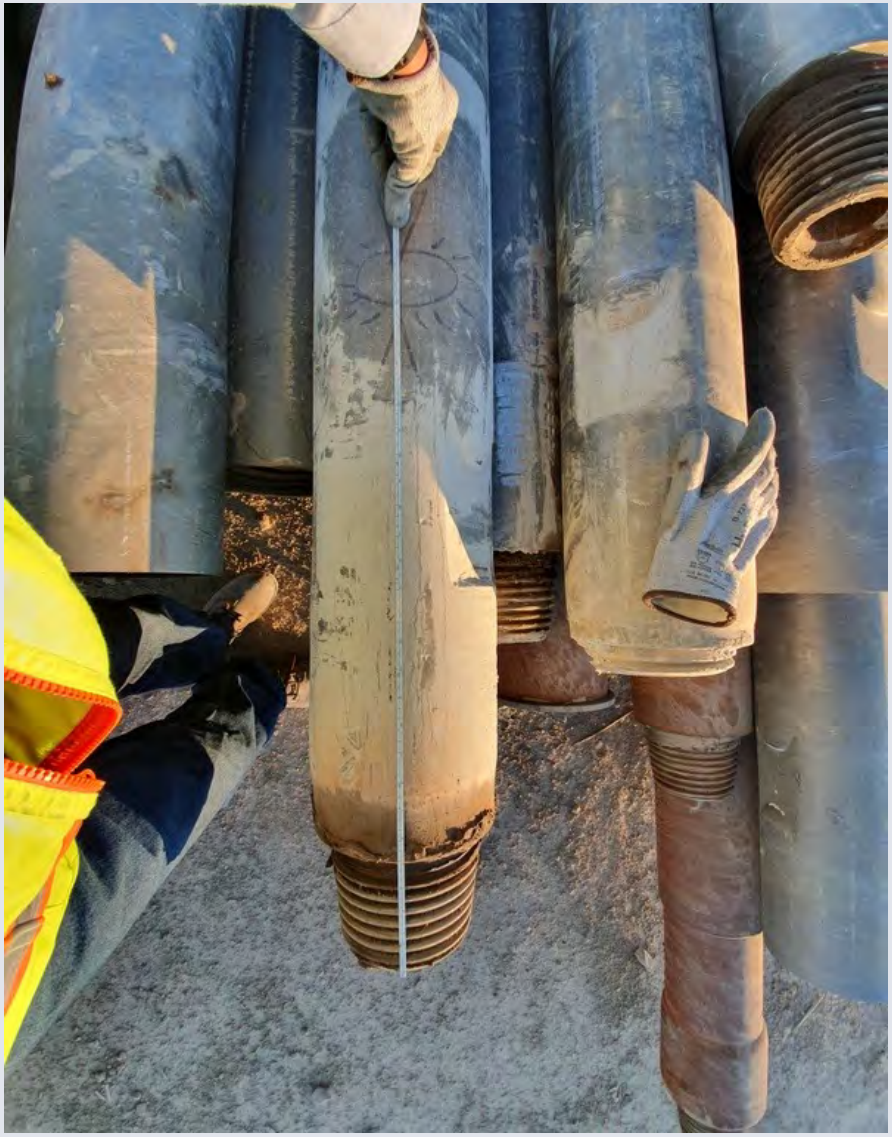
- **Origen**
- Perdida de aire a través de grietas, formaciones de lodo en el fondo del pozo, derrumbe de pozo, escariado de las paredes del pozo
- **Solución.**
- Inyectar agua o aditivos a la perforación para estabilizar y/o sellar las paredes, repasar la perforación para limpiar el fondo del pozo, retirar estabilizador para eliminar escariado de pozo en formaciones blandas, gravas, arcillosas o sedimentarias.



DESGASTES PREMATUROS

- **Origen**
- Columna torcida dentro del pozo, pozo desviado, desnivelación de equipo, exceso de presión de barrido.

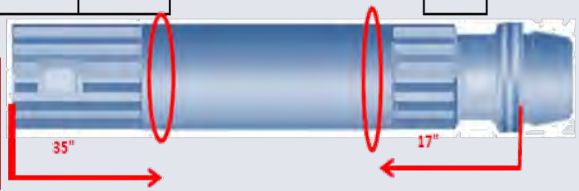
- **Solución.**
- Retirar columna torcida, controlar Pull Down al iniciar la perforación, controlar estabilidad del piso de la perforadora, regulara ire de barrido



Formatos seguimiento de herramientas

Perfo		Diá.	9.1/4"
Barra Seguidora	Nº Serie		Espesor 1"
Fechas	Mts.	Medido por	Toma de Medidas en Milimetros

MIN 8 1/4 "
209,6 mm

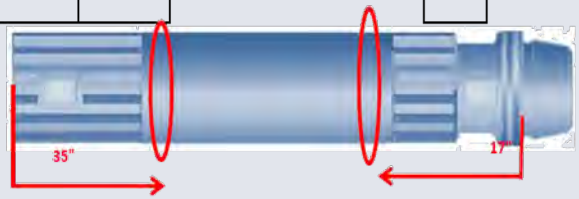


Perfo		Diá.	9.1/4"
Bit Sub	Nº Serie		
Fecha	Mts.	Medido por	Toma de Medidas en Milimetros

MIN 8 3/4 "
222,3 mm

Perfo		Diá.	9.1/4"
Barra Patera	Nº Serie		Espesor 1"
Fechas	Mts.	Medido por	Toma de Medidas en Milimetros

MIN 8 1/4 "
209,6 mm



DECK BUSCHING	Nº Serie		
Fechas	Mts.	Medido por	Toma de Medidas en Milimetros

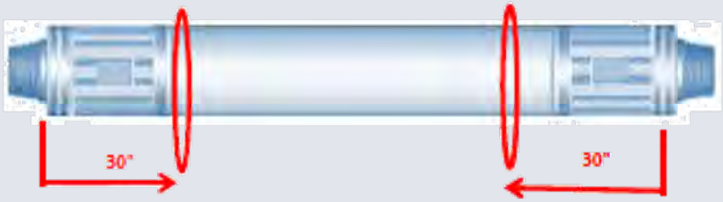
MAX 10 1/4 "
260,4 mm

Formatos seguimiento de herramientas

MEDIR UNA VEZ POR SEMANA

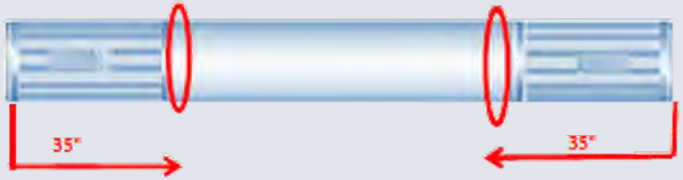
COLUMNA 9 1/4" PIN PIN BOX BOX Acero Team Alloy 4140 Espesor 1"

Barra Seguidora	Espesor 1"				
Fecha	Nº Serie	Mts.	Medido por	Toma de Medidas en mm	



Volteo	8 3/4
Descarte	8 1/4

Barra Patera	Espesor 1"				
Fecha	Nº Serie	Mts.	Medido por	Toma de Medidas en mm	



Volteo	8 3/4
Descarte	8 1/4

Reporte reclamo cliente

Nº E29012021-INTERNATIONAL	Fecha: 01/02/2021

Formulario Inicial de Investigación de Fallas Solitado a Cliente

Cliente	INTERNATIONAL		Modelo Perforadora	DML
Contacto	JAVIER OBREGON		Nº Perforadora	
E-mail			Fecha de la Falla	05/01/2021
Ubicación (Altura Geográfica snm)		Nivel mina (fase)Tipo terreno, duro, abrasivo, presencia de agua, etc.		

Especificaciones o Dimensiones del Producto reclamado y columna donde se presentó la falla

Descripción	** Nº de Serie	Metros a la falla	Recuperado si/no	** Tipo de Falla - Observaciones
Barra de Perforación (Pin Box) 6.1/2" x 30'	14542-6	0		Desalineamiento de parte Pin - Se observó falla imperceptible y que después de montaje en cabezal se manifestó con golpeteo - Se evidencia evento con videos e informe

Especificaciones de la Operación

Datos de Perforación	Observación N°1	Comentarios
Presión del aire comprimido.		
Caudal de aire comprimido.		
Angulo de la perforación.		
Profundidad de perforación.		
Tipo de perforación	Producción	
Peso sobre la broca.		
Velocidad de rotación.		
Velocidad de avance.		
Procedimiento de engrase y calidad de grasa.		
Nombre y experiencia Operador		

Observaciones:
Favor de **registrar** todos los datos necesarios para iniciar la investigación de fallas.
Adjuntar fotografías con visión general del producto y close up de falla especifica (varios ángulos)

Fecha:	**Responsable:**

Formato de no conformidad

FORMULARIO ÚNICO DE NO CONFORMIDAD

Fecha apertura	25-01-21	INTERNA		Operación:	n/a
Folio	E25012021	EXTERNA	x	Generada por	Javier Obregón
Abierta por:	RM	PROVEEDOR		Cargo:	Gerente General

Descripción:	Revisión de reclamo cliente por pandeo de barra n14542-6. Cliente afirma haber recibido el producto con esta anomalía. Cliente solicita restituir cortes de enderezar barra
Evidencia:	videos fotos aportadas por cliente email
Gravedad / Riesgos:	Baja

ACCIONES CORRECTIVAS INMEDIATAS

Fecha	Responsab	Descipción	Notas/ Estad
27-ene	RM	Envío de formulario solicitando datos detallados columna en falla. Cliente responde	ejecutado
29-ene	RM	Envío de fotografias y registros de linealidad de las barras entregadas a cliente. NOTA: esta entrega fue exfab, transporte cargo de cliente.	ejecutado
29-ene	RM	Se envía carta a cliente manifestando que no corresponde aplicar garantía ni asumir costos dado que los productos se entregaron en buenas condiciones.	ejecutado

Formato de no conformidad

CAUSAS RAIZ			
Nº	Origen	Descipción	Plan Asociado
1	Operación	Utilización de top sub subestandar en instalación de la barra.	n/a
2	Logística cliente	Mala manipulación de las barras podría haber provocado una desvación puntual en item 6	n/a

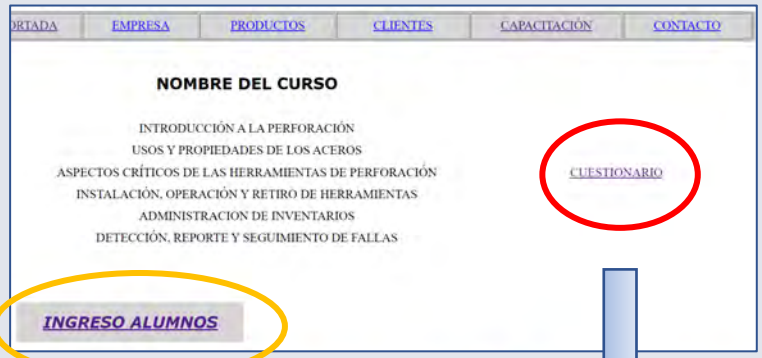
PLAN DE ACCIÒN (SI CORRESPONDE)					
Nº	Responsable	Inicio	Término	Descripción	Estado
1					
2					

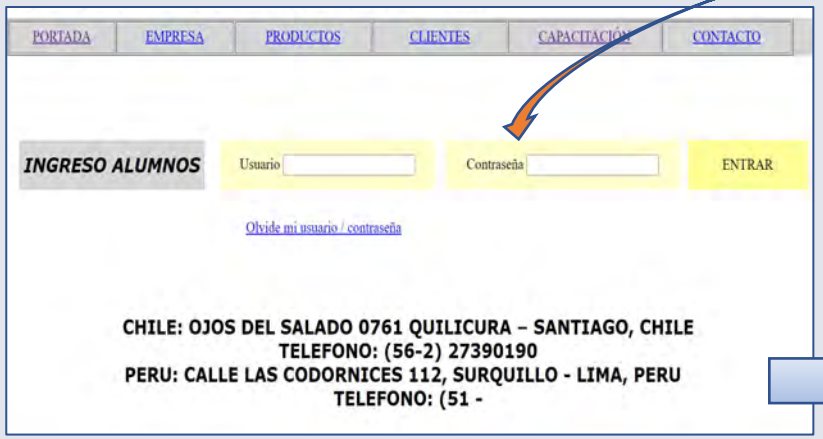
COMPROBACION DE IMPLEMENTACIÓN			
Nº	Responsable	Descripción	Resultado Final

COMPROBACION DE LA EFICACIA		
Nº	Descripción	Fecha

AGECOMET
HERRAMIENTAS DE PERFORACION

WWW.AGECOMET.COM





https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfYEGjJSSkaAGQjENuBFKA20Ku-8B26GIX7PGctuA5BMTkfGg/viewform?usp=sf_link

Modulo 3: “Aspectos Críticos de una Herramienta de Perforación”.pdf

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfYEGjJSSkaAGQjENuBFKA20Ku-8B26GIX7PGctuA5BMTkfGg/viewform

AGECOMET

SERVICIOS PARA LA MINERIA E INDUSTRIA

Cuestionario " Aspectos Críticos de una Herramienta de Perforación"

Usted debe completar el cuestionario siguiente y recibirá su certificado de asistencia al curso dictado. Suficiencia mínima 80%.

* Required

Email address *

Your email

¡ MUCHAS GRACIAS !