



Revisión Técnica de casos Flota 960E

Minera Escondida
MARZO 2025



Motor de Tracción

Equipos

- TKD 858
- TKD 871
- TKD 399



Agenda



1. Antecedentes.
2. Levantamiento Información
3. Conclusiones Komatsu

Conjunto Masa Suspensión Derecha ▶ TKD 871

Antecedentes	Efecto falla
<p>Fecha de cambio: 03-11-2024</p> <p>Horas Falla: 20377</p> <p>TBO: 15000</p> <p>Utilización: 136%</p> <p>OS: 18129747</p>	<p>Fuga de aceite por vástago de suspensión, posterior a su cumplimiento TBO</p>

Pieza	Mecanismo falla	Modo falla	Causa básica	Causa raíz
<p>Carcaza</p>	<p>Fatiga de material por ciclos de carga</p>	<p>Desgaste por sobreutilizaci ón</p>	<p>Excedencia del TBO en un 36%, lo que incrementó la acumulación de esfuerzos y degradación de la materia</p>	<p>Falta de planificación de reemplazo dentro del ciclo óptimo de vida del componente</p>

Conjunto Masa Suspensión Derecha ► TKD 871

1° Porque

Fuga de aceite por
vástago de
suspensión

2° Porque

Sellos contaminados
y dañados

3° Porque

Fatiga de la carcasa
por arrastre de
material

4° Porque

Sobre cargas fuera de
política.
Exceso de velocidad
cargado.
Aplicación freno de
servicio en velocidad
con equipo cargado

Sobre utilización del
componente

5° Porque / Causa Raíz

Prácticas
operacionales
severas provocan
falla del componente

TBO cumplido
con 136% de
utilización.

Conjunto Masa Suspensión Derecha ▶ TKD 871

1.- Historial Reparaciones Anteriores

Año	13-09-2016	23-10-2017	14-04-2021	12-11-2024
Horas Operadas	9266 Hrs.	5213 Hrs.	20273 Hrs.	20377 Hrs.
Horas Acumuladas	9266 Hrs.	14479 Hrs.	34752 Hrs.	55129 Hrs.

SUSPENSION DELANTERA 960E-2	
Estado Componente	: En Proceso de Despacho
Posición	: DERECHO
Tipo Garantía	: Sin Garantía
Nº Parte	: XB3930
Horómetro	: 9266
Nº Serie [ERP]	: 225
Nº Serie [Físico]	: 225
Tipo Reparación	: Overhaul Basico
Motivo Reparación [Cliente]	: Predictivo
Servicio Solicitado	: EVALUACION Y REPARACION.

SUSPENSION DELANTERA 960E-2	
Estado Componente	: En Proceso de Despacho
Posición	: IZQUIERDO
Tipo Garantía	: Sin Garantía
Nº Parte	: XB3930
Horómetro	: 5.213
Nº Serie [ERP]	: #225
Nº Serie [Físico]	: #225
Tipo Reparación	: Overhaul Basico
Motivo Reparación [Cliente]	: Imprevisto
Servicio Solicitado	: EVALUACIÓN Y REPARACIÓN

SUSPENSION DELANTERA 960E-2	
Estado Componente	: En Proceso de Despacho
Posición	: DERECHO
Tipo Garantía	: Sin Garantía
Nº Parte	: XB3930
Horómetro	: 20.273
Nº Serie [ERP]	: 225
Nº Serie [Físico]	: 225
Tipo Reparación	: Overhaul Basico
Motivo Reparación [Cliente]	: Programado
Servicio Solicitado	: EVALUACIÓN Y REPARACIÓN

SUSPENSION DELANTERA 960E-2	
Estado Componente	: En Espera De Aprobacion De Presupuesto
Posición	: DERECHO
Tipo Garantía	: Sin Garantía
Nº Parte	: XB3930
Horómetro	: 20.377
Nº Serie [ERP]	: 225
Nº Serie [Físico]	: 225
Tipo Reparación	: Overhaul Basico
Motivo Reparación [Cliente]	: Programado
Servicio Solicitado	: Evaluacion y reparación



Conjunto Masa Suspensión Derecha ▶ TKD 871

2.- Fotografías del componente



Ilustración 1: Arrastre de material en zona de trabajo Oring.



Ilustración 2: Marcaciones de válvula check en retenedor superior.

Conjunto Masa Suspensión Derecha ► TKD 871

4.- Detenciones.

14-11-2023

527152772

Problemas de Capacidad.

05-09-2024

527152772

En inspección realizada a equipo se detecto fuga de aceite por vástago, **se solicita mitigación de suspensión con aceite OMALA 680, componente con 18628 HRS, TBO cumplido.**

03-11-2024

527152772

Se realiza cambio de conjunto masa suspensión derecha.

527152772

IS: 15000H Reem Susp Del Der, fuga vasta

Cancel Complete T

▼

< tion

History ▼

General

Work Order Long Text

Documents

Additional Information

14.11.2023 15:06:17 UTC (CHONAA) Phone +56 55 250 1054
RPLCAP Problemas de Capacidad
05.09.2024 02:01:24 UTC (VALDMAY)
En inspección realizada a equipo se detectó fuga de aceite por vástago, se solicita mitigación de suspensión con aceite Omala 680 con 2" de altura y carga de nitrógeno con altura de 8.6" 500 psi. N OT 436353932. Se informa para priorizar cambio según TBO, Componente con 18628 hrs. Se adjunta fotografía de respaldo.
03.11.2024 21:58:49 UTC (PENACP)
Trabajo realizado personal KMS
• Se realiza lavado de equipo lado derecho
• Se realiza limpieza de loza de lavado
• Se realiza ingreso de equipo a nave 2
• Se realiza retiro de pasadores de cilindro y barra de dirección
• Se realiza levante de equipo
• Se realiza instalación de soporte delantero
PENDIENTE
• Continuar con proceso de desmontaje de suspensión delantera derecha
04.11.2024 10:38:35 UTC (VIVEYA)

Estimado Jonathan,

En base a su constancia se indica lo siguiente:

Con fecha 21 de marzo 2023 el sr Francisco Javier Orrego Ramirez Senior Engineer A&I Reliability & improv equipment, mediante correo electrónico solicita y plantea la posibilidad de realizar carga con aceite con mayor viscosidad, en segunda instancia agregar aditivos al aceite que permitan sellar y mantener altura

Donde PSG responde que aditivos distintos a los recomendados no son autorizados por fabrica, ya que no se garantiza un mejor resultado. Aceite con mayores viscosidades, no es un practica recomendada por fabrica, además se comparte PSN AA16120H, con los lubricantes recomendados por fabrica.

No esta autorizado el uso de otros lubricantes, existe evidencias que el uso de otros lubricantes aumenta la temperatura y puede poner en riesgo la seguridad del equipo y operador, componentes que utilicen otro lubricante quedan fuera de garantía y serán cobrados contra presupuesto en los EP.

La utilización de aceites que no están autorizados por el fabricante como lo es el aceite OMALA 680 en las suspensiones, el cual no posee el aditivo antifricción, por ende, se generan daños internos prematuros en los sellos, vástago y carcasa. Además, al ser un aceite de mayor viscosidad, rigidizara la suspensión al no tener la capacidad de circulación entre las cavidades internas del componente.

Conjunto Masa Suspensión Derecha ▶ TKD 871

4.- Detenciones.

25-08-2023	25-08-2023	23-09-2023	19-10-2023	07-04-2024	27-06-2024	27-07-2024	27-08-2024	28-08-2024
435855692	52646143	435894909	435930478	436172240	43627395	436312714	436353924	436353932
Se realiza nivelación de suspensión quedando ambas en 9" con anillo de polvo en 3.25" Golpe no atribuible a suspensión. Caex tiene backlog de procedimiento suspensión 6000hrs.	Se realiza procedimiento de 6000 Hrs en suspensiones, suspensiones delanteras 8.5 Pulg de altura y 680 PSI.	En verificación de altura de suspensiones delanteras estas se encuentran en 7.48 Pulg.	Se requiere nivelar altura de suspensiones delanteras. P1: 9.5 Pulg P2: 10 Pulg	En inspección se detectó fuga de aceite por vástago de suspensión izquierda, se recomienda realizar nivelación de estas.(En sistema hay OT creada para plan de mitigación de ambas suspensiones)	En inspección se detectan ambas suspensiones delanteras desniveladas.	Pos1 957 Hrs. Pos2 17428 Hrs. (tbo cumplido) se recomienda la mitigación de ambas para mejorar la condicion.	Operador informa en bitácora que arroja sobrecarga en plano. Se realiza mitigación y nivelación de suspensiones. Se calibra inclinómetro y tara del equipo.	En inspección se detectó fuga excesiva de aceite por CMS2, se debe realizar mitigación con Aceite OMALA 680.(18062 Hrs)

7.- Conclusión.

Mantenimiento:

- El componente fue operado con excedencia del TBO en un 36% (20,377 horas vs. 15,000 horas recomendadas), incrementando significativamente la acumulación de esfuerzos y degradación del material.
- Se detecta el uso no autorizado de aceite OMALA 680 como medida de mitigación, cuando este lubricante no posee los aditivos antifricción requeridos por el fabricante.
- La utilización del aceite de mayor viscosidad (OMALA 680) generó rigidez excesiva en la suspensión y dificultó la circulación entre cavidades internas.

Reparaciones:

- Las fotografías evidencian arrastre severo de material en la zona de trabajo del O-ring y marcaciones de válvula check en retenedor superior.
- El historial muestra que la última intervención mayor fue en abril 2021, superando ampliamente el ciclo de vida recomendado.

La causa raíz es la falta de planificación para el reemplazo dentro del ciclo óptimo de vida, combinada con el uso de lubricantes no autorizados que aceleraron el deterioro interno del componente.

Suspensión Trasera Izquierda ▶ TKD 399

Antecedentes	Efecto falla	Pieza	Mecanismo falla	Modo falla	Causa básica	Causa raíz
<p>Fecha de cambio: 08-12-2024</p> <p>Horas Falla: 21086</p> <p>TBO: 30000</p> <p>Utilización: 70%</p> <p>OS: 18130433</p>	<p>Rotula quebrada.</p>	<p>Vástago.</p>	<p>Desgaste por lubricación deficiente.</p>	<p>Fractura por debilitamiento o del material.</p>	<p>Desgaste acelerado y generación de holgura.</p>	<p>Lubricación deficiente.</p>

Suspensión Trasera Izquierda ► TKD 399

1° Porque

Rotula quebrada

2° Porque

Desgaste excesivo en
metal base de
vástago

3° Porque

Golpes por rotulas
quebradas

4° Porque

Lubricación deficiente
en rotulas traseras

5° Porque / Causa
Raíz

Sistema de
lubricación
automática con
reiteradas fallas y
reparaciones no
efectivas

Suspensión Trasera Izquierda ▶ TKD 399

1.- Historial Reparaciones Anteriores

Año	14-06-2021	20-01-2025
Horas Operadas	38720 Hrs.	23876 Hrs
Horas Acumuladas	38720 Hrs.	62596 Hrs.

SUSPENSION TRASERA 960E-2	
Estado Componente	: Despachado
Posición	: DERECHO
Tipo Garantía	: Sin Garantía
Nº Parte	: EM8978
Horómetro	: 38.720
Nº Serie [ERP]	: RLUM826
Nº Serie [Físico]	: RLUM826
Tipo Reparación	: Overhaul Basico
Motivo Reparación [Cliente]	: Programado
Servicio Solicitado	: EVALUACIÓN Y REPARACIÓN

SUSPENSION TRASERA 960E-2	
Estado Componente	: En Armado
Posición	: IZQUIERDO
Tipo Garantía	: Sin Garantía
Nº Parte	: EM8978
Horómetro	: 23.876
Nº Serie [ERP]	: RLUM826
Nº Serie [Físico]	: RLUM826
Tipo Reparación	: Overhaul Basico
Motivo Reparación [Cliente]	: Imprevisto
Servicio Solicitado	: Evaluación y Reparación
O.S. Anterior	: 14119897

Condición		
	Vástago Sometido a END, superando satisfactoriamente. Se realiza proceso de cromado	Se solicita el cambio de vástago.

2.- Fotografías del componente

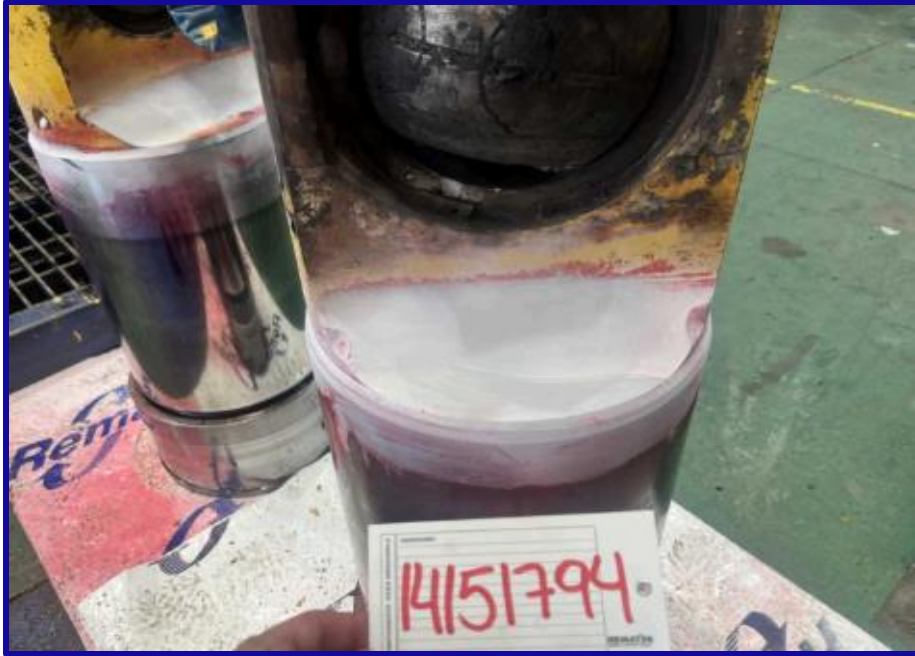


Ilustración 1: Vastago daño excesivo en metal base.

Suspensión Trasera Izquierda ▶ TKD 399

4.- Detenciones.

02-02-2023		27-02-2023		23-04-2023		15-08-2023		17-09-2023		07-12-2023		02-01-2024		02-01-2024		02-02-2024		28-02-2024	
435567359		435610140		435686157		435842718		435886294		435996504		436033837		436033926		436077867		436117127	
En inspección se detecta bajo nivel de aceite en carter de Bba de engrase.		Se debe evaluar correcta operación de sistema de engrase centralizado código A190 se ha activado de forma recurrente,		Se debe verificar correcta operación de sistema de engrase centralizado. Se ha activado de forma recurrente.		Se debe rellenar carter de bomba de grasa, además de evaluar la correcta operación, código A190 activo.		Alarmas reiteradas código A190, Se evalúa sistema encontrando deposito con bajo nivel de grasa.		En inspección al momento de descargar datos se detecta que existen múltiples conteos de códigos A190.		En inspección se detecto que todas las rotulas se encuentran secas por falta de engrase, se debe realizar engrase manual a todas las traseras.		Se detecta que sistema de lubricación no se activa, por lo tanto los puntos de engrase se encuentran con baja o nula lubricación		Rotulas en suspensiones traseras y barra estabilizadora no poseen grasa.		Baja lubricación en rotulas de suspensiones traseras.	

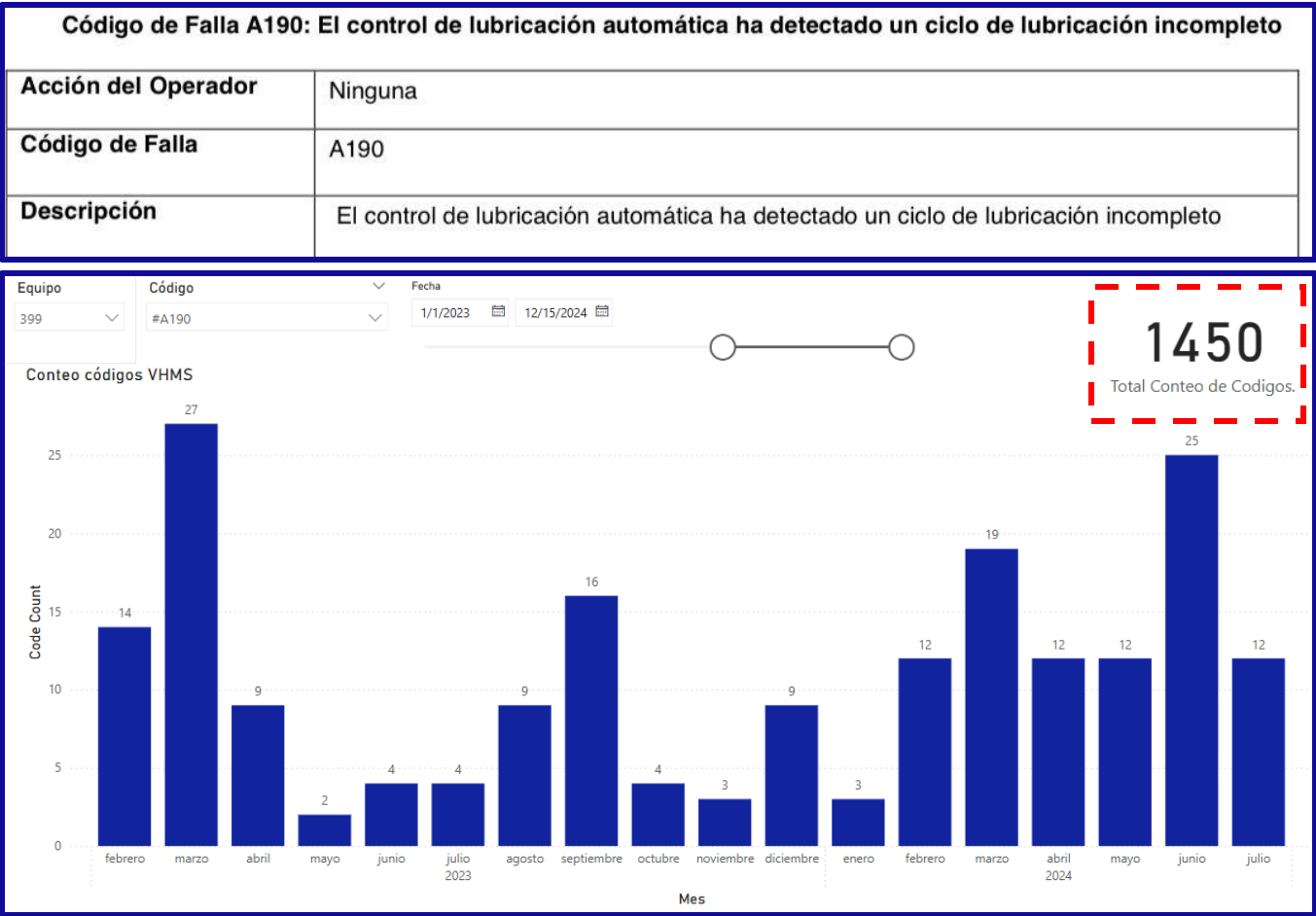
26-03-2024		27-03-2024		23-05-2024		20-06-2024	
436155199		418125344		436225256		436264328	
En descarga de datos se detecto que presenta múltiples conteos de códigos A190.		En inspección se detecta puntos de engrases traseras sin lubricación, en evaluación se detecta traspaso en los inyectores generando perdida de presión y engrase deficiente		Engrasar punto a punto suspensión trasera izquierda, además evaluar código A190		Se requiere eliminar código activo A190.	

Suspensión Trasera Izquierda ▶ TKD 399

5.- Códigos VHMS (A190)

- El análisis del código de falla A190 en el CAEX 399 revela un total de 1450 códigos registrados.

Code	FromSMR[h]	From Time	ToSMR[h]	To Time	C-GC View Flag	Count	Error Message
#A190	69487.5	02/17/24 6:13	69505.3	02/18/24 2:40	1	6	Auto LubePressureWarning
#A190	69505.6	02/18/24 10:56	69587.5	02/23/24 2:46	1	29	Auto LubePressureWarning
#A190	69587.8	02/23/24 15:14	69610.9	02/24/24 19:07	1	12	Auto LubePressureWarning
#A190	69612.2	02/24/24 22:49	69644	02/28/24 11:25	1	19	Auto LubePressureWarning
#A190	69644.4	02/28/24 14:48	69644.6	02/28/24 15:28	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	69838.9	03/10/24 6:46	69840.3	03/10/24 8:44	1	2	Auto LubePressureWarning
#A190	69941	03/15/24 11:28	69942.3	03/15/24 12:45	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	69966.4	03/17/24 0:34	70102.3	03/24/24 8:10	1	54	Auto LubePressureWarning
#A190	70104.9	03/24/24 11:16	70134.1	03/25/24 21:03	1	12	Auto LubePressureWarning
#A190	70134.3	03/25/24 22:19	70134.9	03/26/24 13:21	1	3	Auto LubePressureWarning
#A190	70135.5	03/26/24 21:10	70135.5	03/26/24 21:22	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70150.9	03/27/24 20:46	70151.3	03/27/24 21:12	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70155.1	03/28/24 1:09	70156	03/28/24 2:00	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70158.2	03/28/24 4:39	70158.6	03/28/24 5:05	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70160.8	03/28/24 7:46	70160.9	03/28/24 8:04	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70161.5	03/28/24 8:39	70164.5	03/28/24 11:39	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70168.5	03/28/24 16:51	70172	03/28/24 20:50	1	2	Auto LubePressureWarning
#A190	70173.7	03/28/24 22:31	70175.4	03/29/24 0:15	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70180.3	03/29/24 6:21	70180.8	03/29/24 6:47	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70210.7	03/30/24 14:56	70212.6	03/30/24 17:28	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70213.2	03/30/24 18:05	70218.2	03/30/24 23:52	1	3	Auto LubePressureWarning
#A190	70220.3	03/31/24 1:58	70220.5	03/31/24 2:40	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70222.1	03/31/24 4:22	70226.6	03/31/24 10:36	1	4	Auto LubePressureWarning
#A190	70230.3	03/31/24 14:26	70230.7	03/31/24 14:52	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70251.2	04/01/24 13:18	70251.6	04/01/24 13:43	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70252.9	04/01/24 14:59	70260.4	04/01/24 22:52	1	2	Auto LubePressureWarning
#A190	70261.2	04/01/24 23:43	70261.7	04/02/24 0:09	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70263.9	04/02/24 3:04	70264.7	04/02/24 3:56	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70268.3	04/02/24 8:14	70268.8	04/02/24 8:39	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70298.2	04/04/24 0:55	70327.6	04/05/24 10:47	1	13	Auto LubePressureWarning
#A190	70328.4	04/05/24 11:37	70329.3	04/05/24 12:28	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70333.4	04/05/24 16:39	70336.3	04/05/24 20:06	1	4	Auto LubePressureWarning
#A190	70340.2	04/05/24 23:57	70340.6	04/06/24 0:23	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70374.9	04/07/24 17:18	70375.8	04/07/24 18:09	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70394.9	04/08/24 14:55	70397.8	04/08/24 17:56	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70399.9	04/08/24 20:01	70400.5	04/08/24 20:52	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	70898.6	05/07/24 13:25	70908.9	05/08/24 1:04	1	4	Auto LubePressureWarning
#A190	70965	05/11/24 4:08	70965.6	05/11/24 5:15	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	71104.5	05/18/24 3:02	71105.5	05/18/24 4:30	1	2	Auto LubePressureWarning
#A190	71108.3	05/18/24 7:48	71108.7	05/18/24 8:14	1	1	Auto LubePressureWarning
#A190	71113.4	05/18/24 18:09	71116.9	05/18/24 22:04	1	3	Auto LubePressureWarning
#A190	71119.4	05/19/24 0:35	71145.2	05/20/24 7:45	1	12	Auto LubePressureWarning
#A190	71146.8	05/20/24 9:49	71192.9	05/22/24 14:08	1	18	Auto LubePressureWarning



Extracto de los códigos registrados de VHMS (Por espacio no están todos)



Periodo comprendido desde febrero de 2023 hasta julio de 2024.

7.- Conclusión.

Mantenimiento:

- Falla prematura de rótula quebrada a las 21,086 horas (70% del TBO de 30,000 horas).
- Múltiples reportes de puntos de engrase secos y lubricación deficiente durante más de un año.
- Intervenciones al sistema de lubricación resultaron inefectivas.

Reparaciones:

- Fotografías muestran daño excesivo en metal base del vástago por lubricación deficiente.
- Vástago sometido a END y cromado en 2021.

Operaciones:

- Sistema de lubricación automática registró 1,450 códigos A190 entre febrero 2023 y julio 2024.

La causa raíz se relaciona con el sistema de lubricación con reparaciones no efectivas, generando lubricación deficiente que provocó desgaste excesivo y fractura del material.