



1



2

Presentación de una metodología, un concepto o una mejora práctica y de alto impacto.

En la Sesión Spark aprenderás cómo lograr un cambio a corto plazo, mediante proyectos simples y potentes que impactan la confiabilidad de tu planta, aquí se plantea el problema, el fundamento técnico y el paso a paso de implementación incluyendo los detalles y los beneficios esperados en términos financieros y de confiabilidad.

La Sesión Spark está diseñada para que tengas resultados notorios en tu estrategia.



SPARK



CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
COLOMBIA

1^a
EDICIÓN



Ahorro de energía en motores eléctricos mediante lubricación de excelencia

Gerardo Trujillo C.

CEO Grupo Noria

3

**¿Cuántos motores eléctricos tienes
en tu planta?**

**¿Cuál es su consumo de
energía anual?**

**¿Cuál es el costo anual
correspondiente?**

4

Causas de desperdicio de energía en motores eléctricos (por lubricación)



GRASA



Grasa

- Básico
- Espesante
- Consistencia
- Viscosidad
- Kappa



Aplicación

- Cantidad incorrecta
- Frecuencia incorrecta
- Método



Técnico

- Contaminación
- Mezcla de grasas
- Daño de sellos
- Calentamiento

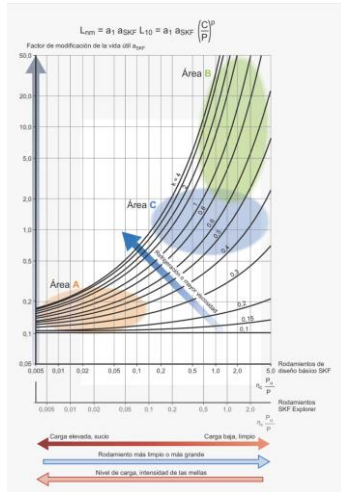
5

Impacto de la selección del lubricante



+/- Vida del Rodamiento

- Horas de operación calculadas L_{10}
- Factor de ampliación de vida
- Factor η_c



+/- Consumo de energía

- Momento de fricción
- Fricción (rodante, deslizante y en sellos)
- Pérdidas por arrastre
- Pérdida de potencia

+/- Emisiones de CO₂

- Manufactura del rodamiento
- Fricción
- Engrase

6

Método para ahorro de energía en un motor eléctrico

- Motor eléctrico: **30 HP**
- Posición: **Horizontal**
- Rodamiento **6310**
- Fuerza Radial **10.8 kN**
- Fuerza Axial = **0**
- Temperatura aro exterior = **70 °C**
- Temperatura aro interior = **65 °C**
- RPM = **1,800**
- **Operación 24/7**



Motor más común en la industria

VARIACIONES:

1. Tipo de sellos (abierto, escudos y nitrilo)
2. Aceite base - Mineral o sintético
3. Viscosidad – Relación Kappa
4. Nivel de contaminación η_c

7

REFERENCIA ①



Parámetro	Valor	
Relación Kappa	$\frac{27.8}{9.84}$	2.57
Vida del rodamiento	$L_{10} = 2,010$ h	$L_{10mh} = 22,900$ $a_{SKF} = 11.35$
Vida de la grasa	$L_{10} = 12,500$	
Emisión de CO ₂		499.9 kg de CO ₂
Momento de fricción	657 Nmm	124 W Pérdida de potencia
Energía consumida		1,080 kWh

8

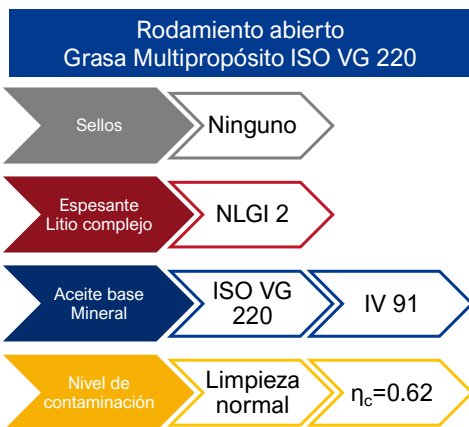
Variación 1



Parámetro	Valor	
Relación Kappa	$\frac{27.8}{9.84}$	2.57
Vida del rodamiento	$L_{10} = 2,010$ h	$L_{10mh} = 14,800$ $a_{SKF} = 7.36$
Vida de la grasa	$L_{10} = 10,000$	
Emisión de CO ₂		313.6 kg de CO ₂
Momento de fricción	412 Nmm	78 W Pérdida de potencia
Energía consumida		681 kWh

9

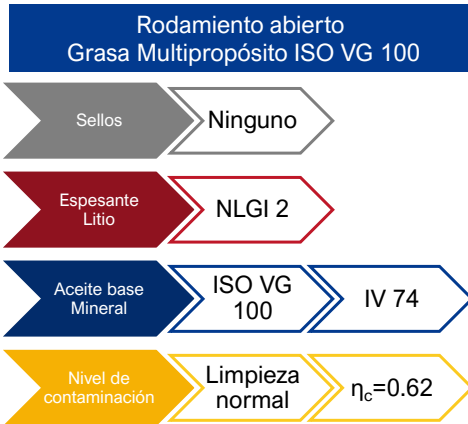
Variación 2



Parámetro	Valor	
Relación Kappa	$\frac{50.4}{9.84}$	5.12
Vida del rodamiento	$L_{10} = 2,010$ h	$L_{10mh} = 17,300$ $a_{SKF} = 8.6$
Vida de la grasa	$L_{10} = 4630$ h	15 g
Emisión de CO ₂		360.8 kg de CO ₂
Momento de fricción	474 Nmm	89 W Pérdida de potencia
Energía consumida		783 kWh

10

Variación 3



Parámetro	Valor	
Relación Kappa	$\frac{26.2}{9.84}$	2.66
Vida del rodamiento	$L_{10} = 2,010$ h	$L_{10mh} 22,900$ $a_{SKF}=11.35$
Vida de la grasa	$L_{10} = 3,700$ h	15 g
Emisión de CO ₂		316 kg de CO ₂
Momento de fricción	415 Nmm	78 W Pérdida de potencia
Energía consumida		686 kWh

11

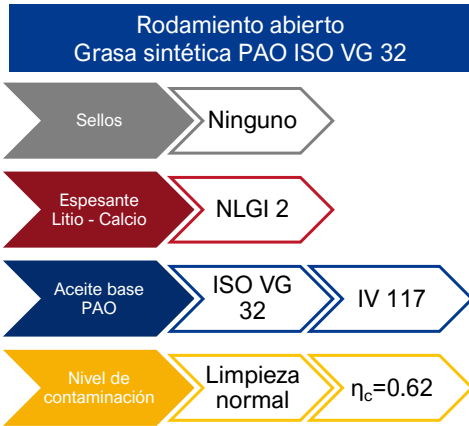
Variación 4



Parámetro	Valor	
Relación Kappa	$\frac{26.2}{9.84}$	2.66
Vida del rodamiento	$L_{10} = 2,010$ h	$L_{10mh} 1,490$ $a_{SKF}=0.74$
Vida de la grasa	$L_{10} = 1,380$ h	15 g
Emisión de CO ₂		316 kg de CO ₂
Momento de fricción	415 Nmm	78 W Pérdida de potencia
Energía consumida		686 kWh

12

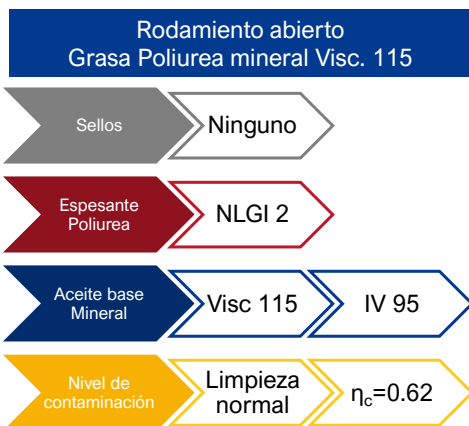
Variación 5



Parámetro	Valor	
Relación Kappa	$\frac{12.4}{9.84}$	1.26
Vida del rodamiento	$L_{10} = 2,010$ h	$L_{10mh} = 9,460$ $a_{SKF} = 4.69$
Vida de la grasa	$L_{10} = 4,630$ h	15 g
Emisión de CO ₂		287.3 kg de CO ₂
Momento de fricción	379 Nmm	71 W Pérdida de potencia
Energía consumida		623 kWh

13

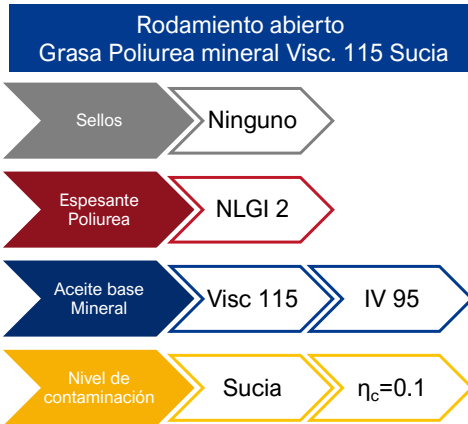
Variación 6



Parámetro	Valor	
Relación Kappa	$\frac{30.5}{9.84}$	3.09
Vida del rodamiento	$L_{10} = 2,010$ h	$L_{10mh} = 14,700$ $a_{SKF} = 7.31$
Vida de la grasa	$L_{10} = 4630$ h	15 g
Emisión de CO ₂		325.5 kg de CO ₂
Momento de fricción	428 Nmm	81 W Pérdida de potencia
Energía consumida		706 kWh

14

Variación 7



Parámetro	Valor	
Relación Kappa	$\frac{30.5}{9.84}$	3.09
Vida del rodamiento	$L_{10} = 2,010$ h	$L_{10mh} = 1,630$ $a_{SKF} = 0.81$
Vida de la grasa	$L_{10} = 1,380$ h	15 g
Emisión de CO ₂		325.5 kg de CO₂
Momento de fricción	428 Nmm	81 W Pérdida de potencia
Energía consumida		706 kWh

15

Variación 8



Parámetro	Valor	
Relación Kappa	$\frac{22.6}{9.84}$	2.3
Vida del rodamiento	$L_{10} = 2,010$ h	$L_{10mh} = 11,700$ $a_{SKF} = 5.83$
Vida de la grasa	$L_{10} = 3,700$ h	15 g
Emisión de CO ₂		306.5 kg de CO₂
Momento de fricción	402 Nmm	76 W Pérdida de potencia
Energía consumida		665 kWh

16

VARIACIÓN	RODAMIENTO	ESPESANTE	NLGI	BÁSICO	V40 (cSt)	ENGRASE (g)	KAPPA	IPC	VIDA GRASA (h)	VIDA RODAMIENTO (h)	CO ₂ (kg)	FRICCIÓN (Nmm)	POTENCIA PERDIDA (W)	ENERGÍA CONSUMIDA (kWh)	CONSUMO VS 2RS	AHORRO VS 2RS
0	2RS1	Li	3	MIN	100	No	2.6	0.80	12,500	22,900	500	657	124	1,080	1.00	0%
1	2Z	Li	3	MIN	100	No	2.6	0.62	10,000	14,800	314	412	78	681	63%	37%
2	6310	Li-X	2	MIN	220	15	5.1	0.62	4,630	17,300	361	474	89	783	73%	28%
3	6310	Li	2	MIN	100	15	2.7	0.62	3,700	22,900	316	415	78	686	64%	36%
4	6310	Li	2	MIN	100	15	2.7	0.10	1,380	1,490	316	415	78	686	64%	36%
5	6310	Li-Ca	2	PAO	32	15	1.3	0.62	4,630	9,460	287	379	71	623	58%	42%
6	6310	Pu	2	MIN	115	15	3.1	0.62	4,630	14,700	326	428	81	706	65%	35%
7	6310	Pu	2	MIN	115	15	3.1	0.10	1,380	1,630	326	428	81	706	65%	35%
8	6310	Pu	2	Éster	80	15	2.7	0.62	3,700	11,700	307	402	76	665	62%	38%

17

Rodamiento Sellado



22,900 h

La MAYOR vida del rodamiento

1,080 kWh

74% MAYOR consumo de energía
Comparado contra Grasa sintética PAO ISO VG 32

500 kg/año

73% MAYOR generación de CO₂
Comparado contra Grasa sintética PAO ISO VG 32

18

Grasa Multipropósito Litio Complejo ISO VG 220 (Variante2)



17,300 h

24% MENOR vida del rodamiento

Comparado contra el 2RS

783 kWh

26% MAYOR consumo de energía

Comparado contra Grasa sintética PAO ISO VG 32

361 kg/año

26% MAYOR generación de CO₂

Comparado contra Grasa sintética PAO ISO VG 32

19

Grasa sintética PAO ISO VG 32 (Variante 5)



9,460 h

59% MENOR vida del rodamiento

Comparado contra el 2RS

623 kWh

El MENOR consumo de energía

287 kg/año

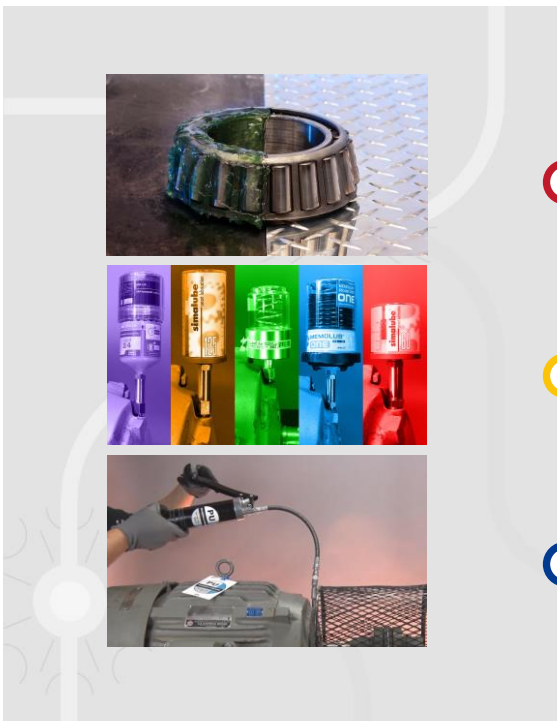
La MENOR generación de CO₂

20

Selección de la grasa óptima para los objetivos de la organización

Limpieza de la grasa durante la aplicación

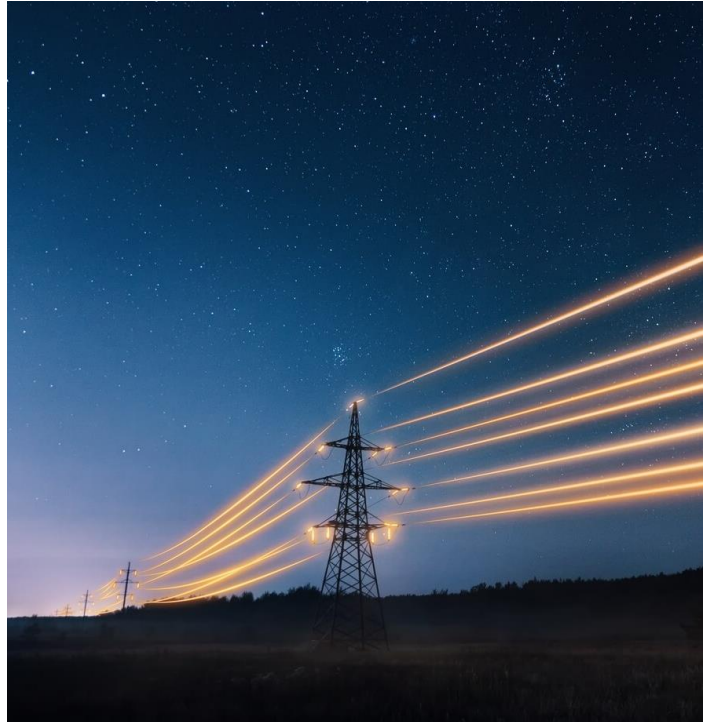
21



- Cantidad de relleno inicial
 - Cantidad en la relubricación
 - Frecuencia de relubricación
 - Uso de ultrasonido
-
- Identificación de lubricantes
 - Técnica de relubricación manual
 - Selección de lubricadores automáticos
 - Sistemas centralizados
-
- Manejo de grasas
 - Técnicas de relleno
 - Inspecciones de lubricación

22

Compromiso de la lubricación con la **conservación de la energía**, el cuidado y **preservación de nuestro planeta** y la **economía circular**



23



iGracias!

Gerardo Trujillo
gtrujillo@noria.mx

24