

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica

Trabajo de Suficiencia Profesional

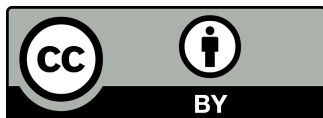
**Implementación de un plan de lubricación de
rodamientos para la maquinaria en la Planta de
Procesos de la CAC Bagua Grande Ltda-Amazonas**

Freddy Rolan Herrera Moreno

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Mecánico

Huancayo, 2022

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento:

Principalmente a mis padres, por formar parte del cumplimiento de mis metas. A mis compañeros de trabajo, por permitirme formarme y aprender de sus experiencias y a la CAC Bagua Grande, por brindarme las disposiciones para ejecutar este trabajo. A mi asesor, Ing. Steve Robert Torres Rojas, por el acompañamiento y la orientación en el proceso.

DEDICATORIA

Primero, a Dios por brindarme salud, fortaleza y por poner en mi camino a las personas idóneas para poder realizar este trabajo de investigación. Segundo, a mis padres, por sus consejos y su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
RESUMEN EJECUTIVO	xi
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	1
1.1. Datos generales de la empresa	1
1.2. Actividades de la empresa	2
1.3. Reseña histórica de la empresa	4
1.3.1. Ubicación geográfica	4
1.3.2. Descripción del personal que labora	5
1.4. Organigrama de la empresa	6
1.5. Visión y misión	7
1.5.1. Visión	7
1.5.2. Misión	7
1.6. Bases legales y documentos administrativos	8
1.6.1. Normas generales	8
1.6.2. Normas específicas	8
1.6.3. Directorio nacional de cooperativas	9
1.6.4. Permisos de funcionamiento	9
1.7. Descripción del área donde se realizan actividades profesionales	10
1.7.1. Área de proceso	10
1.8. Descripción del cargo y responsabilidades del bachiller en la empresa	11
CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	13

2.1.	Antecedentes o diagnóstico situacional	13
2.2.	Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional ..	16
2.3.	Objetivos de la actividad profesional	16
2.3.1.	Objetivo general	16
2.3.2.	Objetivos específicos	16
2.4.	Justificación de la actividad profesional	17
2.4.1.	Teórica.....	17
2.4.2.	Práctica.....	17
2.5.	Resultados esperados	18
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO.....		19
3.1.	Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas	19
3.2.	Definiciones básicas para la implementación de un plan de lubricación en rodamientos	20
3.2.1.	Mantenimiento preventivo	20
3.2.2.	Pasos para la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo	20
3.2.3.	Elementos del programa de mantenimiento preventivo	22
3.2.4.	Tipos de inspección	22
3.2.5.	Sistema de información del programa de mantenimiento preventivo en la lubricación	23
3.3.	Importancia de un plan de mantenimiento preventivo basado en la lubricación de rodamientos	24
3.4.	Chumaceras.....	24
3.4.1.	Nomenclatura de una chumacera.....	24
3.4.2.	Tipos de chumaceras.....	25
3.4.2.1.	Chumaceras de pie	25
3.4.2.2.	Chumaceras de pared	27
3.4.2.3.	Chumaceras tensoras	27
3.4.3.	Partes de una chumacera.....	28
3.4.3.1.	Rodamiento	29

3.4.4.	Vida del rodamiento	31
3.4.4.1.	Duración de la vida útil según la aplicación	31
3.4.5.	Lubricación del rodamiento	34
3.4.5.1.	Métodos de lubricación y sus características	34
3.4.5.2.	Selección de la viscosidad del lubricante (aceite o grasa)	36
3.4.5.3.	Dosificación de lubricante (grasa)	38
3.4.5.4.	Principales causas de los fallos prematuros de los rodamientos.....	40
3.4.5.5.	Rangos de temperatura operacional permitida para rodamientos NTN y SKF	41
3.4.5.6.	Pistola engrasadora manual.....	41
3.4.5.7.	Frecuencia de relubricación (grasa).....	42
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....		44
4.1.	Descripción de actividades profesionales	44
4.1.1.	Tiempo de producción de la planta.....	44
4.1.2.	Maquinarias existentes en la planta	44
4.1.3.	Reconocimiento de los rodamientos de la maquinaria en la planta de procesos CAC Bagua Grande	51
4.1.4.	Codificación de la maquinaria en la planta de procesos.....	51
4.1.5.	Inventario de máquinas con elementos rodantes.....	53
4.1.6.	Ficha técnica de la maquinaria en la planta de procesos	54
4.2.	Enfoque de las actividades profesionales.....	54
4.3.	Alcance de las actividades profesionales	54
4.4.	Entregables de las actividades profesionales	55
4.5.	Aspectos técnicos de la actividad profesional.....	55
4.5.1.	Metodologías.....	55
4.5.2.	Técnicas e instrumentos	56
4.5.3.	Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades	59
4.6.	Ejecución de las actividades profesionales.....	59

4.6.1.	Cronograma de actividades realizadas	59
4.6.2.	Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales	62
4.6.2.1.	Vida útil según la aplicación	62
4.6.2.2.	Grasa ideal para el tipo de rodamientos existentes en planta	62
4.6.2.3.	Cantidad inicial de grasa para los rodamientos de la planta de procesos... 63	
4.6.2.4.	Frecuencia de lubricación	64
4.6.2.5.	Cantidad de reengrase de acuerdo a las horas de funcionamiento.....	69
CAPÍTULO V: RESULTADOS		72
5.1.	Resultados finales de las actividades realizadas.....	72
5.2.	Logros alcanzados.....	73
5.3.	Dificultades encontradas	78
5.4.	Planteamiento de mejoras	78
5.4.1.	Metodologías propuestas.....	78
5.4.2.	Descripción de la implementación	79
5.5.	Análisis.....	84
5.6.	Aporte del bachiller en la empresa.....	85
CONCLUSIONES.....		86
TRABAJOS FUTUROS		87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		88
ANEXOS.....		90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista de la entrada principal de la planta de procesos del CAC Bagua Grande..	2
Figura 2. Café orgánico tostado de la CAC Bagua Grande Ltda.	3
Figura 3. Ubicación geográfica de la CAC Bagua Grande Ltda.	4
Figura 4. Organigrama de la CAC Bagua Grande Ltda.	6
Figura 5. Vista frontal de la maquinaria que forma parte del área de procesamiento de café.	10
Figura 6. Esquema productivo de la planta de procesos de la CAC Bagua Grande.	14
Figura 7. Maquinaria de la planta de procesos Bagua Grande, del área de procesos de café.	15
Figura 8. Condiciones de operación con partículas de polvo y desgaste de la grasa en los rodamientos.	15
Figura 9. Plan de lubricación basado en el mantenimiento preventivo de los elementos rodantes.	19
Figura 10. Nomenclatura de chumaceras.	25
Figura 11. Chumacera de tipo pie (UCP).	26
Figura 12. Chumaceras de pie bipartidas de serie SNL.	26
Figura 13. Chumacera de tipo pared (UCF).	27
Figura 14. Chumacera tensora (UCT).	28
Figura 15. Partes de una chumacera.	28
Figura 16. Rodamiento rígido de bolas.	29
Figura 17. Rodamiento de bolas de contacto angular.	30
Figura 18. Rodamiento de rodillos cilíndricos.	30
Figura 19. Rodamiento de rodillos esféricos.	31
Figura 20. Diagrama para la selección de la viscosidad del lubricante.	37
Figura 21. Diagrama de viscosidad - temperatura.	37
Figura 22. Engrasadora manual de Pressol de tubo rígido 500 cc.	42
Figura 23. Máquina zaranda.	45
Figura 24. Máquina despedradora.	46
Figura 25. Elevadores de cangilones.	47
Figura 26. Trilladora Apolo 04.	47
Figura 27. Máquina granulométrica.	48
Figura 28. Máquina catadora.	49
Figura 29. Mesa gravimétrica.	50
Figura 30. Máquina de clasificación electrónica.	50

Figura 31. Proceso de la metodología del trabajo.....	56
Figura 32. Control de asistencia en planta de procesos, CAC Bagua Grande.....	57
Figura 33. Orden de proceso de café oro.....	57
Figura 34. Pre liquidación de café.....	58
Figura 35. Liquidación de proceso.....	58
Figura 36. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades.	59
Figura 37. Metodología para implementación del de lubricación de rodamientos.....	79
Figura 38. Tareas a realizar para la lubricación de rodamientos con dispositivo de engrase.	83
Figura 39. Tareas realizadas para lubricación de rodamiento sin dispositivo de engrase.	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción del personal y funciones en la planta de procesos CAC Bagua Grande Ltda.	5
Tabla 2. Tipo de procesamiento para café oro.	9
Tabla 3. Formatos a elaborar para un plan de mantenimiento basado en la lubricación de rodamientos.	23
Tabla 4. NTN duración de la vida según la aplicación.	32
Tabla 5. SKF duración de la vida según la aplicación.	33
Tabla 6. Comparación de las características de los métodos de lubricación.	34
Tabla 7. Grado de consistencia de las grasas.	36
Tabla 8. Cantidad de grasa para soportes SNL de SKF.	39
Tabla 9. Factores de corrección para cálculo de relubricación.	43
Tabla 10. Código de por sección del área de producción.	52
Tabla 11. Código por máquina.	53
Tabla 12. Cronograma de actividades realizadas.	60
Tabla 13. Diagrama de actividades de Gantt.	61
Tabla 14. Vida útil según tipo de maquinaria.	62
Tabla 15. Factores de condición de operación para el cálculo de la frecuencia en la lubricación.	67
Tabla 16. Frecuencia de lubricación por máquina.	68
Tabla 17. Reengrase por horas de funcionamiento.	71
Tabla 18. Ficha de lubricación de zaranda.	73
Tabla 19. Ficha de lubricación de despedradora.	74
Tabla 20. Ficha de lubricación de Apolo 04.	74
Tabla 21. Ficha de lubricación de extractor de polvo N° 1 y 2.	74
Tabla 22. Ficha de lubricación de extractor polvo N° 3.	75
Tabla 23. Ficha de lubricación de extractor de tamo N° 1 y 2.	75
Tabla 24. Ficha de lubricación de monitor excéntrico.	75
Tabla 25. Ficha de lubricación de rodillo granulométrico.	76
Tabla 26. Ficha lubricación de catadoras.	76
Tabla 27. Ficha de lubricación de gravimétricas.	76
Tabla 28. Ficha de lubricación de elevador de cangilones.	77
Tabla 29. Ficha de lubricación de sinfines.	77
Tabla 30. Temperatura de operación por máquina.	80

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo está enfocado principalmente a la implementación del plan de lubricación para la planta de procesos de la CAC Bagua Grande, siguiendo técnicas e instrumentos que permitan conseguir el nivel de rendimiento adecuado de los equipos.

La empresa cuenta con una planta de procesos que brinda sus servicios a terceros; dentro de sus acciones actualmente no se cuenta con un método que muestre el proceso correcto de la lubricación de los rodamientos; ante esto, el presente trabajo está directamente relacionado con las diversas actividades realizadas durante mi experiencia, al notar que dentro del área de procesos no se tienen buenas prácticas de mantenimiento, ni registro alguno de éstas, lo que determina que estos equipos se vean afectados y no alcancen a cumplir su vida útil, teniendo en cuenta que están sometidas a largas horas de trabajo. Para resolver esta problemática, se tomaron acciones que admitan alcanzar la vida útil de los mismos.

Partiendo de esta premisa, se han establecido enfoques fundamentales que son la base para la implementación del plan de lubricación; en primer lugar, se realizó la codificación y elaboración de un inventario general de la maquinaria con la que cuenta la empresa en el área de proceso, para luego elaborar un registro de los rodamientos en cada equipo con la finalidad de tener un control adecuado en el mantenimiento de los mismos; este reconocimiento facilitó la identificación de cada máquina y los rodamientos con los que estas cuentan. Luego, mediante aquellos registros, se pudieron conocer los factores de operación requeridos para la determinación de la frecuencia de los 315 rodamientos mediante fórmula, obteniendo que la lubricación más cercana a realizar se da los extractores de tamo cada 546 horas de operación y los sinfines con el tiempo más distante tras 23 700 horas; se realizó el cálculo de la cantidad adecuada de grasa en los elementos rodantes, tomando en cuenta los parámetros de las mismas; tras haber realizado dichas operaciones, considerando que 2 436 gramos de grasa se utilizará en la lubricación de los rodamientos; los resultados de ambos cálculos se plasmaron en las fichas de lubricación, las cuales brindan la información requerida durante el mantenimiento de los rodamientos.

Asimismo, se cimentaron registros basados en la lubricación, que permiten acciones para alcanzar la vida útil de estos componentes, teniendo una mejor disponibilidad de las máquinas para fortalecer el área de procesos de la planta y seguir garantizando un servicio de calidad en el procesamiento de café.

INTRODUCCIÓN

El café, uno de los primordiales productos de exportación en el Perú, con una producción sostenible, llega a tener una importante trascendencia social en el país y genera gran parte de las divisas en la ciudad de Bagua Grande. En la cooperativa “Bagua Grande” Ltda, dedicada al procesamiento y exportación de café propiamente acopiado, y al pilado de café, es muy importante contar con maquinarias eficientes durante los periodos de producción, es allí donde la implementación de un plan de lubricación de los rodamientos de la maquinaria que conforma el área de procesos, llega a marcarse como un pilar fundamental para garantizar la eficiencia en la maquinaria involucrada en los procesos de producción de la cooperativa.

La lubricación a los rodamientos se ve afectado por los factores como la mala práctica de lubricación, las partículas de polvo y la temperatura, ante esto, el objeto del presente trabajo es implementar un plan de lubricación, para poder conseguir la vida útil de los elementos rodantes, en la maquinaria de planta de procesos de la CAC Bagua Grande. Durante la elaboración de dicho plan, también se hará un inventario general de rodamientos por máquina, garantizando la vida útil de cada rodamiento, la frecuencia, cantidad y tipo de grasa a usar en la lubricación de los rodamientos, ya que no se cuenta con la información, control y guía adecuados para realizar la lubricación de la maquinaria.

Este trabajo permitirá obtener un inventario general del tipo de rodamientos existentes en la empresa, así como elaborar la codificación de las máquinas que admitirá la identificación y mejora de las prácticas de lubricación de cada maquinaria, esperando alcanzar la vida útil de los rodamientos que componen las máquinas en la planta procesadora de café CAC Bagua Grande y tener un buen funcionamiento de éstas en el área de producción, garantizando la calidad en el servicio que se les brinda a los clientes.

El autor.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

1.1. Datos generales de la empresa

La Cooperativa Agraria Cafetalera “Bagua Grande” Ltda., es una empresa dedicada a la exportación de cafés especiales (orgánico y convencional) en mercados como: Europa y los Estados Unidos, con un valor agregado en precio, para beneficio directo de sus asociados.

Razón social	: Cooperativa Agraria Cafetalera “Bagua Grande” Ltda.
RUC N°	: 20170142773.
CIIU	: 1531.
Distrito	: Bagua Grande.
Provincia	: Utcubamba.
Departamento	: Amazonas.
Sede principal	: Jr. Abraham Baldelomar N° 232 - Bagua Grande.
Sede secundaria	: Jr. Isidro Mamani N° 120 - Bagua Grande.
Actividad principal	: Acopio, procesamiento y comercialización de café.
Licencia de funcionamiento	: N° 002-2020.
Emisión y vigencia	: (24/02/2020) - 2 años.
Certificado ITSE	: N° 133442-2019.
Horario administrativo	: Lunes a viernes, 8:00 a.m. - 6:00 p.m. : Sábados, 8:00 a.m. - 1:00 p.m.

En la figura 1, se presenta la vista a la entrada principal de la planta de procesos de la Cooperativa Agraria Cafetalera Bagua Grande.



Figura 1. Vista de la entrada principal de la planta de procesos del CAC Bagua Grande.

Fuente: cotejo propio.

1.2. Actividades de la empresa

La CAC Bagua grande Ltda., ofrece los siguientes servicios:

Producción: en la actualidad, la CAC Bagua Grande ha conseguido adquirir a su dominio una planta de procesos de café con tecnología colombiana de punta, contando ésta con una capacidad de 6 000 kg/h, razón por la que se convirtió en la primera planta en la región con dicha capacidad; ello se hizo posible por una correcta comisión organizacional y un adecuado trabajo en equipo con nuestros caficultores asociados.

Servicios: la empresa también brinda servicios de pilado a otras empresas en el rubro del café con la finalidad de facilitarles la transformación de su café y poder brindar este servicio en la zona, ahorrando gastos de transporte.

Mercantilización: la cooperativa exporta cafés en calidad de especiales a mercados europeos y estadounidenses, con un valor agregado en costo para el beneficio directo de los socios; teniendo en cuenta lo siguiente: el método de acopio anual en la cooperativa que garantiza la formalidad el programa comercial, que consiste en cumplir con los clientes, además de certificar la calidad del café, como propiamente café de la zona de origen de los socios.

Desarrollo de capacidades: “nos interesa lograr la sostenibilidad de la asistencia técnica y organizacional, en los comités sectoriales, ejecutando planes de capacitación, orientado a la formación de 30 promotores agrícolas y líderes en organización que representan a 18 comités sectoriales, con el propósito de desarrollar habilidades y destrezas en el conocimiento de la cadena de valor de los cafés especiales” (1).

Café oro exportable: la responsabilidad que tienen las familias asociadas es proteger y cuidar del medio ambiente, del mismo modo la adecuada práctica agro-ecológicas que puede brindar un café de alta calidad, para un reconocimiento social.

- Tipos de esta variedad de café:
 - A. Orgánico: desde el año 2000 se cuenta con una certificación de alto nivel. Ahora un 95 % de la producción es orgánica gracias a la estricta inspección de IMO Control (1).
 - B. FLO: “desde el año 1999, somos miembros de FLO Internacional (Fairtrade Labelling Organizations International), en reconocimiento a un excelente mecanismo democrático, participativo, de funcionamiento transparente y respetuoso con el medio ambiente” (1).
 - C. Café tostado: desde del año 2000, se vende el producto bajo la marca Amazonas Coffee que actualmente solo en el mercado local, pero con el objetivo de entrar a los diferentes mercados del país. Se muestra en la figura 2 el café tostado, que actualmente se comercializa.



Figura 2. Café orgánico tostado de la CAC Bagua Grande Ltda.

Fuente: cotejo propio, tomado de CAC Bagua Grande.

1.3. Reseña histórica de la empresa

La empresa fundada el 16 de diciembre de 1978, teniendo su sede institucional en la ciudad de Bagua Grande, provincia de Utcubamba, en el departamento de Amazonas - Perú, tiene por finalidad la comercialización del café, organizándose para poder exportar el café y tener poder de negociación ante los comerciantes intermediarios. En la década de los 80, la cooperativa, debido a su auge, pudo construir su local institucional y en la actualidad la CAC Bagua Grande. Tiene una planta procesadora de café pergamino, para beneficio de sus asociados, la cual también brinda servicios a terceros.

A finales de los años 90 se obtuvieron las primeras certificaciones para cafés especiales y en la actualidad está conformada por más de 600 socios. La cooperativa cuenta con 600 familias socias, beneficiando directamente a una población de 3 000 personas, quienes están organizadas en 21 comités de base en las provincias de Utcubamba y Bagua en Amazonas, y Cutervo y San Ignacio en Cajamarca.

1.3.1. Ubicación geográfica

La CAC Bagua grande está ubicado en la provincia de Utcubamba perteneciente a la región de Amazonas; se muestra la ubicación geográfica de la empresa en el mapa siguiente (figura 3).

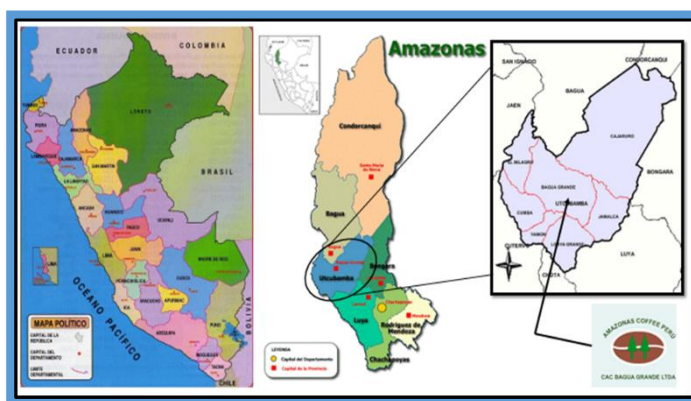


Figura 3. Ubicación geográfica de la CAC Baqua Grande Ltda.

Fuente: cotejo propio.

1.3.2. Descripción del personal que labora

En la planta procesadora de la Cooperativa Agraria Cafetalera “Bagua Grande” Ltda., el personal tiene funciones bien definidas para lograr sus objetivos como empresa. Cabe mencionar que dicha entidad en la actualidad cuenta con empleados con alta experiencia y capacidad para poder dar soluciones inmediatas a los diferentes inconvenientes que puedan ocurrir en la producción, mantenimiento de equipos y venta del producto. Se muestra en la tabla 1, el cargo y función de cada trabajador de la Cooperativa Bagua Grande.

Tabla 1. *Descripción del personal y funciones en la planta de procesos CAC Bagua Grande Ltda.*

ÍTEM	CARGO	ÁREA O PROCESO	FUNCIÓN	INFORMA
1	Gerente	Administrativa	Planificar, organizar, dirigir y controlar las funciones de la administración de los bienes y servicios de la cooperativa.	
2	Jefe de planta	Oficina de recepción del café	Encargado de llevar un control de toda la producción de la planta procesadora.	Gerente
3	Jefe de máquinas	Procesado de café	Verificar y controlar el adecuado funcionamiento de los equipos.	Gerente
4	Ayudante de producción	Procesado de café	Verificar y controlar la producción de la planta.	Jefe de máquinas
5	Jefe de laboratorio (catador)	Laboratorio	Analiza químicamente el café realizando pruebas de sabor y aroma en tasa.	Jefe de planta
6	Analizador físico	Almacén	Realiza la labor de ver con cuanto de rendimiento y humedad cuenta el café que entra a la planta	Jefe de planta
7	Cuadrilla	Secado	Encargados de secar el café que llega con una humedad no adecuada para el proceso.	Jefe de planta
8	Personal de vigilancia	Caseta	Resguardar la seguridad e integridad física de los colaboradores, velar por el cuidado de la infraestructura, equipos y productos de la planta.	Jefe de planta

Fuente: elaboración propia.

1.4. Organigrama de la empresa

Se presenta el esquema de la CAC Bagua Grande con la estructura organizacional; la figura 4 refleja la distribución departamental y la formación jerárquica que ésta tiene.

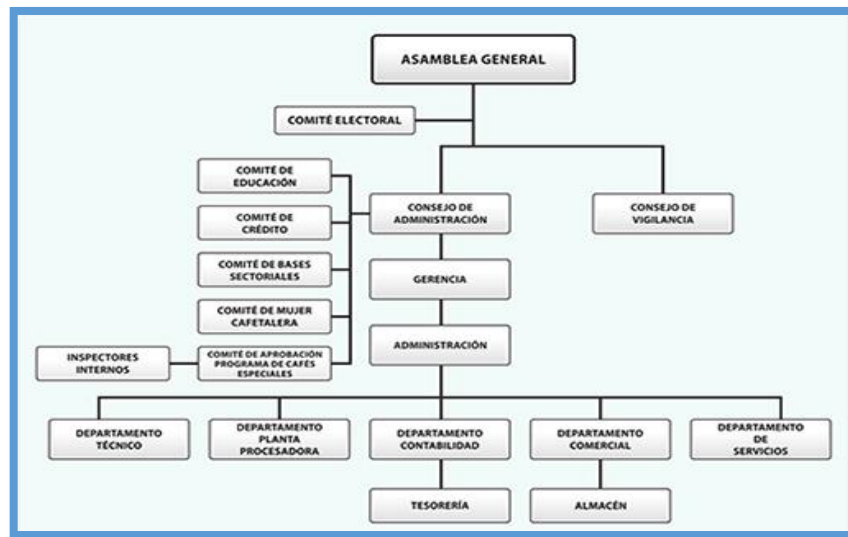


Figura 4. Organigrama de la CAC Bagua Grande Ltda.

Fuente: cotejo propio, tomado de CAC Bagua Grande.

- Áreas involucradas:
 - Área Comercial: permite exportar el café de la CAC en nuevos mercados potenciales que demandan cafés especiales, realiza los contratos con las empresas extranjeras que se presentan como nuevos protagonistas en el mercado de cafés de alta calidad, tras hecho el acuerdo se realiza la venta del producto.
 - Área Capacitación y Asistencia Técnica: se brinda capacitaciones, salidas de campo, ayudantías, canje de experiencias entre los socios, control de plagas, fertilización con las expectativas de mejorar la productividad de los socios.
 - Área de Contabilidad: encargada de manipular las políticas, normas, sistemas y procedimientos adecuados para garantizar la seguridad, exactitud, registros de las operaciones financieras y elaborar los presupuestos.

- Área de Almacén: reciben la producción de café de los socios en el centro de acopio, realizan el control de calidad de café para cumplir con el requerimiento de los clientes.
- Área de Tesorería (Caja): incluye los cobros por actividades de la cooperativa, los pagos a los socios mediante cheques, las gestiones bancarias y cualquier otro movimiento de la caja.
- Área de Procesamiento: se encarga de procesar y seleccionar los granos de cafés especiales, control de calidad, seguros contra incendio y de transporte, hasta el puerto de embarque en Paita (Piura).
- Área de Marketing: la CAC Bagua Grande para salir al mercado internacional con el café desempeña un Marketing Mix donde incluye desde el producto, precio, promoción, plaza e involucra a la población, quienes son nuestros consumidores estudiando su comportamiento de compra, estilo de vida, etc.

1.5. Visión y misión

1.5.1. Visión

“La Cooperativa Agraria Cafetalera "Bagua Grande" Ltda., es reconocida por su capacidad de liderazgo e imagen institucional, así como por su producción agroecológica en armonía con la naturaleza. Brinda servicios eficientes en base a la reinversión de sus excedentes habiendo logrado la diversificación e industrialización de sus productos, encontrándose posesionada en mercados especiales de café” (1).

1.5.2. Misión

“Somos una cooperativa al servicio de los socios caficultores de la región Amazonas, que brinda sus servicios de Comercialización, Asistencia técnica, créditos y gestiona préstamos de financieras nacionales y extranjeras. Ofertamos café para el mercado nacional e internacional bajo estrictas normas y estándares de calidad” (1).

1.6. Bases legales y documentos administrativos

La Cooperativa Agraria Cafetalera Bagua Grande Ltda., se rige por la ley general de cooperativas, normas complementarias del cooperativismo; asimismo, cuenta con su propio estatuto, reglamentos internos demás acuerdos emanados de los órganos del gobierno de la cooperativa, los cuales son:

- A. Órgano máximo de Gobierno. Asamblea General.
- B. Órgano máximo de Gobierno. Asamblea General.
- C. Órgano de Control: El Consejo de Vigilancia.
- D. Orgánico de Apoyo Comité de Educación, Comité Electoral.
- E. Órganos de coordinación: Comité de Base Sectorial (COBASE), Asociaciones.
- F. Órgano de ejecución: Gerencia General, Equipo Administrativo.

Según el Ministerio de la Producción (2), se muestran la siguiente base legal.

1.6.1. Normas generales

- Ley N° 29271, Ley que establece que el Ministerio de la Producción es el sector competente en materia de promoción y desarrollo de cooperativas, transfiriéndose las funciones y competencias sobre micro y pequeña empresa.
- Ley N° 29683, Ley que precisa los alcances de los Artículos 2° y 66° del Decreto Legislativo N° 85, Ley General de Cooperativas.
- Decreto Supremo N° 074-90-TR, Texto Único Ordenado de la Ley General de Cooperativas.

1.6.2. Normas específicas

- Ley N° 29972, Ley que promueve la inclusión de los productores agrarios a través de las cooperativas.
- Resolución S.B.S. N° 540-99, Reglamento de las Cooperativas de Ahorro y Crédito no autorizadas a operar con recursos del Público.

1.6.3. Directorio nacional de cooperativas

- Resolución Jefatural N° 311-2012-INEI, Autoriza la ejecución del Directorio Nacional de Cooperativas 2012, a nivel nacional.
- Resolución Jefatural N° 343-2012-INEI, Autoriza la ampliación de la ejecución del Directorio Nacional de Cooperativas 2012, a nivel nacional.
- Resolución Jefatural N° 094-2014-INEI, Autoriza la ejecución del Directorio Nacional de Cooperativas 2014, a nivel nacional.

1.6.4. Permisos de funcionamiento

Además, la CAC Bagua grande Ltda., al tener su propia planta procesadora de café, cuenta con un certificado de intervención técnica de seguridad en edificaciones para su local de procesamiento de café pergamino, con resolución N° 002-2020-ITSE/PREVIA-MPU-BG/GSC.

También se tiene la autorización sanitaria del establecimiento dedicado al procesamiento primario de alimentos agropecuarios y piensos, con resolución N° 000016-MINAGRI-SENASA-AMAZONAS. Giro del establecimiento en autorización: Procesamiento de alimentos de origen vegetal, de acuerdo a como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. *Tipo de procesamiento para café oro.*

GRUPO	TIPO PROCESAMIENTO	PRODUCTO	VARIEDAD
Nueces y semillas	Clasificado	Café	Arábica
	Descascarillado	Café	Arábica
	Envasado	Café	Arábica
	Limpiado	Café	Arábica
	Secado natural	Café	Arábica
	Seleccionado	Café	Arábica

Fuente: elaboración propia.

1.7. Descripción del área donde se realizan actividades profesionales

Las tareas asignadas como operario de máquinas, se realizaron dentro del área de procesos de cafés de la Cooperativa Bagua grande, en la que desarrollé mis habilidades, aplicando los conocimientos adquiridos en la carrera Ingeniería Mecánica.

1.7.1. Área de proceso

Comprende actividades de operación y mantenimiento de toda la línea de procesamiento de café. A continuación, se detallan las actividades que forman parte de la jornada laboral, tal como se muestra en la figura 5, la vista de la maquinaria del área de procesos de café.



Figura 5. Vista frontal de la maquinaria que forma parte del área de procesamiento de café.

Fuente: cotejo propio.

- Para iniciar el proceso diario de café, se requiere de establecer parámetros y estándares de clasificación por color y calidad del producto a fin de garantizar una buena calidad de la materia prima exportable o no exportable.

- Durante la producción, es necesario participar directamente en el manejo de las máquinas y herramientas definidas y necesarias para lograr el producto transformado.
- Es preciso analizar los planos, gráficos de diseño y comprender las técnicas de producción, siguiendo detalladamente las descripciones de producción, comprobar el adecuado proceso de producción.
- Si durante el proceso las máquinas tienen alguna falla, se debe realizar el mantenimiento correctivo.
- Al finalizar el proceso, se apagan todas las máquinas y se verifica que todo esté conforme.
- Se entrega la preliquidación de proceso al área administrativa.
- Se debe realizar cada 6 meses un chequeo general de todas las máquinas de la planta (relubricación de chumaceras, rodamientos, reajuste de pernos, prisioneros, y cualquier otra actividad, que requiera la maquinaria).

1.8. Descripción del cargo y responsabilidades del bachiller en la empresa

Durante mi permanencia en el área de proceso, con el cargo de operario de máquinas, me vi involucrado en la ejecución de labores profesionales, técnicas y administrativas, colaborando en la formulación, planificación, programación de las órdenes de procesamiento. Las responsabilidades asignadas son:

- a) Programar y monitorear el proceso de las máquinas de producción: la planta de procesos de cafés de la cooperativa Bagua Grande cuenta con dos máquinas selectoras de color, las cuales requieren de ajustes de programación de acuerdo a los defectos que contenga el café en procesamiento.
- b) Asegurar la correcta operatividad de las máquinas de producción de café: se cuenta con varias máquinas, tanto una trilladora de café pergamino como seleccionadoras mecánicas, las cuales se regulan de acuerdo a las órdenes de procesamiento que requiere el cliente a quien se le está brindando el servicio.
- c) Brindar mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas de la planta: existe la posibilidad que se detecten fallas mecánicas antes, durante o después de cada proceso, por lo que se atienden estos problemas con la finalidad que no se vea interrumpido los tiempos de procesamiento.

- d) Trabajo en equipo: la planta de procesamiento de cafés de Bagua Grande, en campaña empieza desde el mes de julio hasta diciembre, para lo cual pone a disposición 2 turnos, uno por el día y otro por la noche:
 - i. Operador de máquinas 1 (jefe de producción).
 - ii. Operador de máquinas 2.
 - iii. Ayudante de máquinas 1.
 - iv. Ayudante de máquinas 2.
- e) Cualquier otra función encargada por el jefe de Planta: como parte del equipo de trabajo, se anexan algunas tareas debido a la falta de algún compañero por permiso médico, con la finalidad de que no se vea interrumpido el flujo de trabajo diario.

CAPÍTULO II

ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

2.1. Antecedentes o diagnóstico situacional

La Cooperativa Agraria Cafetalera “Bagua grande” Ltda., se dedica a la exportación de cafés especiales (orgánico y convencional) a los mercados de Europa y los Estados Unidos, con un valor agregado en precio para merced directa de sus asociados, tomando en cuenta el plan de acopio anual que garantiza la seriedad del programa comercial. Así mismo, garantizar la calidad del café de origen de las zonas de producción.

También se brinda el servicio de procesamiento de café pergamino contando con la maquinaria; para este fin, abarca desde el almacenamiento: tolva subterránea de materia prima, luego deriva a las máquinas de pre - limpia: zaranda acoplada un conducto - extractor de polvo, despedradora, piladora: trilladora acoplada un conducto - extractor de la cascarilla, separador granulométrico: excéntrica, separadoras por peso y densidad: catadoras, gravimétricas, seleccionadoras electrónicas: Delta i-IQ/TCS-3, Xeltron 6-XR, transportadoras de flujo: elevadores, sinfines y almacenamiento: tolvas receptoras. El flujo se muestra en la figura 6.

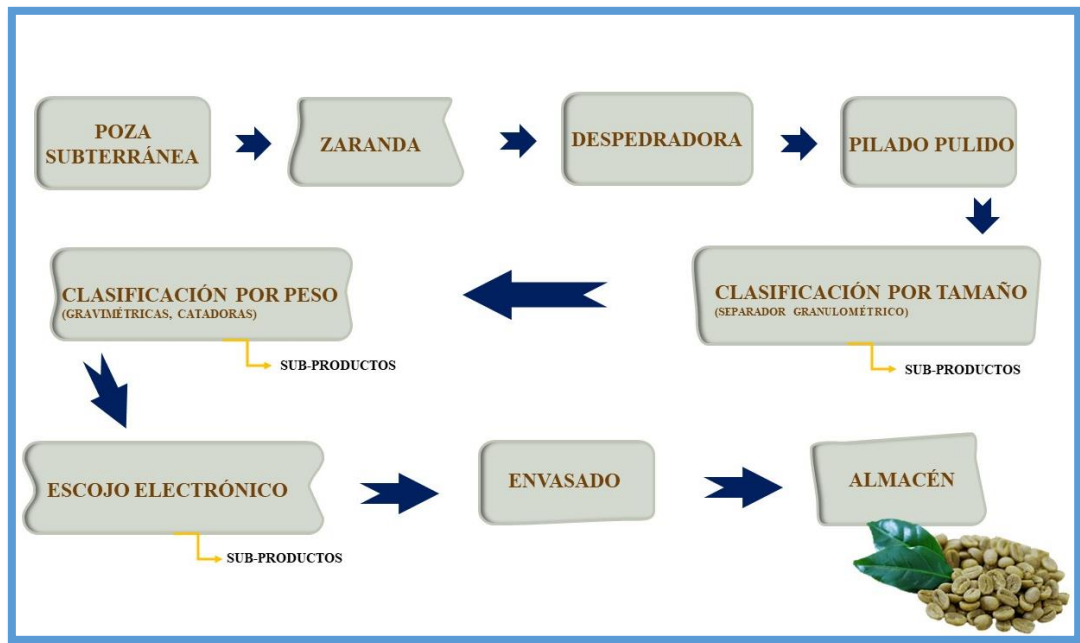


Figura 6. Esquema productivo de la planta de procesos de la CAC Bagua Grande.

Fuente: elaboración propia.

Al ingresar a laborar en la empresa, se observó que en el área de procesos no se contaba con ningún registro de mantenimiento; la maquinaria con la que cuenta la empresa en el área de procesos se muestra en la figura 7, utilizadas para el procesamiento de café oro; ante la falta de un registro, se tomó como referencia el requerimiento para la renovación de rodamientos de las maquinarias del año 2020 (Anexo 11) para así plasmar este plan de lubricación; se inició por elaborar un inventario y codificación de las máquinas, las cuales cuentan con elementos rodantes que venían siendo reemplazados sin cumplir con su vida útil y sin un adecuado control y mantenimiento de las mismas, pues no existe un plan o cronograma para este fin.

En el mantenimiento que se realiza periódicamente al culminar la campaña de procesamiento de café, se efectúa una revisión mecánica y eléctrica de toda la maquinaria del área de procesos de la planta anualmente y, teniendo por conocimiento que en marzo del año 2020, se ejecutó el cambio general de todos los rodamientos de la maquinaria de la empresa, generando una fuerte inversión, determiné la necesidad de llevar un mejor control concerniente a las buenas prácticas de lubricación.

Por otro lado, se observó que existen partículas alojadas en los rodamientos que se generan a la hora de procesar la materia prima, ya que dichas partículas formadas terminan alojadas en los rodamientos como se muestra en la figura 8, que causan que estas operen a un mayor rango de temperatura, por consiguiente se deberá tener un mejor control de la lubricación de estos.



Figura 7. Maquinaria de la planta de procesos Bagua Grande, del área de procesos de café.

Fuente: elaboración propia.



Figura 8. Condiciones de operación con partículas de polvo y desgaste de la grasa en los rodamientos.

Fuente: cotejo propio.

2.2. Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional

Debido a esta oportunidad laboral en la planta de procesos de la Cooperativa Bagua Grande, eh adquirir conocimientos en el desarrollo de las diversas actividades realizadas en el puesto de trabajo de operario de producción, al cual tuve acceso y participación en la ejecución directa de las órdenes de procesamiento, colaborando en la mejora continua de los procesos.

Como profesional, se observó la necesidad de implementar el inventario y realizar la codificación de la maquinaria del área de procesos, así como el número de rodamientos existentes en cada una.

Teniendo la parquedad de elaborar un plan de lubricación para los rodamientos de la maquinaria de la planta, debido a que estas están sometidas a largas horas de trabajo, considerando el mantenerlas operativas y poder alcanzar la vida útil de éstas, haciendo uso de los conocimientos, técnicas e instrumentos que permitan determinar la frecuencia y la cantidad adecuada, asimismo durante la jornada de trabajo diario no existe tareas definidas para este fin, por lo que como trabajador y notando estas deficiencias se procede a elaborar un plan, que permita desarrollar de mejor forma, un adecuado control de la lubricación a los rodamientos y cómo hacer que estos cumplan con su vida útil para tener mejor disponibilidad de éstos y evitando que existan paradas de producción repentinas por falta de cuidado de los elementos rodantes de las máquinas.

2.3. Objetivos de la actividad profesional

2.3.1. Objetivo general

Implementar un plan de lubricación de rodamientos para la maquinaria en la planta de procesos de la CAC Bagua Grande LTDA-Amazonas, para alcanzar la vida útil de los rodamientos en la maquinaria.

2.3.2. Objetivos específicos

- Elaborar la codificación e inventario general de la maquinaria de producción.
- Realizar un inventario general de rodamientos de la empresa por cada máquina.
- Determinar la frecuencia y cantidad de grasa en la lubricación de rodamientos.
- Elaborar registros de servicio de mantenimiento basados en la lubricación.
- Elaborar una guía para el plan de lubricación de los rodamientos.

2.4. Justificación de la actividad profesional

2.4.1. Teórica

Los aportes profesionales durante la preparación y progreso de métodos para la implementación del plan de lubricación de rodamientos, integran la formación que permite desarrollar cualidades profesionales, aplicando conocimientos obtenidos en la Universidad. Implementar una estrategia de plan de lubricación de rodamientos en la planta de procesos de la CAC Bagua Grande-Amazonas, sin que ésta cuente con un nivel adecuado para el mantenimiento de los rodamientos de su maquinaria, es una forma de plasmar mis conocimientos como profesional en el mundo real, considerando que quienes han desarrollado trabajos similares tienen un perfil interesante ante los empleadores.

2.4.2. Práctica

Durante el desarrollo profesional, se llega a un momento en el que se deben ejecutar conocimientos de manera práctica en un ambiente laboral; se vuelve necesario la realización como profesional, con el fin de que uno se instruya en el campo con lo aprendido, para formar parte del desarrollo moderno dentro de una empresa, teniendo en cuenta las malas prácticas de lubricación sobre los rodamientos y al detectar que no existen manuales en

las cuales se indique la información relevante como el tiempo de recambio, tipo, cantidad de lubricante y lugar o punto de lubricación, implicando paradas de producción imprevistas que generarán daños a las partes de contacto; por esto, con la implementación del plan de lubricación en rodamientos de la maquinaria, será posible disminuir fallas. Durante el desarrollo y gestión de la adecuada implementación del plan de lubricación de rodamientos engrandece de conocimientos para el crecimiento profesional y progresos en el área de procesos para que la empresa tenga un control adecuado para la maquinaria y sus rodamientos.

2.5. Resultados esperados

Los efectos esperados como profesional, es el implementar un plan de lubricación de rodamientos para la maquinaria de planta procesadora de café; cabe resaltar que no hay una cultura de buenas prácticas de lubricación, como tampoco de elementos prácticos que hagan de ella una tarea más fácil de hacer más controlada, por lo que, se decide asignar la información de importancia en la que se indique el tiempo de recambio, tipo, cantidad de lubricante y lugar o punto de lubricación, asimismo se indique, de manera intuitiva y práctica, el tipo de lubricante indicado, el tiempo de recambio, puntos de lubricación, cantidad (en gramos o litros) de lubricante, recomendaciones específicas para la lubricación de cierto tipo de máquinas, características de la máquina y por supuesto una vista del elemento a lubricar.

Ante aquello, se espera inventariar y codificar las máquinas del área de procesos y realizar la compilación de rodamientos por cada máquina; llevando a cabo estas tareas, se espera poder cumplir con la vida útil de los rodamientos de la maquinaria de la planta procesadora de café de CAC Bagua Grande; este plan de lubricación, brindará las pautas necesarias para efectuar los trabajos de mantenimiento preventivo, considerando las horas de funcionamiento de la maquinaria, asimismo se tendrá a disposición fichas técnicas para realizar un registro de estas actividades, una guía y registro de mantenimiento, priorizando de manera responsable el cuidado de la maquinaria y equipos que forman parte de la producción de café, laborando en bienestar de todo el equipo de trabajo que conforma la planta procesadora, con la finalidad de brindar un buen servicio a los clientes.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas

En el presente capítulo, se analizan las nociones relacionadas a la elaboración e implementación del plan de lubricación para los rodamientos existentes en la maquinaria de la Cooperativa Agraria Cafetalera Bagua Grande Ltda., como se muestra en la figura 9, para poder alcanzar el nivel requerido de rendimiento del equipo, además de maximizar la vida útil de los elementos rodantes.



Figura 9. Plan de lubricación basado en el mantenimiento preventivo de los elementos rodantes.

Fuente: elaboración propia.

3.2. Definiciones básicas para la implementación de un plan de lubricación en rodamientos

3.2.1. Mantenimiento preventivo

Se define como una serie de tareas que se ejecutan periódicamente teniendo como objetivo el aumentar la disponibilidad, confiabilidad y la vida útil del equipo basadas en las registros planificadas y programadas (3); en el mantenimiento preventivo, la lubricación se puede enfocar desde los puntos de vista:

- Uso de lubricante correcto aplicado en forma eficiente y en cantidades adecuadas.
- El lubricante como objeto de las labores de prevención, debe inspeccionarse y verificar su condición.
- Prácticas de lubricación que comprenden el manejo y uso correcto de lubricantes.

Considerando los costos directos e indirectos a mediano y largo plazo, se estima que aplicar un plan de mantenimiento preventivo puede reducir costos en un 40 a 50 % (3); además, trae los siguientes beneficios:

- Un equipo es más confiable, por ende, opera en mejores condiciones de seguridad.
- Maximiza su vida útil.
- Disminución de grandes reparaciones.
- Disminución de tiempos muertos (tiempo de parada de máquina).
- Disminución de fallas repetitivas y la gravedad de éstas.
- Disminución en costos de inventario, debido a conocerse las cantidades requeridas de materiales.
- Fácil aplicabilidad, debido a la utilización de programas y procedimientos adecuados.

3.2.2. Pasos para la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo

En las modernas estructuras del mantenimiento preventivo, la lubricación, aunque constituye una parte pequeña de ésta, es de gran importancia, ya que se asegura el correcto funcionamiento de la maquinaria (3), por lo que un correcto plan de mantenimiento asegura la disponibilidad de los equipos y reducción de costes en mantenimiento. Para elaborar un plan de mantenimiento preventivo se deben seguir los siguientes pasos:

- a) Administración del plan: el primer paso en el desarrollo del programa completo de mantenimiento consiste en formar la organización (personal) necesaria para ejecutar el plan (3).
- b) Inventario de las instalaciones: es una relación de todas las máquinas, que se elabora con el fin de identificación; dentro de la información que contiene muestra, la identificación de este, descripción de la instalación, ubicación, tipo y prioridad (3).
- c) Identificación del equipo: consiste en desarrollar un sistema mediante el cual se identifique de manera única cada máquina de la planta, se establece un sistema de códigos que indica la ubicación, tipo y número de la máquina (3).
- d) Registro de las instalaciones: es un archivo (electrónico o en hoja) que contiene las particularidades de las técnicas de cada equipo incluido en el mantenimiento, la información que debe incluir es: el número de identificación, tipo de equipo, fabricante, fecha de fabricación, número de serie, tamaño, capacidad, dimensiones generales, entre otras especificaciones (3).
- e) Programa de mantenimiento: debe elaborarse un programa específico de mantenimiento para cada equipo dentro del plan general, el programa consiste en una lista completa y detallada de las tareas que se van a realizar en el equipo a períodos de tiempo específicos; la información que contiene incluye el nombre y número de identificación del equipo, actividades que se darán a cabo (inspección, lubricación de rodamientos, reemplazos), frecuencia de las tareas, equipos técnicos para realizar la tarea, materiales necesarios, entre otros (3).
- f) Especificaciones de trabajo: es un documento con la descripción del procedimiento para cada tarea, su propósito es proporcionar detalles específicos para cada tarea dentro del plan de mantenimiento (3).

- g) Control del programa: el plan de mantenimiento se debe ejecutar según lo especificado; en consecuencia, se debe observar cualquier desviación con respecto al plan elaborado (3).

3.2.3. Elementos del programa de mantenimiento preventivo

Se debe tratar de implementar un plan de mantenimiento fácil de entender e instalar; los elementos utilizados son:

- Ficha técnica.
- Registros históricos.
- Ficha de mantenimiento preventivo.
- Hoja de inspección.
- Órdenes de trabajo.
- Hoja de costos.
- Manual de instrucciones.
- Manual de mantenimiento preventivo.

3.2.4. Tipos de inspección

Esta sección comprende los tipos de inspección que consisten en la revisión de lubricación del equipo (componentes como rodamientos), inspecciones de componentes mecánicos e inspecciones de componentes eléctricos.

- A) Revisión de lubricación: una vez elaborados los expedientes técnicos de toda la maquinaria, se continúa con la revisión de lubricación en los rodamientos del equipo para determinar los lubricantes adecuados, cantidad y frecuencia de aplicación. Para establecer un plan de lubricación, se debe recoger la siguiente información (3):

- Descripción del equipo.
- Componentes para lubricar.
- Sistema de lubricación.
- Lubricante usado.
- Frecuencia de lubricación.
- Cantidad de lubricante aplicado.

- B) Inspección mecánica: consiste en una revisión de los componentes mecánicos de un equipo.
- C) Inspección eléctrica: consiste en una revisión de los componentes eléctricos y sus conexiones, debido a que son componentes estáticos son de fácil mantenimiento.

3.2.5. Sistema de información del programa de mantenimiento preventivo en la lubricación

Esta sección comprende la técnica de información, que consiente llevar a cabo el mantenimiento basado en la lubricación de rodamientos de modo ordenado y programado. A continuación, se muestra la tabla de información.

Tabla 3. *Formatos a elaborar para un plan de mantenimiento basado en la lubricación de rodamientos.*

ÍTEM	FORMATO	DESCRIPCIÓN
01	Inventario de máquinas	Recoge información de las máquinas existentes en el área de proceso (ver Anexo 1).
02	Ficha técnica	Recoge información de las características técnicas de cada máquina (ver Anexo 2).
03	Ficha de inspección	Se detalla el estado de los componentes de la máquina (rodamientos) objetos de revisión (ver Anexo 3).
04	Ficha de historial	Se encuentran realizadas las actividades realizadas en cada máquina (ver Anexo 4).
05	Ficha de lubricación	Recoge detalladamente las instrucciones sobre las tareas de lubricación que se deben ejecutar con determinada frecuencia en cada máquina (tablas 18 - 29).
06	Control de lubricación	Permite llevar registro de las actividades de lubricación realizadas a cada equipo (ver Anexo 5).
07	Costo de mantenimiento	Se detalla los costos generados en cada intervención de mantenimiento tanto materiales y mano de obra (ver Anexo 6).
08	Orden de trabajo de mantenimiento	Se usa para requerir y vigilar la ejecución del mantenimiento (lubricación) de las máquinas (ver Anexo 7).

Fuente: elaboración propia.

3.3. Importancia de un plan de mantenimiento preventivo basado en la lubricación de rodamientos

La correcta lubricación de los rodamientos es un paso esencial para alcanzar la vida útil del rodamiento (4); es importante implementar un plan de lubricación para evitar fallas; los factores más importantes dentro de un plan de lubricación en rodamientos son el tipo de grasa, cantidad e intervalos de tiempo de aplicación para lograr un rendimiento óptimo y maximizar su vida útil.

3.4. Chumaceras

Las chumaceras se definen como elementos de máquinas que permiten a un eje girar libremente y a su vez soportar cargas radiales, axiales o ambas simultáneamente, reduciendo las pérdidas de energía por fricción y el desgaste de las superficies en contacto (5). Su construcción es una combinación de un rodamiento, sello y una carcasa de hierro fundido de alto grado o de acero prensado suministrado de varias formas (6); cabe señalar que para la lubricación se rellena de grasa en el interior del rodamiento.

3.4.1. Nomenclatura de una chumacera

En la planta procesadora CAC Bagua Grande, se utilizan chumaceras NTN que están establecidas de acuerdo con los estándares japoneses (JIS). Para la identificación de las chumaceras se les coloca un código llamada nomenclatura, donde el primer segmento (2 letras) hacen referencia al tipo de rodamiento a utilizar, el segundo segmento (1 letra) indica el tipo de soporte que se debe usar con la chumacera, el tercer segmento (1 número) indica el código de serie y el cuarto segmento (2 números) indican el diámetro interior de la chumacera (7), cómo se dan en la figura 10.

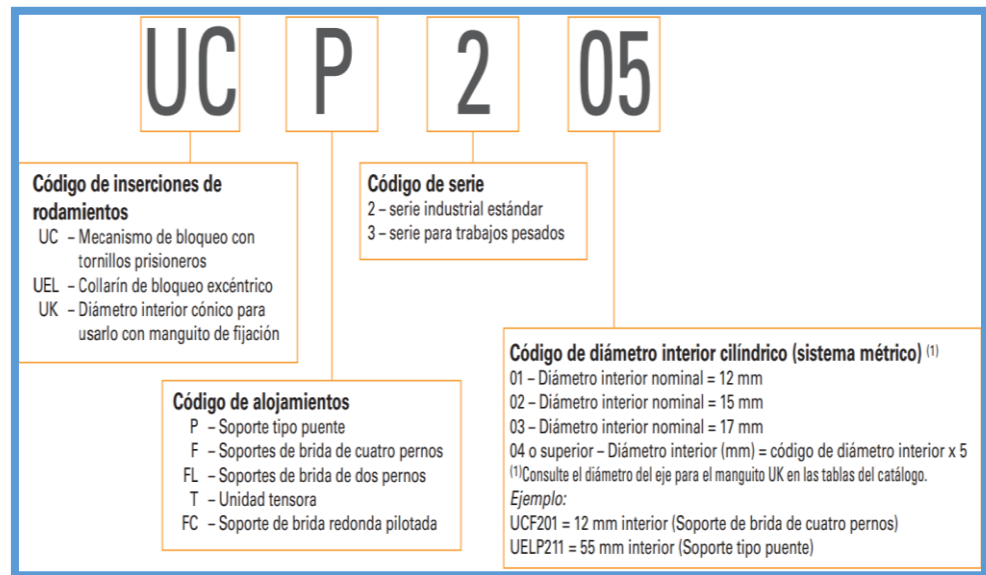


Figura 10. Nomenclatura de chumaceras.

Fuente: Timken (7).

3.4.2. Tipos de chumaceras

Dentro de los tipos de chumaceras existentes en la planta procesadora CAC Bagua Grande, están las chumaceras estándares NTN y las chumaceras bipartidas de pie SKF de serie SNL, que están fabricadas en hierro fundido; además, están compuestas de un cuerpo de soporte, un rodamiento radial, engrasador (para su lubricación) y sellos (previenen el goteo de la grasa y la entrada de partículas) (8). Los factores que intervienen en la selección de una chumacera tienen que ver con la ubicación del eje, las cargas, las juntas, temperaturas de funcionamiento admisibles y velocidad, por lo que en tipos de chumaceras se tienen:

- Chumaceras de pie.
- Chumaceras de pared.
- Chumaceras tensoras

3.4.2.1. Chumaceras de pie

Las chumaceras de pie constan de un rodamiento de inserción montado en un soporte; pueden fijarse con dos o cuatro tornillos en una superficie de apoyo; la chumacera de tipo pie puede ser de una sola pieza o de dos piezas (bipartidas) (6).

- Chumacera de pie de una sola pieza: las chumaceras de este tipo utilizadas en la planta procesadora CAC Bagua Grande son de serie UCP (ver Anexo 8), como se muestra en la figura 11.



Figura 11. Chumacera de tipo pie (UCP).

Fuente: NTN-SNR (6 pág. 345).

- Chumacera de pie bipartidas: las chumaceras de este tipo utilizadas en la planta procesadora CAC Bagua Grande son de serie SNL y SNK (ver Anexo 8), constan de una tapa y una base como se muestra en la figura 12.



Figura 12. Chumaceras de pie bipartidas de serie SNL.

Fuente: SKF Soportes de pie SNL (4).

3.4.2.2. Chumaceras de pared

Las chumaceras de pared constan de un rodamiento de inserción montado en un soporte (cuadrado, ovalado, redondo o triangular), que pueden fijarse a la pared o al bastidor de una máquina; las chumaceras de este tipo utilizadas en la planta procesadora CAC Bagua Grande son de serie UCF (6) (ver Anexo 08), como se muestra en la figura 13.



Figura 13. Chumacera de tipo pared (UCF).

Fuente: NTN-SNR (6 pág. 465).

3.4.2.3. Chumaceras tensoras

Las chumaceras tensoras constan de un rodamiento de inserción montado en un soporte que se fija un eje y que están conectados por un tornillo de ajuste; las chumaceras de este tipo utilizadas en la planta procesadora CAC Bagua Grande son de serie UCT (ver Anexo 8), como se muestra en la figura 14.

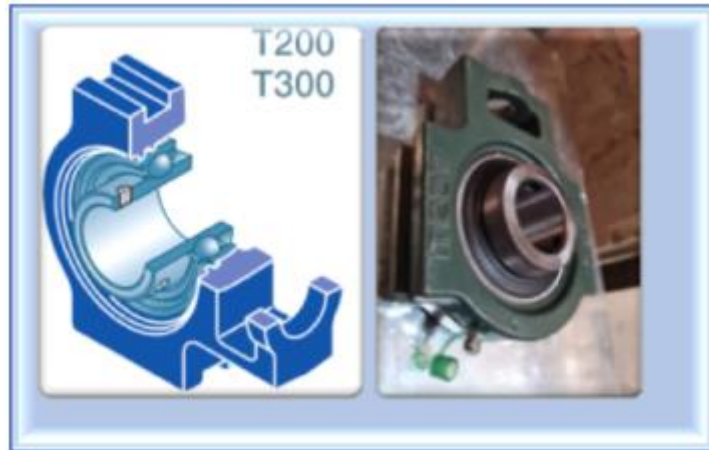


Figura 14. Chumacera tensora (UCT).

Fuente: NTN-SNR (6 pág. 517).

3.4.3. Partes de una chumacera

Las partes importantes de la chumacera son: la base de apoyo, cuerpo del soporte, prisionero o tornillo de fijación, engrasador y el rodamiento: las partes de una chumacera se muestran en la figura 15.



Figura 15. Partes de una chumacera.

Fuente: NTN (8).

- Base de apoyo. Parte de la chumacera que contiene dos orificios mediante el cual sirven para fijar la chumacera a una superficie.

- Cuerpo del soporte. El material estándar para los alojamientos es el hierro fundido gris, que sirve para alojar el rodamiento y además sirve de depósito del lubricante.
- Prisionero. Orificio roscado que sirve para fijar la chumacera al eje de la máquina mediante un tornillo.
- Engrasador. Agujero de lubricación en el cual se instala la grasera, que permite la relubricación del rodamiento.

3.4.3.1. Rodamiento

Soportan y guían con mínima fricción elementos giratorios u oscilantes de las máquinas, los dos tipos básicos de rodamientos son de bolas y de rodillo (9).

- Rodamientos rígidos de bolas: tienen una baja fricción, bajos niveles de ruido y vibración, lo que admite altas velocidades de giro; además, toleran cargas radiales y axiales en ambos sentidos y requieren poco mantenimiento.

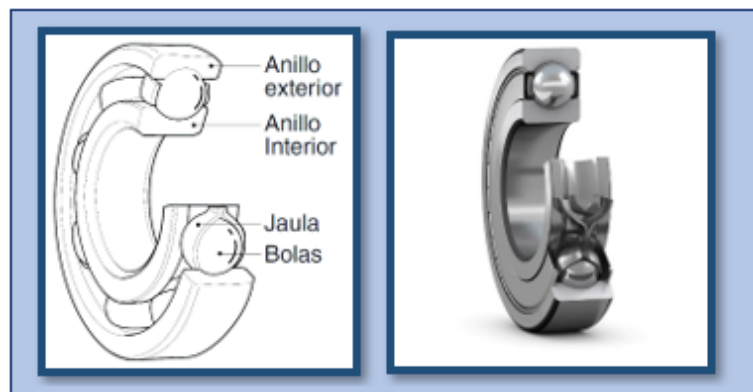


Figura 16. Rodamiento rígido de bolas.

Fuente: NTN-SNR (10).

- Rodamientos de bolas de contacto angular: estos rodamientos tienen las vías de rodadura de sus aros inferior y exteriores desplazados entre sí, esto quiere decir que la línea que une el punto de contacto entre el anillo interior forma un cierto ángulo con la dirección radial, pueden soportar cargas combinadas

(axiales y radiales) (9), sin embargo, deben usarse apareados o en combinación.



Figura 17. Rodamiento de bolas de contacto angular.

Fuente: NTN-SNR (10).

- Rodamientos de rodillos cilíndricos: tienen una alta capacidad de carga radial y a altas velocidades, los rodillos son guiados por pestañas ubicadas en el anillo interior o el exterior (10).

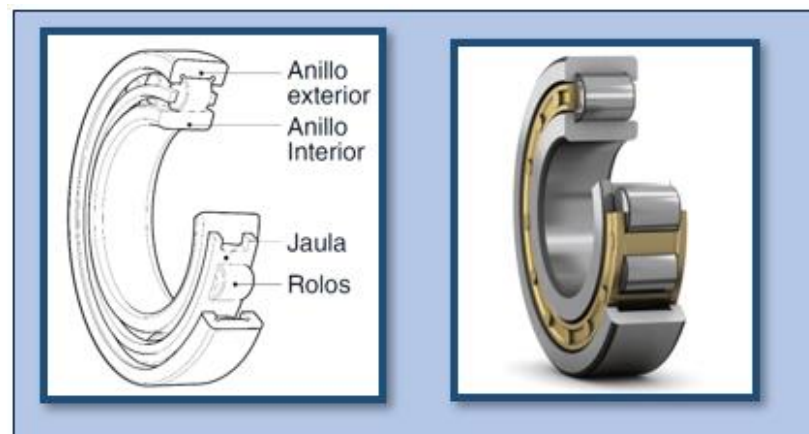


Figura 18. Rodamiento de rodillos cilíndricos.

Fuente: NTN-SNR (10).

- Rodamientos de rodillos esféricos: pueden soportar grandes cargas, y por ello son usados en maquinaria industrial; estos rodamientos están equipados de un anillo exterior con superficie esférica en la pista y un anillo interior que sostiene dos hileras de elementos rodantes en forma de barril (10).

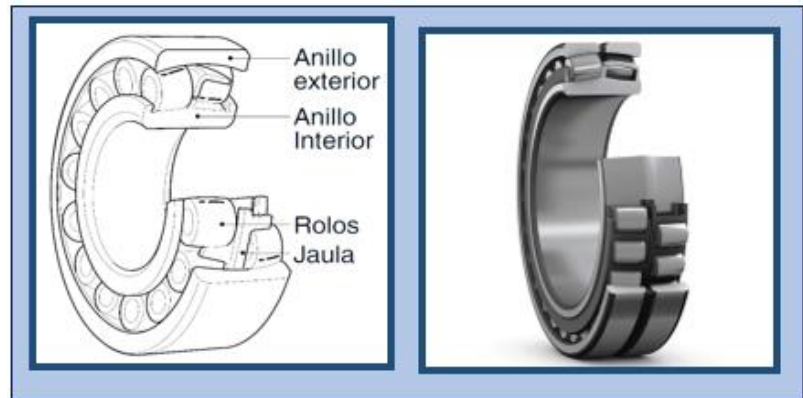


Figura 19. Rodamiento de rodillos esféricos.

Fuente: NTN-SNR (10).

3.4.4. Vida del rodamiento

Todo rodamiento tiene una vida útil de acuerdo a la aplicación que se le da a la misma.

3.4.4.1. Duración de la vida útil según la aplicación

Se tiene en consideración que las máquinas para el proceso de producción de café están diseñadas para tales hechos y en las cuales sus elementos rodantes han sido seleccionados adecuadamente para soportar las cargas que se ejercen sobre los rodamientos, por ello es necesario basarse en la información presentada en las tablas 4 y 5 que brinda el fabricante NTN y SKF, que incluye parámetros de duración de la vida útil según la aplicación; asimismo, también se diagnosticó que en la maquinaria hay estos dos tipos de marcas de rodamientos.

Tabla 4. NTN duración de la vida según la aplicación.

Clasificación del servicio	Aplicación de la maquinaria	Duración L_n
Maquinaria utilizada ocasionalmente	Mecanismos de las puertas, Cierre de garaje	500
Equipos utilizados en periodos cortos o intermitentes con interrupciones permitidas	Electrodomésticos, Herramientas eléctricas manuales, Maquinaria agrícola, Tecles en tiendas	4 000 ~ 8 000
Intermitente pero con requerimientos de alta confiabilidad	Equipo auxiliar de centrales eléctricas, Elevadores, Bandas transportadoras, Puentes grúa	8 000 ~ 14 000
Maquinaria utilizada 8 horas al día, pero no siempre a su máxima capacidad	Ejes de vagones minas, Unidades de la caja de engranaje importantes	14 000 ~ 20 000
Maquinaria utilizada 8 horas a máxima capacidad	Sopladores, Máquinas de uso general en talleres, Grúas de operación continua	20 000 ~ 30 000
Maquinaria utilizada 24 horas al día de manera continua	Compresores, Bombas	50 000 ~ 60 000
Maquinaria utilizada 24 horas al día de manera continua con máxima seguridad	Equipos de Centrales eléctricas, Suministro de agua en áreas urbanas, Ventiladores en minas	100 000 ~ 200 000

Nota: NTN-SNR (10).

Tabla 5. SKF duración de la vida según la aplicación.

Tipo de máquina	Vida especificada
	Horas de funcionamiento
Electrodomésticos, máquinas agrícolas, instrumentos, equipos técnicos de uso médico	300 ... 3 000
Máquinas utilizadas intermitentemente o durante breves períodos: herramientas eléctricas portátiles, dispositivos de elevación en talleres, máquinas y equipos para la construcción	3 000 ... 8 000
Máquinas utilizadas intermitentemente o durante breves períodos donde se requiere una alta confiabilidad de funcionamiento: ascensores (elevadores), grúas para productos embalados o eslingas para tambores, etc.	8 000 ... 12 000
Máquinas para 8 horas de trabajo diario, no siempre utilizadas al máximo: transmisiones por engranajes de uso general, motores eléctricos para uso industrial, trituradoras giratorias	10 000 ... 25 000
Máquinas para 8 horas de trabajo diario utilizando plenamente sus capacidades: herramientas mecánicas, máquinas para carpintería, máquinas para la industria de la ingeniería, grúas para materiales a granel, ventiladores, cintas transportadoras, equipos de impresión, separadores y centrifugadoras	20 000 ... 30 000
Máquinas para 24 horas de trabajo continuo: unidades de engranajes para laminadoras, maquinaria eléctrica de tamaño medio, compresores, tornos de extracción para minas, bombas, maquinaria textil	40 000 ... 50 000
Maquinaria para energía eólica, incluidos los rodamientos del eje principal, de orientación, de la caja de engranajes de cambio de paso, del generador	30 000 ... 100 000
Maquinaria para abastecimiento de agua, hornos giratorios, máquinas de trenzado de cables, maquinaria de propulsión para buques de alta mar	60 000 ... 100 000
Maquinas eléctricas de gran tamaño, plantas de generación de energía, bombas para minas, ventiladores para minas, rodamientos para ejes en túnel para buques de alta mar	100 000 ... 200 000

Fuente: SKF (9).

3.4.5. Lubricación del rodamiento

El lubricante es necesario para reducir la fricción, impedir el desgaste, proteger las superficies del rodamiento contra la corrosión y proporcionar refrigeración; además, una lubricación correcta sirve para que los rodamientos funcionen de manera confiable (9).

3.4.5.1. Métodos de lubricación y sus características

Entre los métodos para la lubricación de los elementos rodantes se dividen lubricación por grasa y por aceite; en la tabla 6 se muestra una comparación por cada método empleado.

Tabla 6. Comparación de las características de los métodos de lubricación.

Característica \ Método	Lubricación con grasa	Lubricación con aceite
Manejo	◎	△
Confiabilidad	○	◎
Efecto de enfriamiento	×	○ (Circulación necesaria)
Estructura de sellado	○	△
Pérdida de potencia	○	○
Contaminación Ambiental	○	△
Alta velocidad de rotación	×	○
◎ : Excelente ○ : Bueno △ : Regular × : Malo		

Fuente: NTN-SRN (10).

- a) La lubricación de grasa: es más aplicada debido a que no hay necesidad de reabastecimiento durante un periodo largo una vez se llena con grasa (11). Hay dos métodos de lubricación

con grasa: método de lubricación cerrada (la grasa se llena con antelación en un rodamiento sellado) y el método de alimentación (la chumacera se llena de grasa en cantidades apropiadas al inicio y se vuelven a llenar a intervalos regulares mediante reposición o reemplazo) (11). Las grasas lubricantes están compuestas de aceite base ya sea sintético o mineral, al que se le añade un agente espesante y otros aditivos (10).

- Aceite base. Aceites minerales o sintéticos son utilizadas como aceite base en las grasas; generalmente, las grasas con aceite base de baja viscosidad son apropiadas para bajas temperaturas y altas velocidades, mientras que los aceite base de alta viscosidad son apropiados para altas temperatura y altas cargas de operación (10).
- Agentes espesantes. Se combinan con el aceite base para mantener el estado semisólido de la grasa; las características como: el rango de temperatura permisible, estabilidad mecánica, resistencia al agua, entre otros; dependen grandemente del agente espesante utilizado (10).
- Aditivos. Se incorpora a las grasas para mejorar algunas propiedades y eficiencia de estas; por ejemplo, algunos aditivos antioxidantes, aditivos para la alta presión anticorrosivos, entre otros (10).
- Consistencia. Es un indicador de la rigidez o la fluidez de la grasa (ver tabla 7); para la lubricación de rodamientos, las grasas con un índice de consistencia NLGI de 2 es generalmente usada (10).
- Mezcla de grasas. Cuando se mezclan grasas de diferentes clases, la consistencia de esta cambia (usualmente se vuelve más suave), el rango de temperaturas de operación disminuirá y se presentarán otras características de dicha grasa; sin embargo, no se deben mezclar grasas de diferentes marcas (10).

Tabla 7. *Grado de consistencia de las grasas.*

GRADOS NLGI	PENETRACIÓN TRABAJADA	Consistencia
0	385 - 355	Semi – fluida
1	340 - 310	Muy blanda
2	295 - 265	Blanda
3	250 - 220	Media
4	205 - 175	Semi- dura

Fuente: NTN-SRN (10).

- b) Lubricación con aceite: la lubricación con aceite es adecuada para aplicaciones en la que se requiere que el calor generado por rodamiento u otras fuentes, pueda ser extraído y disipado al exterior; además, es eficaz en la reducción de la vibración del rodamiento y el ruido (10).

3.4.5.2. Selección de la viscosidad del lubricante (aceite o grasa)

Es uno de los procesos más importantes, porque de la selección correcta del lubricante depende el óptimo funcionamiento de la máquina. Un ejemplo para determinar la viscosidad del lubricante aborda los siguientes pasos:

- Determinar el diámetro medio del rodamiento (A).
- Interceptar verticalmente con la línea de la velocidad de giro del rodamiento.
- Identificar el punto C, intersección de la horizontal procedente de B y de la vertical que sale del límite de lubricación eficaz según el tipo de rodamiento.
- Determinar el valor de la línea oblicua pasando por C.
- Identificar la intercepción de este valor, teniendo en cuenta la temperatura de funcionamiento del rodamiento.

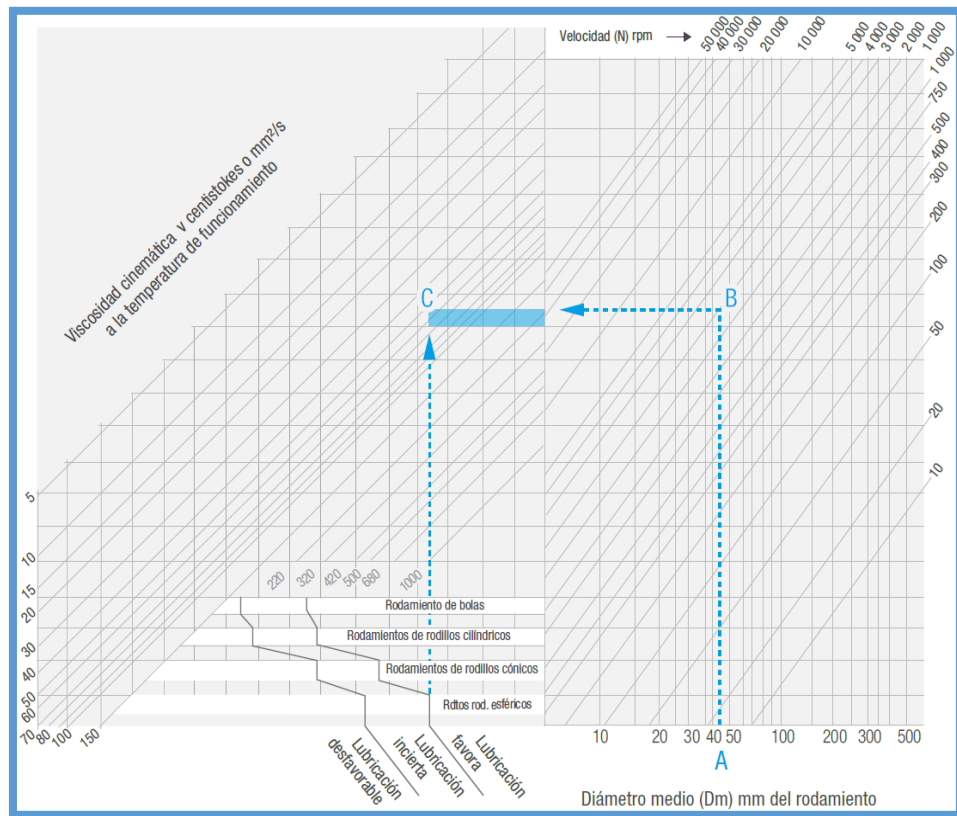


Figura 20. Diagrama para la selección de la viscosidad del lubricante.

Fuente: NTN-SNR (10).

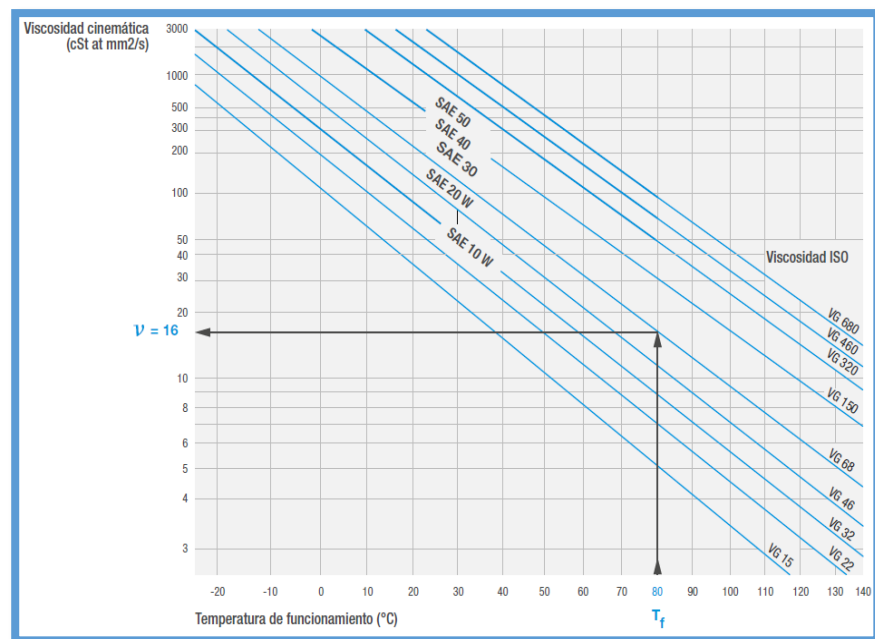


Figura 21. Diagrama de viscosidad - temperatura.

Fuente: NTN-SNR (13).

3.4.5.3. Dosificación de lubricante (grasa)

La cantidad de grasa utilizada dependerá de factores como: el tamaño y forma del alojamiento, limitaciones de espacio, velocidad de giro de los rodamientos y del tipo de grasa a utilizar; los rodamientos deben llenarse entre un 30 % a 40 % de su espacio libre, mientras que las chumaceras deben llenarse entre un 30 % a un 60 % del espacio libre; un exceso de grasa puede provocar calentamiento (10).

Comúnmente, el volumen libre de los rodamientos se llena completamente durante la instalación y el volumen libre de los soportes de pie SKF se llena parcialmente. SKF recomienda que el volumen libre a cada lado del rodamiento en un soporte diseñado por el cliente sea igual al volumen libre del rodamiento (9).

El método propuesto por SKF depende de la posición del orificio para la lubricación del rodamiento:

- Relubricación desde la parte lateral del rodamiento:

Llenado inicial : 40 % del volumen libre.

Cantidad de reposición: $G_p = 0.005 \text{ DB}$

- Relubricación desde la parte central del rodamiento:

Llenado inicial : 20 % del volumen libre.

Cantidad de reposición: $G_p = 0.002 \text{ DB}$

Donde:

- G_p = cantidad de grasa a insertar (g).
- D = diámetro exterior del rodamiento (mm).
- B = ancho del rodamiento (mm).

Cabe señalar, que cuando los rodamientos funcionan a velocidades muy bajas, y donde es necesario contar con una buena protección contra contaminantes y la corrosión, se recomienda llenar del 70 % al 100 % el soporte de grasa (9).

a) Llenado inicial de soportes SNL de SKF:

Para la lubricación con grasa, en la mayoría de las aplicaciones, el llenado inicial se da a través en un soporte SNL que es adecuado para la lubricación del rodamiento hasta la siguiente inspección planificada, sin embargo, determinadas condiciones de funcionamiento tales como altas velocidades, altas temperaturas o cargas pesadas pueden hacer necesaria una relubricación más frecuente. La tabla 8 ofrece los valores orientativos para el llenado inicial de grasa. Dependiendo del método de relubricación que se pretenda utilizar, se recomiendan los siguientes porcentajes de llenado de grasa para el espacio libre del soporte.

Tabla 8. Cantidad de grasa para soportes SNL de SKF.

Cantidades de grasa					
Soporte Tamaño	Cantidades de grasa		Soporte Tamaño	Cantidades de grasa	
	Primer llenado 40%	Primer llenado 20%		Primer llenado 40%	Primer llenado 20%
—	g	g	—	g	g
SNL 205	25	15	SNL 505	25	15
SNL 206-305	40	25	SNL 506-605	40	25
SNL 207	50	30	SNL 507-606	50	30
SNL 208-307	60	35	SNL 508-607	60	35
SNL 209	65	40	SNL 509	65	40
SNL 210	75	45	SNL 510-608	75	45
SNL 211	100	60	SNL 511-609	100	60
SNL 212	150	90	SNL 512-610	150	90
SNL 213	180	110	SNL 513-611	180	110
SNL 215	230	140	SNL 515-612	230	140
SNL 216	280	170	SNL 516-613	280	170
SNL 217	330	200	SNL 517	330	200
SNL 218	430	260	SNL 518-615	430	260
			SNL 519-616	480	300
			SNL 520-617	630	390
			SNL 522-619	850	530
			SNL 524-620	1 000	630
			SNL 526	1 100	700
			SNL 528	1 400	900
			SNL 530	1 700	1 100
			SNL 532	2 000	1 300

Fuente: SKF (4 pág. 28).

b) Llenado inicial de las chumaceras NTN:

NTN menciona que sus rodamientos para chumaceras son sellados con suficiente grasa de alto grado al momento de su fabricación, no hay necesidad de un reabastecimiento mientras están en uso. La cantidad de grasa necesaria para la lubricación es, en general, muy pequeña. En las chumaceras NTN, la cantidad de grasa ocupa alrededor de la mitad hasta una tercera parte del espacio dentro del rodamiento.

3.4.5.4. Principales causas de los fallos prematuros de los rodamientos

SKF menciona que existen 4 principales causas de la falla prematura de los rodamientos que son:

- a) Montaje deficiente: alrededor del 16 % de todos los fallos prematuros de los rodamientos son causados por montajes deficientes (normalmente por el uso de la fuerza bruta) y por el desconocimiento sobre la disponibilidad de las herramientas correctas para el montaje por parte del personal de mantenimiento (4).
- b) Lubricación inadecuada: aunque los rodamientos sellados “de por vida” se montan sin precisar mantenimiento posterior, cerca del 36 % de los fallos prematuros de todos los rodamientos son causados por especificaciones y aplicaciones incorrectas de los lubricantes. Inevitablemente, cualquier rodamiento sin una correcta lubricación, fallará antes de su vida nominal de servicio (4).
- c) Contaminación: un rodamiento es un componente de precisión que no funcionará correctamente a no ser que el rodamiento y sus lubricantes estén aislados de toda contaminación. Ya que los rodamientos sellados de por vida con grasa constituyen sólo una pequeña proporción de todos los rodamientos en uso, al menos el 14 % de todos los fallos prematuros son atribuibles a problemas causados por contaminación (4).

- d) Fatiga: allí donde las máquinas están sobrecargadas y/o incorrectamente revisadas, los rodamientos sufren las consecuencias, y causan fallos prematuros en un 34 % de los casos (4).

3.4.5.5. Rangos de temperatura operacional permitida para rodamientos NTN y SKF

Los rodamientos de triple sellado de NTN, pueden utilizarse en temperaturas que pueden oscilar entre los -15°C a los 100°C (8).

La temperatura de funcionamiento admisible para los rodamientos de rodillos a rótula de SKF, puede estar limitada por lo siguiente (12):

- a) La estabilidad dimensional de los aros del rodamiento: los rodamientos de rodillos a rótula SKF se someten a un tratamiento térmico especial. Los rodamientos están estabilizados térmicamente a temperaturas de hasta, al menos, 200°C (390°F).
- b) Sellos: la temperatura de funcionamiento admisible de los sellos varía según el material del sello:

- NBR: de - 40 a + 90°C (de - 40 a + 195°F).

Pueden soportar temperaturas de hasta 120°C (250°F) durante breves períodos:

- HNBR: de - 40 a + 150°C (de - 40 a + 300 °F).
- FKM: de - 30 a + 200°C (de - 20 a + 390 °F).
- G-ECOPUR: de - 30 a + 110°C (de - 20 a + 230 °F).

Por lo general, los picos de temperatura se dan en el labio del sello.

3.4.5.6. Pistola engrasadora manual

Es una herramienta comúnmente usada en industrias, talleres o garajes para el engrase. Su objetivo es aplicar grasa, a través de una abertura a un punto específico.

Se detectó que en la planta de procesos se cuenta con una engrasadora manual tubo rígido, la cual es ideal para poder ser usada para lubricar los rodamientos de la maquinaria.

Especificaciones técnicas:

- Marca: PRESSOL.
- Diámetro del pistón: 8 mm.
- Volumen: 1.2 cm³.
- Contenido: extensión rígida recta 150 mm y boquilla g 1/8 (tipo hidráulica).
- Presión máxima: 400 PSI.
- Capacidad: 500 cm³.



Figura 22. Engrasadora manual de Pressol de tubo rígido 500 cc.

Fuente: cotejo propio.

3.4.5.7. Frecuencia de relubricación (grasa)

La frecuencia de relubricación varía con la clase y la cantidad de grasa utilizada, así también, con las condiciones de operación, pero, bajo condiciones ordinarias de operación, es deseable que la grasa sea reabastecida antes de que transcurra un tercio (1/3) de su vida calculada (8).

El periodo de engrase se define como la duración mínima de servicio de la grasa, según la norma DIN 51825 el periodo corregido (T_c) de relubricación se determina por:

$$T_c = K \times \left[\frac{14\,000\,000}{n \times \sqrt{d}} - (4 \times d) \right]$$

Donde:

- T = frecuencia de relubricación (horas).
- K = factor de ajuste según a características y condición de operación.
- n = Velocidad de operación del rodamiento (rpm).
- d = diámetro interior del rodamiento (mm).

Bajo condiciones desfavorables de operación y condiciones externas se obtiene un periodo de relubricación reducido, con respecto al periodo base obtenido. El factor de ajuste se determina por:

$$K = f_T \times f_C \times f_H \times f_V \times f_P \times f_D$$

Donde:

Tabla 9. Factores de corrección para cálculo de relubricación.

Factor	Condición	Rango de operación promedio	Valor de factor de corrección
fT	Temperatura de la carcasa	<65°C	1.0
		Entre 65 a 80°C	0.5
		Entre 80 a 93°C	0.2
		>93°C	0.1
fC	Tipo de contaminación sólida del ambiente	Ligera, con polvo no abrasivo	1.0
		Severa, con polvo no abrasivo	0.7
		Ligera, con polvo abrasivo	0.4
		Severa, con polvo abrasivo	0.2
fH	Humedad del ambiente	Humedad inferior a 80%	1.0
		Entre 80% y 90%	0.7
		Ocurrencia ocasional de condensación	0.4
		Agua ocasional sobre o alrededor de la carcasa	0.1
fV	Niveles de vibración	Velocidad pico <5 mm/s	1.0
		Entre 5 y 10 mm/s	0.6
		>10 mm/s	0.3
fP	Posición del eje	Horizontal	1.0
		Inclinación a 45°	0.5
		Vertical	0.3
fD	Tipo/diseño del rodamiento	Rodamiento de bolas	10.0
		Rodam. De rodillos cilíndricos/aguas	5.0
		Rodam. Rodillos esféricos/cónicos	1.0

Fuente: Noria (15).

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.1. Descripción de actividades profesionales

Este capítulo está orientado a delimitar la implementación del plan de lubricación, con la finalidad de poder alcanzar la vida útil de los rodamientos de la maquinaria en la planta de procesos CAC Bagua Grande. A continuación, se describe la maquinaria existente, asimismo se desarrolla la codificación por sección de cada máquina para el procesamiento de café.

4.1.1. Tiempo de producción de la planta

La planta procesadora CAC Bagua Grande Ltda., especialmente el área de producción, es ejecutada por 18 horas al día que es equivalente a dos turnos de nueve horas durante el periodo de julio a diciembre, y en los meses de enero, febrero, abril y mayo solo un turno de 9 horas diarios. Así mismo, el mes de marzo se realiza el mantenimiento general de la planta tanto mecánico como eléctrico.

4.1.2. Maquinarias existentes en la planta

Para dar esta propuesta del plan de lubricación para chumaceras, se elaboró antes el registro general de la maquinaria existente en la planta de producción (ver Anexo 1) siendo éstas:

Descripción de la maquinaria:

- a) Sección de pre limpieza: en esta sección las máquinas son encargadas de retirar aquella materia foránea del café como: piedras, cabuyas, puntillas, basura, pita rafia, etc. Se tiene como objetivo procesar la materia prima, sin tener daños en las máquinas de trillado, selección granulométrica, selección mecánica y selección electrónica. Las máquinas y elementos encargadas a estas tareas son las siguientes:
- Zaranda: consta de una malla y un sistema de vibración que pre limpian los granos del pergamino, separando: paja, rafia, metales, plásticos, partículas livianas como el polvo retirado mediante una esclusa. Se muestra la máquina del área de procesos de la planta procesadora de la CAC Bagua Grande en la figura 23.



Figura 23. Máquina zaranda.

Fuente: cotejo propio.

- Despedradora: encargado de volver a separar las impurezas que pasaron de la zaranda, como piedras, metales, plásticos, mediante un sistema de mallas vibratorias impulsado por aire, así ejecutar la separación de las impurezas. Se observa en la figura 24.



Figura 24. Máquina despedradora.

Fuente: cotejo propio.

- Elevadores: el mecanismo responsable de entregar la materia prima al prefiltro. Consiste en una serie de cuerpos hechos de placas de acero unidas por bridas y pernos, con dos rodillos en su interior, uno encima del otro, que tienen un mecanismo tensor que ajusta los rodamientos cuadrados por medio de tornillos y proporciona la tensión requerida, como se muestra en la figura. En el interior lleva una correa, normalmente de tres lonas, a la que se le instalan los cangilones, que puede ser de plástico o de metal, y colocado a cierta distancia (la distancia entre ambos), también en la parte inferior o en las patas del ascensor, la alimentación electrónica del elevador, en la parte superior o cabecera existe una descarga para la evacuación de materiales de transporte. En esta parte superior existe un sistema de transmisión formado por poleas, ejes y cojinetes que determinan la velocidad del elevador. El reductor es accionado por un motor eléctrico trifásico y funciona a 380 V según el circuito de trilla. También existen generalmente correas tipo B, cuyo tamaño depende de la distancia entre las poleas.

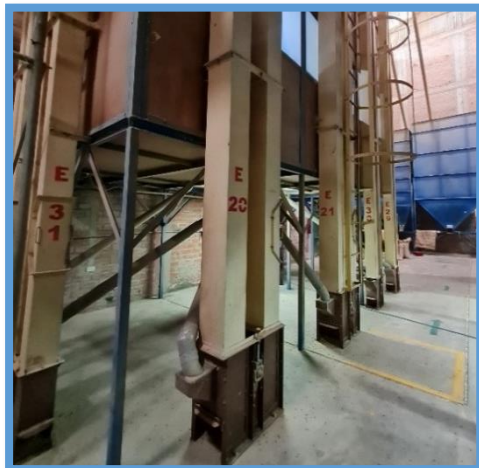


Figura 25. Elevadores de cangilones.

Fuente: cotejo propio.

- b) Sección de trilla: se cuenta con una piladora Apolo 04 con una capacidad 6 000 kg/h, cuya tarea es retirar el pergamino (cáscara de café) de los lotes para ser procesados de acuerdo a la secuencia de producción y reglas de apilamiento. La figura 26 muestra la trilladora en la planta de procesamiento. El proceso se realiza en dos etapas, trilla y retrilla. El café de la despedradora es enviado a la primera cámara o zona (trilla), donde transporta alrededor del 60 % y 70 % de la cobertura del grano (cascarilla) y en la segunda zona o cámara (trilla) se prepara la almendra para ser movida por fricción de la cáscara y al mismo tiempo de la cutícula que la recubre, lo que hace que el grano brille.



Figura 26. Trilladora Apolo 04.

Fuente: cotejo propio.

- c) Sección clasificación granulométrica: el monitor de almendras, clasifica las almendras pulidas por tamaño. Con este aparato, se puede elegir preparar el café según el tamaño de los granos. Este equipo consta de una estructura metálica dispuesta en dos cajones, cada uno de los cuales posee un juego de redes con reboteadores, constituido por un sistema de zarandas de diferentes tamaños que combinan orificios según el principio de vibración e inclinación, a través de las cuales pasa el café, orificios que separan el café por diferencias de tamaño de los granos. La figura 27 muestra el calibrador de partículas. La eficiencia de esta etapa es importante y necesaria para la eficiencia de las próximas etapas.



Figura 27. Máquina granulométrica.

Fuente: cotejo propio.

- d) Sección clasificación mecánica: la planta cuenta con 6 máquinas catadoras (mostrada en la figura 28) y 6 mesas densimétricas organizadas por circuitos adecuados al proceso, encargadas de la sección mecánica; en este proceso se retiran todos los granos sin peso o con forma cóncava; el objetivo de esta sección es garantizar un café seleccionado sin granos livianos para entregar a la sección electrónica por color y los rechazos se retiran de la línea en calidad de subproductos. Dentro de esta sección se encuentra las siguientes máquinas:

- Catadora: equipos son de metal o madera, algunos con ventiladores de paletas o turbinas cuentan con un motor eléctrico, sistema de transmisión por poleas y banda tipo B, también cuenta con mecanismo para la estrangulación de aire que se genera a través de la turbina; esta ataca una cascada de café y los granos livianos son levantados y enviados a un depósito, donde cae el grano liviano.



Figura 28. Máquina catadora.

Fuente: cotejo propio.

- Mesa gravimétrica: se encarga de seleccionar el café en base a la densidad. Se puede notar que en la parte inferior hay un sistema encargado de generar aire la cubierta, contienen turbinas y una serie de excéntricas que hacen que los granos más completos y pesados vayan a la parte alta; los granos de regular densidad van al medio, los granos de poca densidad van a la parte más baja y son catalogados como defectuosos; se muestra una foto de la mesa gravimétrica en la figura 29.



Figura 29. Mesa gravimétrica.

Fuente: cotejo propio.

- e) Mecanismo de selección electrónica: en esta sección se realiza la extracción de los diferentes granos, que tienen peso, color y materia extraña que no fueron extraídos en la selección mecánica; esta sección está equipada con una máquina Delta y Xeltron 6-XR, máquinas que se muestran en la figura 30, destinados para esta tarea y los granos rechazados se consideran subproductos.



Figura 30. Máquina de clasificación electrónica.

Fuente: cotejo propio.

4.1.3. Reconocimiento de los rodamientos de la maquinaria en la planta de procesos CAC Bagua Grande

El tipo y la cantidad de rodamientos existentes en la planta procesadora se definió de acuerdo a cada función de las mismas, las cuales son:

- Sección pre - limpia:
 - o Zaranda.
 - o Despredadora.
- Sección de trillado:
 - o Piladora Apolo 04.
- Sección de extracción de impurezas:
 - o Extractor de polvo: N° 1, N° 2 y N° 3.
 - o Extractor de tamo: N° y N° 2.
- Sección de clasificación granulométrica:
 - o Monitor excéntrico.
 - o Rodillo granulométrico.
- Sección de clasificación mecánica:
 - o Catadora N° 1 hasta el N° 6.
 - o Gravimétrica N°1 hasta el N°6.
- Sección de transporte de flujo:
 - o Sin fin N° 1 y N° 2.
 - o Elevador de cangilones del N° 1 hasta el N° 32.

Ver Anexo 9 para observar el inventario de las chumaceras existentes en planta de procesos de la CAC Bagua Grande Ltda.

4.1.4. Codificación de la maquinaria en la planta de procesos

La codificación tiene como finalidad crear un código para la maquinaria de producción de café, la cual permite identificarlos de acuerdo a la sección y a la función que estas cumplen.

El código correspondiente de cada maquinaria está constituido por un sistema alfanumérico, el cual se compone por el código de sección en la producción y al tipo de maquinaria, con su correspondiente consecutivo (3).

- A. Código de sección de producción. El código de sección de producción está conformado por tres letras, que son la primera y las dos letras más significativas del nombre de la sección.

Tabla 10. Código de por sección del área de producción.

SECCIONES DE PRODUCCIÓN	CÓDIGO POR SECCIÓN
Pre - limpia	PLM
Trillado	TLD
Extracción de impurezas	EXI
Clasificación granulométrica	CLG
Clasificación mecánica	CLM
Transporte de flujo	TRF

Fuente: elaboración propia.

- B. Tipo de maquinaria. El código del tipo de maquinaria está conformado por la primera letra del nombre de la máquina y seguido por la primera consonante. En el caso de que dos nombres de equipos coincidan con la codificación mencionada, se cambia la segunda letra del código de uno de las máquinas por la siguiente consonante del mismo nombre (3). Para las máquinas que estén conformadas por dos palabras, el código se forma por la primera letra de cada palabra. Los códigos se muestran en la tabla 11.

Tabla 11. *Código por máquina.*

MAQUINARIA	CÓDIGO POR MÁQUINA
Zaranda	ZR
Despedradora	DS
Piladora apolo 04	PA
Extractor de polvo	EP
Extractor de tamo	ET
Monitor excéntrico	ME
Rodillo granulométrico	RG
Catadora	CT
Gravimétrica	GR
Sin fin	SF
Elevador de cangilón	EC

Fuente: elaboración propia.

- C. Número consecutivo: número consecutivo para un mismo tipo de maquinaria.

Ejemplo:

- Código de maquinaria: CLM-CT-01.
- Sección de producción: CLM = clasificación mecánica.
- Tipo de maquinaria: CT = catadora.
- Número consecutivo: 01.

En el Anexo 10, se puede observar el plano de distribución de la maquinaria del área de procesos de la empresa.

4.1.5. Inventario de máquinas con elementos rodantes

Se elaboró un inventario general de la maquinaria del área de procesos en la planta procesadora de café, como primer recurso para el reconocimiento e identificación mediante su respectivo código, fabricante, modelo, serie, año de fabricación, documentación técnica y fichas de mantenimiento, con

lo que cuenta cada máquina de la empresa (ver Anexo 1); para llevar un mejor control de éstas y realizar una identificación de los elementos rodantes con los que cuenta cada maquinaria y realizar la implementación del plan de lubricación de rodamientos en la planta procesadora de café.

4.1.6. Ficha técnica de la maquinaria en la planta de procesos

La información técnica de los equipos principales se recogió en el formato: ficha técnica, que fue diseñada de acuerdo a las características de operación de cada máquina y equipo. En el Anexo 2, se describen las fichas técnicas de la maquinaria en el procesamiento de café, la cual reúne características de la función que cumple cada máquina, como también el tipo, y el último cambio de las chumaceras; asimismo, también la última vez que se ejecutó el engrase de sus rodamientos.

4.2. Enfoque de las actividades profesionales

El enfoque del presente trabajo tiene como propósito el desarrollar un plan de lubricación con la finalidad de alcanzar la vida útil de los rodamientos de la maquinaria de la planta procesadora de café CAC Bagua Grande, siguiendo los pasos adecuados para su realización, el cual aplicará técnicas e instrumentos que permitan hacer uso de buenas prácticas en lubricación de elementos rodantes.

4.3. Alcance de las actividades profesionales

Los alcances del proyecto “Implementar un plan de lubricación para los rodamientos en la maquinaria de planta de procesos de la CAC Bagua Grande Ltda.”, son que se tuvo que realizar un inventario general del tipo de chumaceras de la maquinaria existentes en la empresa (ver Anexo 9), así también elaborar la codificación e inventario de máquinas en el área de producción el cual facilitará poder identificar cada máquina y crear el historial de frecuencia de lubricación de cada maquinaria, todo esto se hace con la finalidad de poder alcanzar la vida útil de los rodamientos.

4.4. Entregables de las actividades profesionales

Como resultado del proyecto, se entregó lo siguiente:

- Entregable 1. Inventario general del tipo de rodamientos (Anexo 9).
- Entregable 2. Codificación e inventario de maquinaria existente para la producción de café (Anexo 1).
- Entregable 3. Formatos para ejecutar un plan de mantenimiento basado en lubricación de rodamientos:
 - o Ficha técnica (Anexo 2).
 - o Ficha de inspección (Anexo 3).
 - o Ficha de historial (Anexo 4).
 - o Ficha de lubricación (tablas de 18 - 29).
 - o Control de lubricación (Anexo 5).
 - o Costo de mantenimiento (Anexo 6).
 - o Orden de trabajo de mantenimiento (Anexo 7).

4.5. Aspectos técnicos de la actividad profesional

4.5.1. Metodologías

- Método: los procedimientos que se llevan a cabo para abordar un problema o falla parte en la observación, para la recopilación de datos en campo y basados en cálculos de estudios técnicos, asimismo con conocimientos obtenidos durante la carrera profesional; los trabajos se desarrollan a diario y a esto se le suma los entregables que se elaboran basados en la necesidad para la Implementación de plan de lubricación de elementos rodantes en función a los objetivos trazados. Se detallan los procedimientos realizados en la figura 31.

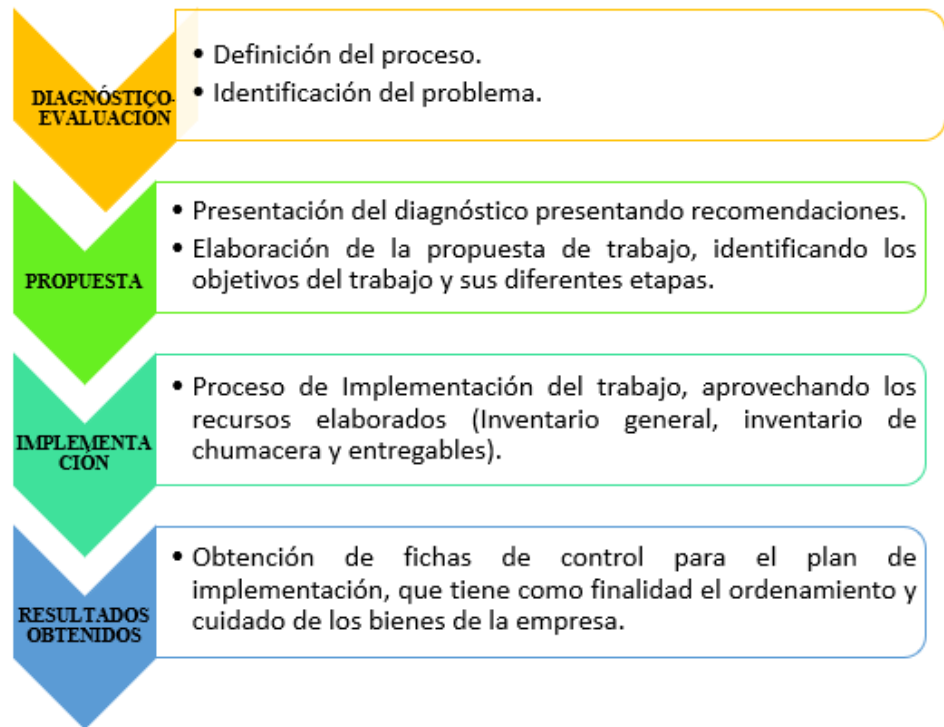


Figura 31. Proceso de la metodología del trabajo.

Fuente: elaboración propia.

4.5.2. Técnicas e instrumentos

- Técnicas: las técnicas son instrumentos mediante los cuales se lleva a cabo los métodos, entre ellos se tienen:
 - o Observación: es una de las técnicas más utilizadas, puesto que nos permite realizar una investigación descriptiva permitiéndonos obtener datos e información.
 - o Estudio de caso: mediante la utilización del estudio de caso, es posible realizar un análisis un poco más minucioso del suceso, así como también estudiar detalladamente grupos o sujetos por separado.
- Instrumentos:
 - o Instrumentos administrativos: control de asistencia (figura 32), órdenes de proceso (figura 33), preliquidaciones (figura 34) y liquidaciones de proceso (figura 35); documentación que interviene en la labor de la planta CAC Bagua Grande, al brindar servicio de procesamiento de café.

- Equipos de protección personal: casco seguridad, lentes, protectores de oído, zapatos dieléctricos, vestimenta acorde al trabajo a realizar.
- Manuales y procedimientos de trabajo.
- Ficha de inicio y fin de la operatividad de la maquinaria.
- Libreta de apuntes.

COOPERATIVA AGRARIA CAFETALERA

"Bagua Grande" Ltda.

Fundada el 16 de diciembre del 1978

R. U. C. 20170142773

ITEM	DESCRIPCION	DOCUMENTO IDENTIDAD	FECHA	HORARIO MAÑANA		FIRMA	REFERENCIO	HORARIO TARDE		FIRMA	OBSERVACION
				HORA DE INGRESO	HORA DE SALIDA			HORA DE INGRESO	HORA DE SALIDA		
1	Yris del Rio Salas Pérez	71084777	27-10-21	08:10	13:02	<i>[Signature]</i>		15:00	18:06	<i>[Signature]</i>	
2	Rhoner Franklin Lule Salazar	73536686	27-10-21	08:22	13:05	<i>[Signature]</i>		15:03	18:09	<i>[Signature]</i>	
3	Freddy Rolan Herrera morcote	7375986	27-10-21	08:05	13:02	<i>[Signature]</i>		15:06	18:09	<i>[Signature]</i>	
4	Hernan Bernal Coronel	80300300	27-10-21	08:16	13:06	<i>[Signature]</i>		15:00	18:07	<i>[Signature]</i>	
5	Jorge Luis Polo Vallejos	47211926	27-10-21	08:30	13:04	<i>[Signature]</i>		15:07	18:10	<i>[Signature]</i>	
6	Robert Anderson Yopan Montero	40862688	27-10-21	07:06	13:01	<i>[Signature]</i>		14:03	19:06	<i>[Signature]</i>	
7	Irisolín Bustamante Alfredo	41573471	27-10-21	07:07		<i>[Signature]</i>		19:03		<i>[Signature]</i>	

LEYENDA

A	DÍA LABORADO
1	INASISTENCIA INJUSTIFICADA
3T	TERCERA TARDANZA, CONSIDERADA COMO INASISTENCIA INJUSTIFICADA
2	INASISTENCIA JUSTIFICADA (LICENCIA, PERMISO, VACACIONES)
V	VACACIONES
T	TARDANZA

LEY DE TRABAJO, HORARIO Y TRABAJO EN SOBRETIEDO

JORNADA DE TRABAJO

* Artículo 10.- La jornada ordinaria de trabajo para varones y mujeres mayores de edad es de ocho (8) horas diarias o cuarenta y ocho (48) horas semanales como máximo, de conformidad con el Decreto legislativo No 910, Ley General de Inspección del Trabajo y Defensa del trabajador, y sus normas reglamentarias*

Figura 32. Control de asistencia en planta de procesos, CAC Bagua Grande.

Fuente: cotejo propio.

 COOPERATIVA AGRARIA CAFETALERA "Bagua Grande" Ltda. <i>Fundada el 16 de diciembre del 1978</i> R. U. C. 20170142773	
Bagua Grande 05 de Octubre 2021	
Señor: Jorge Polo Vallejos Adm. de planta BG Asunto: Instrucciones de proceso y Marcado de Sacos.	
Por medio del presente envío las instrucciones de proceso y marcado de sacos.	
1.- CONTRATO 54-41458 Ref: 1674194 / 1493	
- Cantidad:	275 sacos de 69 kg c/u de café exportación.
- Calidad:	Café lavado exportación, FTO Grade 1
- Cosecho:	2021, 10 defectos secundarios máximo, Malla 14 a + Taza B1 a +
- Humedad:	Máximo 11.5 % (Similar a muestra Freeembarque Envía)
Así mismo marcar 275 sacos como sigue:	
 	
COOP. BAGUA GRANDE LTDA COFFEE ARABICA OF PERU G-1 MCM - FLO FAIRTRADE BAGUA GRANDE ID 859 CAFEDIRECT ID 1023 INTERAMERICAN COFFEE ID 1246 CERTIFIED ORGANIC BY IMOCert PG 90-123* Mark 30-537-2518 CONTRACT 14-41458 CAFEDIRECT PO R 1493 LOT N° 05-21 FTO - BG N.W 69 KG C/U CROP - 2021 - GB	
Atentamente:	
	

Figura 33. Orden de proceso de café oro.

Fuente: cotejo propio.

PLANTA DE PROCESO DE CAFES ESPECIALES
C.A.C "BAGUA GRANDE" Ltda.
Cooperativa Agraria Comunal
Bagua Grande

CLIENTE: JAIPROCAFE
TIPO DE CAFÉ: C.E.G.
PREPARACION: 15 DEFECTOS
FECHA DE PROCESO: 25/10/2021
CONTRATO: NPPE-16544

INPROCAFE 005-3534
N°

ENTRADA DE PERGAMINO

GUIA/REM.	GUIA/ING.	KN	QO	RDTO	CASC.	IP*
201-000357		0.255	0.181	7.071	1.1	11.92
TOTAL		237.95.00				

RESULTADO DEL PROCESO

DESCRIPCION	SACOS	KN ORO	QO ORO	RDTO
EXPORTABLE	2636 + 3316	11.150	3.95.28	
LIMPIEZA - PURGA	1.14	4.4	0.5	
SEGUNDA	876.1.485	5.47	12.20	
ESC. ELECTRONICO	6.6	0.14	9	
BOLA	4.485	0.14	0.96	
CISCO	2.153	0.1	0.126	
TOTAL DE CAFÉ				

CASCARA/IMPURESAS

TOTALES	QO	Kilos Netos	TOTAL
Embarcado			
Saldo			
TOTAL			

ANÁLISIS SENSORIAL

Frecuencia/ nota	Sabor	Sabor Realizal	Acidez	Cuerpo	Balance	Uniformidad	Tan Limpio	Defecto	Peso/ Caudal	Total
DESCRIPCION:										

OBSERVACIONES: "AREA DE PROCESO"
 * Café de buen rendimiento, pero sin fallos mecánicos.
 * Proceso de exportación a las 8:30 a.m. terminando a las 3:00 p.m.

Figura 34. Pre liquidación de café.

Fuente: cotejo propio.

PLANTA DE PROCESO DE CAFES ESPECIALES
C.A.C "BAGUA GRANDE" Ltda.
Cooperativa Agraria Comunal
Bagua Grande

CLIENTE: LAGUNA DE LOS CONDORES
TIPO DE CAFÉ: FTO
PREPARACION: 15 DEFECTOS
FECHA DE PROCESO: 25/10/2021
CONTRATO: NPPE-16544

LAGUNA DE LOS CONDORES 003-2021

ENTRADA DE PERGAMINO

GUIA/REM.	GUIA/ING.	KN	QO	RDTO	CASC.	IP*
001-000028	005121	11.209.70	243.69	71.33	20.00	11.60
TOTAL		11.209.70	203.07	71.33	20.00	

RESULTADO DEL PROCESO

DESCRIPCION	SACOS	KN ORO	QO ORO	RDTO
EXPORTABLE	116.33	8,027.00	174.50	71.61
LIMPIEZA - PURGA	1.00	69.00	1.50	0.62
SEGUNDA	7.62	526.00	11.43	4.69
ESC. ELECTRONICO	3.00	207.00	4.30	1.85
BOLA	0.29	20.00	0.43	0.18
CISCO	0.39	27.00	0.49	0.24
TOTAL DE CAFÉ		8,876.00	192.96	79.18

CASCARA/IMPURESAS

TOTALES	QO	Kilos Netos	TOTAL
Embarcado	0.00	-	0.00
Saldo	0.00	-	0.00
TOTAL	0.00	-	0.00

ANÁLISIS SENSORIAL

Frecuencia/ nota	Sabor	Sabor Realizal	Acidez	Cuerpo	Balance	Uniformidad	Tan Limpio	Defecto	Peso/ Caudal	Total
DESCRIPCION:										

OBSERVACIONES:

105 SACOS DE YUTE DE SU PROPIEDAD

CLIENTE:

Figura 35. Liquidación de proceso.

Fuente: cotejo propio.

4.5.3. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades

Para la realización y medición de los trabajos se utilizó los equipos y materiales siguientes (figura 36):

- Cuaderno de apuntes.
- Termómetro digital.
- Cámara de celular.
- Laptop y memoria USB (manejo de información).



Figura 36. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades.

Fuente: elaboración propia.

4.6. Ejecución de las actividades profesionales

4.6.1. Cronograma de actividades realizadas

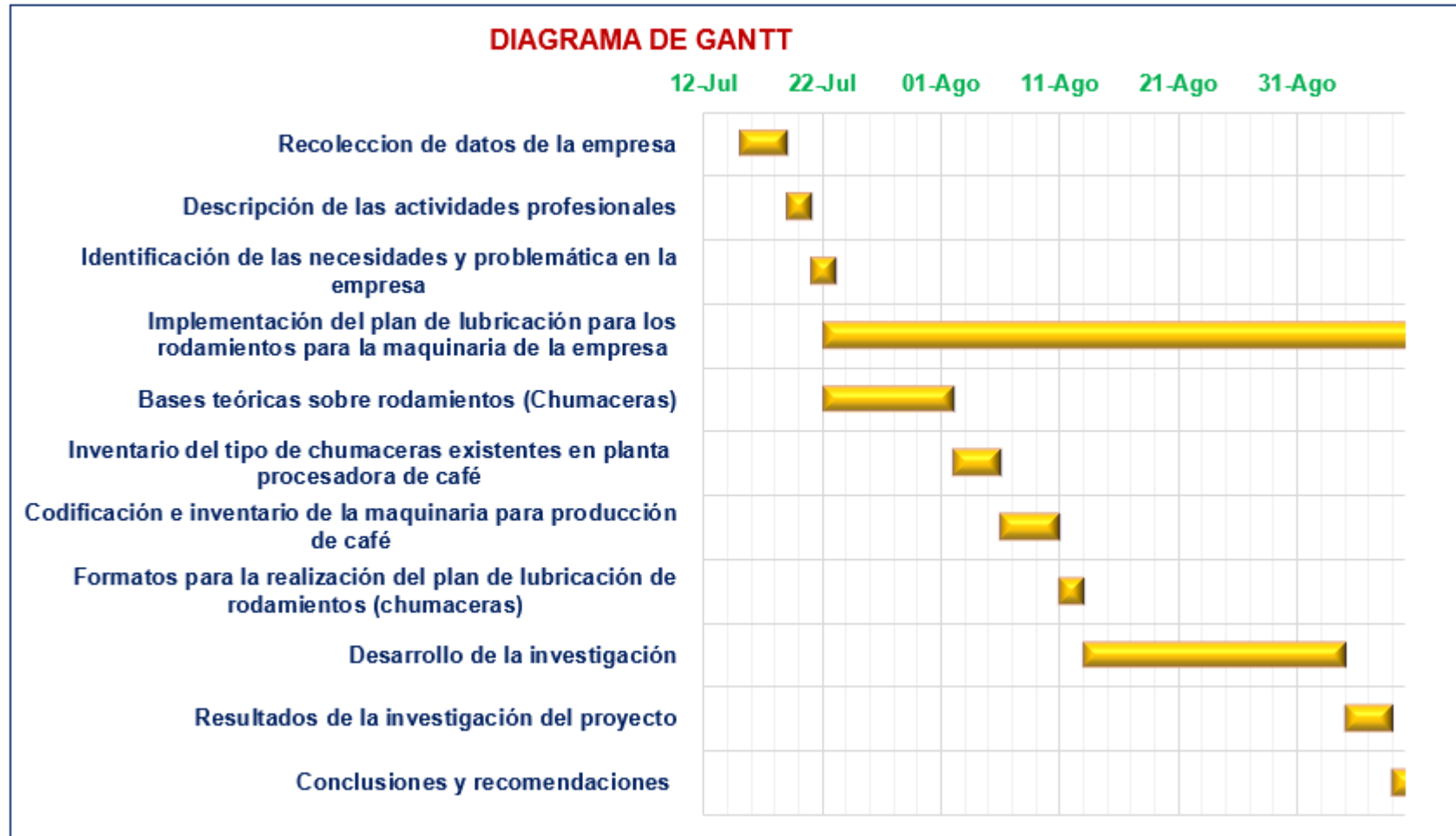
Se muestra la planificación de las actividades ejecutadas durante la realización del Trabajo de Suficiencia Profesional en la tabla 12 y 13, que muestran el cronograma y el diagrama de actividades de Gantt respectivamente.

Tabla 12. *Cronograma de actividades realizadas.*

 PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ DE LA CAC "BAGUA GRANDE" LTDA 			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	FECHA DE INICIO	DURACIÓN EN DÍAS	FECHA FIN
Recolección de datos de la empresa.	15-jul	4	18-jul
Descripción de las actividades profesionales.	19-jul	2	20-jul
Identificación de las necesidades y problemática en la empresa.	21-jul	2	22-jul
Implementación del plan de lubricación de rodamientos para la maquinaria de la empresa.	22-jul	50	09-ago
Bases teóricas sobre rodamientos (Chumaceras).	22-jul	11	01-ago
Inventario del tipo de chumaceras existentes en planta procesadora de café.	02-ago	4	05-ago
Codificación e inventario de la maquinaria para producción de café.	06-ago	5	10-ago
Formatos para la realización del plan de lubricación de rodamientos (chumaceras)	11-ago	2	12-ago
Desarrollo de la investigación.	13-ago	22	03-sep
Resultados de la investigación del proyecto.	04-sep	4	07-sep
Conclusiones y recomendaciones.	08-sep	2	09-sep

Fuente: elaboración propia.

Tabla 13. Diagrama de actividades de Gantt.



Fuente: elaboración propia.

4.6.2. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales

4.6.2.1. Vida útil según la aplicación

Se tiene en consideración a la aplicación que se les da a los rodamientos dentro de planta de proceso de café, el fabricante brinda parámetros en horas de funcionamiento, mostrados en la tabla 14.

Tabla 14. *Vida útil según tipo de maquinaria.*

TIPO DE MAQUINARIA	VIDA ESPECIFICADA (Horas de Funcionamiento)
Máquinas para 8 horas de trabajo diario, no siempre utilizadas al máximo: transmisiones por engranajes de uso general, motores eléctricos para uso industrial, trituradoras giratorias.	10 000 ... 25 000
Máquinas para 8 horas de trabajo diario utilizando plenamente sus capacidades: herramientas mecánicas, máquinas para carpintería, máquinas para la industria de la ingeniería, grúas para materiales a granel, ventiladores, cintas transportadoras, equipos de impresión, separadores y centrifugadoras.	20 000 ... 30 000

Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, de acuerdo a las horas de producción que se tiene en planta y de acuerdo a la maquinaria existente, se tiene una vida especificada de entre 20 000 ~ 30 000 horas de funcionamiento.

4.6.2.2. Grasa ideal para el tipo de rodamientos existentes en planta

La elección de grasa para los rodamientos será en función a la aplicación, es por ello que, de acuerdo a las condiciones de operación de los rodamientos de la maquinaria de la planta procesadora, se obtiene que de acuerdo a las grasas que propone SKF la LGMT 3 es la que más adecuada a los rodamientos teniendo en cuenta la temperatura y a la velocidad de giro de los mismos.

- Grasa de uso general en industria y automoción LGMT 3: es una grasa con aceite base mineral y espesante de jabón de litio. Esta grasa de uso general y alta calidad es adecuada para una amplia gama de aplicaciones industriales y de automoción que precisen de una grasa consistente:
 - Excelentes propiedades antioxidantes.
 - Alta estabilidad a la oxidación dentro de su rango de temperaturas recomendado.

Aplicaciones típicas:

- Rodamientos de ejes > 100 mm.
- Giro del aro exterior.
- Aplicaciones con eje vertical.
- Temperatura ambiente elevada constante > 35°C.
- Ejes propulsores.
- Maquinaria agrícola.
- Rodamientos de ruedas para automóviles, camiones y remolques.
- Motores eléctricos grandes.

Los datos técnicos de este tipo de grasa la encontramos en el Anexo 16.

4.6.2.3. Cantidad inicial de grasa para los rodamientos de la planta de procesos

De acuerdo al tipo de chumacera que se tiene en la planta procesadora en marca NTN, se cuenta con chumaceras de tipo pedestal, tensora y brida, y en cuanto a las chumaceras bipartidas

se tiene SKF de la serie SNL, por otro lado, NTN menciona que sus rodamientos para chumaceras son sellados con la grasa suficiente al momento de la fabricación y ante esto no habría necesidad de reabastecer durante su uso. La cantidad de grasa necesaria para la lubricación es, en general, muy pequeña. En las chumaceras NTN, la cantidad de grasa ocupa alrededor de la mitad, hasta una tercera parte del espacio dentro del rodamiento, también añade que el tipo de grasa debe tener jabón de litio como agente espesante y aceite mineral como aceite base, por lo tanto, la grasa que se seleccionó cumple con estas condiciones de operación a las cuales están sometidas estas chumaceras, tal es el caso que para el engrasado inicial de las chumaceras bipartidas SKF se tomó en cuenta los datos que brinda la tabla 8.

4.6.2.4. Frecuencia de lubricación

La frecuencia de lubricación de las chumaceras de la planta procesadora se llevó a cabo de acuerdo a todas las condiciones de operación a la cuales están sometidas, obteniendo como resultado las horas en las cuales se necesitará realizar esta tarea; se muestran las horas de cada máquina.

Haciendo uso de la fórmula planteada en la norma DIN 51825, se calculó la frecuencia de lubricación que deben tener los rodamientos; tomando como datos los parámetros presentados en la siguiente tabla 15, se muestra un ejemplo del cálculo de la frecuencia de la zaranda del área de procesos.

- Zaranda:
 - o Rodamientos:
 - Bipartida con rodamiento de rodillos esféricos.
 - Contragolpe rodamiento de bolas.
 - Se calculó la frecuencia de “a” (SNL 510-608 R”22210KC3):

$$T_C = K * \left[\frac{14000000}{n * \sqrt{d}} - (4 * d) \right]$$

$$K = f_T * f_C * f_H * f_V * f_P * f_D$$

- Para hallar el valor K, se toma los datos de la tabla 16, tomando en cuenta los parámetros de operación de la máquina:

- $f_T = < 65^\circ\text{C}$	= 1.0
- $f_C =$ ligera, con polvo abrasivo	= 0.4
- $f_H =$ humedad Inferior a 80 %	= 1.0
- $f_V =$ entre 5 a 10 mm/s	= 0.6
- $f_P =$ horizontal	= 1.0
- $f_D =$ rodam., rodillos esféricos, cónicos	= 1.0

$$\therefore K = 1.0 * 0.4 * 1.0 * 0.6 * 1.0 * 1.0 = 0.24$$

- Diámetro interior “d” (mm): d = 50
- Revoluciones RPM, velocidad de operación de rodamiento: n = 350 rpm

$$T_C = K * \left[\frac{14000000}{n * \sqrt{d}} - (4 * d) \right]$$

$$T_C = 0.24 * \left[\frac{14000000}{350 * \sqrt{50}} - (4 * 50) \right]$$

$$T_C = 0.24 * \left[\frac{14000000}{2474.87} - (200) \right]$$

$$T_C = 0.24 * \left[\frac{14000000 - 494974}{2474.87} \right]$$

$$T_C = 0.24 * \left[\frac{13505.026}{2474.87} \right]$$

$$T_C = 0.24 * 5456.86$$

$$T_C = 1309.65$$

- Redondeando: $T_c = 1\ 310$
 - Obteniéndose así la frecuencia de lubricación por horas del rodamiento “**SNL 510-608 R”22210KC3**”, bipartida con rodamiento de rodillos esféricos de la zaranda.

- Se hace el cálculo la frecuencia de “b” (R “6214LLUC3/2AS”):
- Para hallar el valor K, se toman los datos de la tabla 15, considerando los parámetros de operación de la máquina:
 - $f_T = < 65^\circ\text{C}$ = 1.0
 - $f_C = \text{ligera, con polvo abrasivo}$ = 0.4
 - $f_H = \text{humedad Inferior a 80 \%}$ = 1.0
 - $f_V = \text{entre 5 a 10 mm/s}$ = 0.6
 - $f_P = \text{horizontal}$ = 1.0
 - $f_D = \text{rodam., rodillos esféricos, cónicos}$ = 10.0

$$\therefore K = 1.0 * 0.4 * 1.0 * 0.6 * 1.0 * 10.0 = 2.4$$

- Diámetro interior “d” (mm): $d = 70$
- Revoluciones RPM, velocidad de operación de rodamiento: $n = 350 \text{ rpm}$

$$T_C = K * \left[\frac{14000000}{n * \sqrt{d}} - (4 * d) \right]$$

$$T_C = 2.4 * \left[\frac{14000000}{350 * \sqrt{50}} - (4 * 70) \right]$$

$$T_C = 2.4 * \left[\frac{14000000}{2928.31} - (280) \right]$$

$$T_C = 2.4 * \left[\frac{14000000 - 819926}{2928.31} \right]$$

$$T_C = 2.4 * \left[\frac{13180074}{2928.31} \right]$$

$$T_C = 2.4 * 4500.91$$

$$T_C = \mathbf{10802.18}$$

- Redondeando: $T_c = 10\ 802$
 - Se calculó de esta manera la frecuencia de lubricación por horas del rodamiento **R “6214LLUC3/2AS”**, contragolpe rodamiento de bola de la zaranda.

Tabla 15. Factores de condición de operación para el cálculo de la frecuencia en la lubricación.

MÁQUINA	TIPO DE CHUMACERA (rodamiento)	Factor de Temperatura (ft)	Contaminación sólida (fc)	Factor de humedad (fh)	Factor de vibración (fv)	Factor de posición del eje (fp)	Diseño de rodamientos (fd)
ZARANDA	SNL 510-608 R"22210 KC3"	1.0	0.4	1.0	0.6	1.0	1.0
	6214LLUC3/2AS	1.0	0.4	1.0	0.6	1.0	10.0
DESPEDRADORA	UCP-208 "Ventilación"	1.0	0.4	1.0	0.6	1.0	10.0
	UCP-207 "Vibración"	1.0	0.4	1.0	0.6	1.0	10.0
	UCT-211 "Vibración"	1.0	0.4	1.0	0.6	1.0	10.0
APOLO 04	SNL 520-617 R"21317 E"	1.0	0.4	1.0	0.6	1.0	1.0
	SNL 517 R"22217 EK"	1.0	0.4	1.0	0.6	1.0	1.0
EXTRACTOR DE POLVO N°1 y N°2	SNL 509 22209 EK/C3	1.0	0.4	1.0	1.00	1.0	1.0
EXTRACTOR DE POLVO N°3	UCP-207	1.0	0.4	1.0	0.3	1.0	10.0
EXTRACTOR DE TAMO N°1 y N°2	SNL 509 22209 EK/C3	1.0	0.4	1.0	1.00	1.0	1.0
MONITOR EXCÉNTRICO	SNL 513-611 R "22311 EK/C3"	1.0	0.4	1.0	0.6	1.0	1.0
	22217 EK/C3	1.0	1.00	1.0	0.6	1.0	1.0
RODILLO GRANULOMÉTRICO	UCP-207	1.0	0.2	1.0	0.6	1.0	10.0
CATADORAS	UCP-207	1.0	0.2	1.0	0.6	1.0	10.0
GRAVIMÉTRICAS	UCP-207 "Vibración"	1.0	0.2	1.0	0.6	1.0	10.0
	UCF-209 "Vibración"	1.0	0.2	1.0	0.6	1.0	10.0
	UCP-207 "Ventilación"	1.0	0.2	1.0	0.6	1.0	10.0
ELEVADORES DE CANGILONES	UCP-207 "Sop. de Poleas y rodillo superior"	1.0	0.2	1.0	1.00	1.0	10.0
	UCP-208 "Sop. de Poleas y rodillo superior"	1.0	0.2	1.0	1.00	1.0	10.0
	UCF-207 "Sop. de Rodillos inferior"	1.0	0.2	1.0	1.00	1.0	10.0
	UCT-207 "Sop. de Rodillo inferior"	1.0	0.2	1.0	1.00	1.0	10.0
	UCT-208 "Sop. de Rodillo inferior"	1.0	0.2	1.0	1.00	1.0	10.0
SINFINES	UCP-207	1.0	0.2	1.0	0.6	1.0	10.0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16. Frecuencia de lubricación por máquina.

SECCIÓN	MÁQUINA	TIPO DE CHUMACERA (rodamiento)	DIÁMETRO INTERIOR (mm)	REVOLUCIONES (RPM)	FACTOR DE CORRECCIÓN (K)	FRECUENCIA (Horas)	FRECUENCIA (Meses)
PRE-LIMPIA	ZARANDA	SNL 510-608 R"22210 KC3"	50	350	0.24	1 310	3.0
		6214LLUC3/2AS	70	350	2.4	10 802	25.0
	DESPEDRADORA	UCP-208 "Ventilación"	38.1	1 840	2.4	2 593	6.0
		UCP-207 "Vibración"	31.75	870	2.4	6 549	15.2
		UCT-211 "Vibración"	50.8	870	2.4	4 931	11.4
TRILLADO	APOLO 04	SNL 520-617 R"21317 E"	85	330	0.24	1 023	2.4
		SNL 517 R"22217 EK"	85	330	0.24	1 023	2.4
EXTRACCIÓN DE IMPUREZAS	EXTRACTOR DE POLVO N°1 y N°2	SNL 509 22209 EK/C3	45	1 240	0.4	601	1.4
	EXTRACTOR DE POLVO N°3	UCP-207	31.75	1 160	1.2	2 418	5.6
	EXTRACTOR DE TAMO N°1 y N°2	SNL 509 22209 EK/C3	45	1 350	0.4	546	1.3
CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA	MONITOR EXCÉNTRICO	SNL 513-611 R "22311 EK/C3"	55	700	0.24	594	1.4
		22217 EK/C3	85	700	0.6	1 098	2.5
	RODILLO GRANULOMÉTRICO	UCP-207	31.75	120	1.2	24 694	57.2
CLASIFICACIÓN MECÁNICA	CATADORAS	UCP-207	31.75	900	1.2	3 160	7.3
	GRAVIMÉTRICAS	UCP-207 "Vibración"	31.75	660	1.2	4 365	10.1
		UCF-209 "Vibración"	45	660	1.2	3 579	8.3
		UCP-207 "Ventilación"	31.75	1 840	1.2	1 468	3.4
TRANSPORTE DE FLUJO	ELEVADORES DE CANGILONES	UCP-207 "Sop. de Poleas y rodillo superior"	31.75	345	2	14 149	32.8
		UCP-208 "Sop. de Poleas y rodillo superior"	38.1	345	2	12 844	29.7
		UCF-207 "Sop. de Rodillos inferior"	31.75	345	2	14 149	32.8
		UCT-207 "Sop. de Rodillo inferior"	31.75	345	2	14 149	32.8
		UCT-208 "Sop. de Rodillo inferior"	38.1	345	2	12 844	29.7
	SINFINES	UCP-207	31.75	125	1.2	23 700	54.9

Fuente: elaboración propia.

4.6.2.5. Cantidad de reengrase de acuerdo a las horas de funcionamiento

El cálculo se realizó de acuerdo a ciertos parámetros como: el ancho, diámetro externo del rodamiento y posición del punto de la grasería; obteniendo la cantidad necesaria que se debe aplicar a los rodamientos (tabla 17).

- Zaranda:
 - o Rodamientos:
 - Bipartida con rodamiento de rodillos esféricos.
 - Contragolpe rodamiento de bolas.
 - Cálculo de la cantidad de reengrase por horas de funcionamiento de “a” (S10-608 R22210KC3):

$$G_p = 0.005 \text{ DB}$$

$$D = 90 \text{ mm} \Rightarrow \text{Diámetro exterior}$$

$$B = 23 \text{ mm} \Rightarrow \text{Ancho del rodamiento}$$

$$G_p = 0.005 (90)(50)$$

$$G_p = 10.35 \text{ g}$$

$$\mathbf{G_p = 10 \text{ g}}$$

- Se llevó así acabo el cálculo la cantidad de la grasa por horas del rodamiento bipartida de rodillos esféricos “**S10-608 R22210KC3**” de la zaranda, así como de cada elemento rodante de las máquinas.
- Cálculo de la cantidad de reengrase por horas de funcionamiento de “b” (6214LLUC3/2AS):

$$G_p = 0.005 \text{ DB}$$

$$D = 125 \text{ mm} \Rightarrow \text{Diámetro exterior}$$

$$B = 24 \text{ mm} \Rightarrow \text{Ancho del rodamiento}$$

$$G_p = 0.005 (125)(24)$$

$$\mathbf{G_p = 15 \text{ g}}$$

- Del mismo modo, se calculó la cantidad de la grasa por horas del rodamiento contragolpe rodamiento de bolas “**6214LLUC3/2AS**” de la zaranda; de la misma manera se hizo con cada rodamiento de la maquinaria del área de procesos.

Tabla 17. Reengrase por horas de funcionamiento.

MÁQUINA	TIPO DE CHUMACERA (rodamiento)	DIÁMETRO INTERIOR "d" (mm)	DIÁMETRO EXTERIOR "D" (mm)	ANCHO DEL RODAMIENTO "B" (mm)	CANTIDAD DE REENGRASE "Q"(g)	CANTIDAD DE RODAMIENTOS	SUBTOTAL DE GRASA (g)
ZARANDA	SNL 510-608 R"22210 KC3"	50	90	23	10	2	21
	6214LLUC3/2AS	70	125	24	15	2	30
DESPEDRADORA	UCP-208 "Ventilación"	38.1	80	21	8	4	34
	UCP-207 "Vibración"	31.75	72	19	7	2	14
	UCT-211 "Vibración"	50.8	100	25	13	2	25
APOLO 04	SNL 520-617 R"21317 E"	85	180	41	37	2	74
	SNL 517 R"22217 EK"	85	150	36	27	1	27
EXTRACTOR DE POLVO N° 1 y N° 2	SNL 509 22209 EK/C3	45	85	23	10	4	39
EXTRACTOR DE POLVO N° 3	UCP-207	31.75	72	19	7	2	14
EXTRACTOR DE TAMO N° 1 y N° 2	SNL 509 22209 EK/C3	45	85	23	10	4	39
MONITOR EXCÉNTRICO	SNL 513-611 R "22311 EK/C3"	55	120	43	26	2	52
	22217 EK/C3	85	150	36	27	2	54
RODILLO GRANULOMÉTRICO	UCP-207	31.75	72	19	7	2	14
CATADORAS	UCP-207	31.75	72	19	7	12	82
GRAVIMÉTRICAS	UCP-207 "Vibración"	31.75	72	19	7	24	164
	UCF-209 "Vibración"	44.45	85	22	9	12	112
	UCP-207 "Ventilación"	31.75	72	19	7	30	205
ELEVADORES DE CANGILONES	UCP-207 "Sop. de Poleas"	31.75	72	19	7	116	793
	UCT-207 "Sop. de Rodillos"	31.75	72	19	7	50	342
	UCF-207 "Sop. de Rodillos"	31.75	72	19	7	8	55
	UCP-208 "Sop. de Poleas"	38.1	80	21	8	12	101
	UCT-208 "Sop. de Rodillos"	38.1	80	21	8	6	50
SINFINES	UCP-207	31.75	72	19	7	14	96
TOTAL DE GRASA							2 436

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Resultados finales de las actividades realizadas

- La implementación del plan de lubricación de rodamientos para la maquinaria en la planta de procesos de CAC Bagua Grande Ltda.-Amazonas, se logró completar en el tiempo determinado, con la idea de mejorar paulatinamente y para alcanzar la vida útil de los rodamientos en la maquinaria.
- Previamente, se realizaron actividades para alcanzar la implementación del plan; se realizó la codificación e inventario de la maquinaria del área de producción, documento que facilitó el reconocimiento del: código, fabricante, modelo, serie, año de fabricación y permitirá un control de los documentos técnicos y las fichas de mantenimiento de cada máquina.
- Del mismo modo se registraron los elementos rodantes de cada equipo, elaborando un inventario general de estos, con la finalidad de llevar un mejor control de la mantenibilidad que se realiza a los mismos.
- Al determinarse la frecuencia en horas y meses de los 315 elementos rodantes de la maquinaria del área de procesos, se obtuvo como frecuencia más cercana a realizar a los extractores de tamo específicamente su chumacera bipartida SNL 509 R “22209EK/CE”, que se deberá relubricar a las 546 horas de operación, por otro lado, la frecuencia más distante es a las 23 700 horas, correspondiente a las chumaceras de soporte con código UCP207 de los sinfines. Con relación a la cantidad de grasa a emplear en la lubricación de todos los rodamientos, será aproximadamente un total de 2 436 g cantidad que se distribuirán según se le automatice a cada chumacera, cálculo que se realizó

tomando en cuenta características y dimensiones de cada una de las máquinas el resultado se muestra en la tabla 17, datos que permiten un mantenimiento adecuado.

- Se elaboraron registros de servicio de mantenimientos basados en la lubricación como: fichas de inspección, de historial, de control de lubricación, de costos de mantenimiento, y de órdenes de trabajo mostrados en los Anexos del 3 al 7, que se han ido atestando de acuerdo a la mantenibilidad de los rodamientos.
- Y la guía para el plan de lubricación de los rodamientos (Anexo 12), que indica: el tipo de grasa, frecuencia de lubricación, cantidad por rodamiento e indicaciones para el mantenimiento, con la finalidad de llevar el control adecuado para mantener y alcanzar la vida útil de los rodamientos evitando paradas imprevistas por fallas de algún elemento rodante.

5.2. Logros alcanzados

Se generó la siguiente ficha de lubricación, que reúne la frecuencia de lubricación (en horas) y los procedimientos que hay que seguir para realizar dicha tarea; también permitirá tener un mejor control en la lubricación de los elementos rodantes, presentadas en tablas de la 18 a la 29.

Tabla 18. *Ficha de lubricación de zaranda.*

MÁQUINA: ZARANDA		FABRICANTE: PENAGOS	MODELO: Z-01	CÓDIGO PP/CAC-BG: PLM-ZR-01		
CLASE DE ACTIVIDAD: RN: revisar nivel y completar. RF: revisar flujo. AA: aplicar aceite. AG: aplicar grasa. CA: cambio de aceite.						
FRECUENCIA DE LUBRICACIÓN	MECANISMO/PARTE A LUBRICAR	TIPO DE LUBRICACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO	LUBRICANTE	
					TIPO	CANTIDAD
Cada 1 310 horas de operación	Chumaceras bipartidas de soporte de contragolpe "SNL 510-603"	Grasera manual	AG	15 min	LGMT 3	10 g
Cada 10 802 horas de operación	Rodamiento de contragolpe "6214"	Salpique	AG	30 min	LGMT 3	15 g

Fuente: elaboración propia.

Tabla 19. *Ficha de lubricación de despedradora.*

MÁQUINA: DESPEDRADORA	FABRICANTE: PENAGOS	MODELO: D-1800	CÓDIGO PP/CAC-BG: PLM-DS-01
CLASE DE ACTIVIDAD: RN: revisar nivel y completar. RF: revisar flujo. AA: aplicar aceite. AG: aplicar grasa. CA: cambio de aceite.			

FRECUENCIA DE LUBRICACIÓN	MECANISMO/PARTE A LUBRICAR	TIPO DE LUBRICACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO	LUBRICANTE	
					TIPO	CANTIDAD
Cada 2 593 horas de operación	Sistema de ventilación "UCP-208"	Grasera manual	AG	5 min	LGMT3	8 g
Cada 6 549 horas de operación	Sistema de vibración "UCP-207"	Grasera manual	AG	2 min	LGMT3	7 g
Cada 4 931 horas de operación	Sistema de vibración "UCT-211"	Grasera manual	AG	3 min	LGMT3	13 g

Fuente: elaboración propia.

Tabla 20. *Ficha de lubricación de Apolo 04.*

MÁQUINA: APOLO 04	FABRICANTE: PENAGOS	MODELO: TA-4	CÓDIGO PP/CAC-BG: TLD-PA-01
CLASE DE ACTIVIDAD: RN: revisar nivel y completar. RF: revisar flujo. AA: aplicar aceite. AG: aplicar grasa. CA: cambio de aceite.			

FRECUENCIA DE LUBRICACIÓN	MECANISMO/PARTE A LUBRICAR	TIPO DE LUBRICACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO	LUBRICANTE	
					TIPO	CANTIDAD
Cada 1 023 horas de operación	SNL 520-617 R"21317 E"	Grasera manual	AG	6 min	LGMT3	37g
Cada 1 023 horas de operación	SNL 517 R"22217 EK"	Grasera manual	AG	3 min	LGMT3	27g

Fuente: elaboración propia.

Tabla 21. *Ficha de lubricación de extractor de polvo N° 1 y 2.*

MAQUINA: EXTRACTOR DE POLVO N.º 1 Y 2	FABRICANTE: PENAGOS	MODELO: S/R	CÓDIGO PP/CAC-BG: EXI-EP-01 y EXI-EP-02
CLASE DE ACTIVIDAD: RN: revisar nivel y completar. RF: revisar flujo. AA: aplicar aceite. AG: aplicar grasa. CA: cambio de aceite.			

FRECUENCIA DE LUBRICACIÓN	MECANISMO/PARTE A LUBRICAR	TIPO DE LUBRICACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO	LUBRICANTE	
					TIPO	CANTIDAD
Cada 601 horas de operación	SNL 509 R"22209 EK/C3	Grasera manual	AG	15 min	LGMT3	10 g

Fuente: elaboración propia.

Tabla 22. *Ficha de lubricación de extractor polvo N° 3.*

MÁQUINA: EXTRACTOR DE POLVO N.º 3	FABRICANTE:	MODELO: S/R	CÓDIGO PP/CAC-BG: EXI-EP-03
CLASE DE ACTIVIDAD: RN: revisar nivel y completar. RF: revisar flujo. AA: aplicar aceite. AG: aplicar grasa. CA: cambio de aceite.			

FRECUENCIA DE LUBRICACIÓN	MECANISMO/PARTE A LUBRICAR	TIPO DE LUBRICACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO	LUBRICANTE	
					TIPO	CANTIDAD
Cada 2418 horas de operación	UCP- 207	Grasera manual	AG	8 min	LGMT 3	7 g

Fuente: elaboración propia.

Tabla 23. *Ficha de lubricación de extractor de tamo N° 1 y 2.*

MÁQUINA: EXTRACTOR DE TAMO N.º 1 Y 2	FABRICANTE: PENAGOS	MODELO: S/R	CÓDIGO PP/CAC-BG: EXI-ET-01 y EXI-ET-02
CLASE DE ACTIVIDAD: RN: revisar nivel y completar. RF: revisar flujo. AA: aplicar aceite. AG: aplicar grasa. CA: cambio de aceite.			

FRECUENCIA DE LUBRICACIÓN	MECANISMO/PARTE A LUBRICAR	TIPO DE LUBRICACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO	LUBRICANTE	
					TIPO	CANTIDAD
Cada 546 horas de operación	SNL 509 R"22209 EK/C3	Grasera manual	AG	15 min	LGMT 3	10 g

Fuente: elaboración propia.

Tabla 24. *Ficha de lubricación de monitor excéntrico.*

MÁQUINA: MONITOR EXCÉNTRICO	FABRICANTE: PENAGOS	MODELO: ME-02	CÓDIGO PP/CAC-BG: CLG-ME-01
CLASE DE ACTIVIDAD: RN: revisar nivel y completar. RF: revisar flujo. AA: aplicar aceite. AG: aplicar grasa. CA: cambio de aceite.			

FRECUENCIA DE LUBRICACIÓN	MECANISMO/PARTE A LUBRICAR	TIPO DE LUBRICACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO	LUBRICANTE	
					TIPO	CANTIDAD
Cada 594 horas de operación	SNL 513-611 R "22311 EK/C3"	Grasera manual	AG	6 min	LGMT 3	26 g

Cada 1098 horas de operación	22217 EK/C3	Salpique	AG	20 min	LGMT 3	27 g
-------------------------------------	-------------	----------	----	--------	-----------	------

Fuente: elaboración propia.

Tabla 25. *Ficha de lubricación de rodillo granulométrico.*

MAQUINA: RODILLO GRANULOMÉTRICO	FABRICANTE: PENAGOS	MODELO: ME-02	CÓDIGO PP/CAC-BG: CLG-RG-01
CLASE DE ACTIVIDAD: RN: revisar nivel y completar. RF: revisar flujo. AA: aplicar aceite. AG: aplicar grasa. CA: cambio de aceite.			

FRECUENCIA DE LUBRICACIÓN	MECANISMO/PARTE A LUBRICAR	TIPO DE LUBRICACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO	LUBRICANTE	
					TIPO	CANTIDAD
Cada 24694 horas de operación	Chumacera UCP- 207	Grasera manual	AG	8 min	LGMT 3	7 g

Fuente: elaboración propia.

Tabla 26. *Ficha lubricación de catadoras.*

MÁQUINA: CATADORAS	FABRICANTE: PENAGOS	MODELO: C-190	CÓDIGO PP/CAC-BG: CLM-CT-01 al 06
CLASE DE ACTIVIDAD: RN: revisar nivel y completar. RF: revisar flujo. AA: aplicar aceite. AG: aplicar grasa. CA: cambio de aceite.			

FRECUENCIA DE LUBRICACIÓN	MECANISMO/PARTE A LUBRICAR	TIPO DE LUBRICACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO	LUBRICANTE	
					TIPO	CANTIDAD
Cada 3160 horas de operación	UCP- 207	Grasera manual	AG	18 min	LGMT 3	7 g

Fuente: elaboración propia.

Tabla 27. *Ficha de lubricación de gravimétricas.*

MÁQUINA: GRAVIMÉTRICAS	FABRICANTE: PENAGOS	MODELO: MD-160	CÓDIGO PP/CAC-BG: CLM-GR-01 al 06
CLASE DE ACTIVIDAD: RN: revisar nivel y completar. RF: revisar flujo. AA: aplicar aceite. AG: aplicar grasa. CA: cambio de aceite.			

FRECUENCIA DE LUBRICACIÓN	MECANISMO/PARTE A LUBRICAR	TIPO DE LUBRICACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO	LUBRICANTE	
					TIPO	CANTIDAD
Cada 4365 horas de operación	UCP-207 "vibración"	Grasera manual	AG	6 h	LGMT3	7 g

Cada 3579 horas de operación	UCP-209 "vibración"	Grasera manual	AG	36 min	LGMT3	9 g
Cada 1468 horas de operación	UCP-207 "ventilación"	Grasera manual	AG	2 h	LGMT3	7 g

Fuente: elaboración propia.

Tabla 28. *Ficha de lubricación de elevador de cangilones.*

MÁQUINA: ELEVADOR DE CANGILONES	FABRICANTE: PENAGOS	MODELO: E-150	CÓDIGO PP/CAC-BG: TRF-EC-01 al 32
CLASE DE ACTIVIDAD: RN: revisar nivel y completar. RF: revisar flujo. AA: aplicar aceite. AG: aplicar grasa. CA: cambio de aceite.			

FRECUENCIA DE LUBRICACIÓN	MECANISMO/PARTE A LUBRICAR	TIPO DE LUBRICACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO	LUBRICANTE	
					TIPO	CANTIDAD
Cada 14149 horas de operación	UCP-207 "Sop. de Poleas y rodillo superior"	Grasera manual	AG	4 h	LGMT3	7 g
Cada 12844 horas de operación	UCP-208 "Sop. de Poleas y rodillo superior"	Grasera manual	AG	9 min	LGMT3	8 g
Cada 14149 horas de operación	UCF-207 "Sop. de Rodillo inferior"	Grasera manual	AG	12 min	LGMT3	7 g
Cada 14149 horas de operación	UCT-207 "Sop. de Rodillo inferior"	Grasera manual	AG	2 h	LGMT3	7 g
Cada 12844 horas de operación	UCT-208 "Sop. de Rodillo inferior"	Grasera manual	AG	9 min	LGMT3	8 g

Fuente: elaboración propia.

Tabla 29. *Ficha de lubricación de sinfines.*

MAQUINA: SINFINES	FABRICANTE: PENAGOS	MODELO: S/R	CÓDIGO PP/CAC-BG: TRF-SF-01 y TRF-SF-02
CLASE DE ACTIVIDAD: RN: revisar nivel y completar. RF: revisar flujo. AA: aplicar aceite. AG: aplicar grasa. CA: cambio de aceite.			

FRECUENCIA DE LUBRICACIÓN	MECANISMO/PARTE A LUBRICAR	TIPO DE LUBRICACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO	LUBRICANTE	
					TIPO	CANTIDAD
Cada 23700 horas de operación	Chumacera UCP- 207	Grasera manual	AG	5 h	LGMT3	7 g

Fuente: elaboración propia.

5.3. Dificultades encontradas

Entre las dificultades encontradas a la hora de desarrollar este proyecto, se tienen:

- El no contar con un registro de toda la maquinaria de producción.
- Tampoco se tenía un inventario de las chumaceras existentes de la maquinaria.
- No se contaba con una ficha de historial de las máquinas.
- No se contaba con un historial de requerimientos de las chumaceras.

5.4. Planteamiento de mejoras

Dentro del plan, se proponen las tareas o procedimientos a seguir para realizar una correcta lubricación de los rodamientos que forman parte de la maquinaria para la producción de café, asimismo como detallar las buenas prácticas que debe realizar a la hora de ejecutar esta tarea.

5.4.1. Metodologías propuestas

Se presenta la siguiente metodología para la implementación del plan de lubricación de los rodamientos de la maquinaria de CAC Bagua Grande Ltda. en la figura 37.

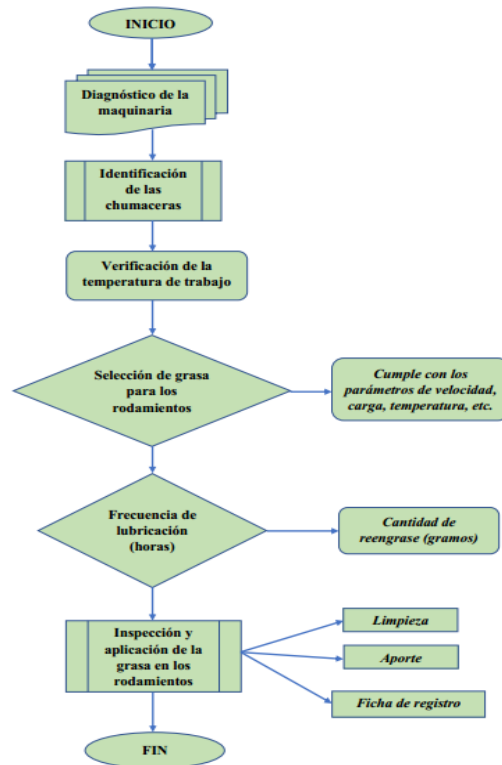


Figura 37. Metodología para implementación del de lubricación de rodamientos.

Fuente: elaboración propia.

5.4.2. Descripción de la implementación

a) Diagnóstico de la maquinaria:

Se realizó un análisis del tipo de maquinaria con la que cuenta la planta para el procesamiento de café pergamino, pasando hacer una ficha técnica de cada una, luego de ello se organizó cada maquinaria por sección para su codificación.

b) Identificación de las chumaceras:

Se llevó a cabo un inventario general de los tipos de chumaceras existentes en cada máquina (Anexo 9), con la finalidad de obtener sus datos técnicos.

c) Verificación de la temperatura de trabajo:

Se llevaron a cabo mediciones con un termómetro digital de la temperatura de operación en las que se encuentra cada rodamiento de las máquinas del área de procesos, con la finalidad de identificar los parámetros para hallar la frecuencia de lubricación de dichos rodamientos; las temperaturas tomadas de las máquinas se muestran en la tabla 30; según las menciones del fabricante sobre los parámetros de temperatura en las condiciones de trabajo de los rodamientos de las máquinas del área de procesos, están dentro de lo adecuado.

Tabla 30. *Temperatura de operación por máquina.*

MAQUINARIA	TEMPERATURA (°C)	FOTOS
Zaranda	37	
Despedradora	43.5	
Trilladora	56.9	
Extractor de polvo N° 1 y N° 2	44.3	

Extractor de polvo N° 3	40.5	
Extractor de tamo N° 1 y N° 2	44.3	
Monitor excéntrico	50.8	
Rodillo granulométrico	38.8	
Catadoras	39.5	
Gravimétricas	34.5	

Elevadores	34	
Sinfines	42	

Fuente: elaboración propia.

d) Selección de la grasa para los rodamientos:

De acuerdo a las condiciones de operación de los rodamientos con los que se cuenta en planta de procesos, se determinó que la grasa LGTM3 es la que más se ajusta a estos parámetros de trabajo.

e) Frecuencia de lubricación:

Se determinó la frecuencia de acuerdo a parámetros de operación de los rodamientos, obteniendo las horas que éstos se deben relubricar, asimismo la cantidad que se debe añadir.

f) Inspección y aplicación de la grasa en los rodamientos:

- La limpieza: todo cuerpo extraño que se encuentre en la grasa puede acarrear la destrucción prematura del rodamiento.
 - Limpiar bien el entorno del rodamiento.
 - Proteger los recipientes de grasa de la polución.
 - La utilización del tubo o del cartucho es una garantía de limpieza.

- Aporte del lubricante: hacer penetrar la grasa entre la jaula y la pista del anillo interior, principalmente en los rodamientos de contacto oblicuo y los rodamientos a rótula.
- Ficha de registro: se contará con fichas de registro que brinden la información de: hora de relubricación, la cantidad, así como anotar las fechas hechas y por hacer.

Aportes y rodamientos con dispositivo de engrase:

- Limpiar la cabeza del engrasador.
- Eliminar todas las impurezas.
- Verificar particularmente la cantidad introducida.
- Introducir la grasa.
- Verificar y limpiar el extremo de la bomba de grasa.
- Eliminar la grasa usada cada 4 o 5 aportes.
- Cuando los intervalos de relubricación sean cortos, prever un dispositivo para evacuación de la grasa usada.



Figura 38. Tareas a realizar para la lubricación de rodamientos con dispositivo de engrase.

Fuente: cotejo propio.

Soporte y rodamientos sin dispositivo de engrase:

- Limpiar cuidadosamente el soporte antes de la apertura.
- Quitar la grasa usada con una espátula no metálica.
- Introducir la grasa entre los cuerpos rodantes, por ambos lados.
- Engrasar los deflectores y juntas.



Figura 39. Tareas realizadas para lubricación de rodamiento sin dispositivo de engrase.

Fuente: cotejo propio.

5.5. Análisis

Durante la implementación del Plan de Lubricación de rodamientos, se observó que entre la maquinaria del área de procesos, unas de las máquinas de mayor punto de relubricación corresponde a los extractores de polvo, como los de tamo, debido a las condiciones de operación a las que estas están sometidas, como los niveles de contaminación elevados debido a estar en un ambiente cerrado, razón por la que estas deben de tener un mejor control.

Para ello se debe establecer de manera constante los formatos planteados en este trabajo como son: la ficha de inspección, ficha de historial, ficha de lubricación, control de lubricación y la guía de mantenimiento; asimismo, se plantea un formato de orden trabajo que sea empleado por parte de los operadores, el cual derivará al personal administrativo para hacerles saber la tarea de mantenimiento que se requiere en la maquinaria.

Dentro de la tarea de lubricación de las chumaceras se hace mención que se puede realizar una inspección del reajuste de los prisioneros, que van montados en el eje de trabajo; dicha actividad está orientada a devolver las características del montaje de equipos de acuerdo a sus estándares de trabajo ya definidos.

5.6. Aporte del bachiller en la empresa

Como profesional de la carrera de Ingeniería Mecánica, en el desarrollo del Plan de Lubricación de rodamientos para la maquinaria de la planta procesadora CAC Bagua Grande Ltda., los aportes son:

El inventario elaborado de las chumaceras existentes en planta, así como también se realizó la codificación de las máquinas por sección de trabajo con la finalidad de tener un mejor orden y llevar un control más planificado que aportará a la hora de llenar los formatos planteados para realizar la tarea de lubricación de los elementos rodantes de las máquinas.

CONCLUSIONES

- La implementación del Plan de Lubricación de rodamientos para la maquinaria en la planta de procesos de la CAC Bagua Grande LTDA.-Amazonas, determinará paulatinamente el mejoramiento en la mantenibilidad de los elementos rodantes de la maquinaria, para alcanzar de este modo su vida útil.
- Se efectuó la codificación e inventario general y por sección de cada máquina, información que se plasmó en el Anexo 1, con finalidad de identificarlas y efectuar un registro de sus datos, logrando así llevar un mejor control.
- Se realizó la identificación de los tipos de rodamientos existentes por cada máquina dentro del área de producción, formulando un inventario de las mismas para conocer los aspectos técnicos que éstos tienen.
- En la determinación de la frecuencia de lubricación de rodamientos de la maquinaria, se hizo uso de factores de operación de las máquinas obtenidos de la tabla 15, y tras el cálculo mediante la fórmula, se plasmó la información obtenida en la tabla 16, donde se encuentra la frecuencia en horas y meses según al tipo de chumacera de cada máquina. Para la cantidad de grasa necesario para realizar la mantenibilidad de los elementos rodantes, se tomaron en cuenta parámetros para poder obtener la cantidad de grasa adecuada, posteriormente al cálculo los datos obtenidos se sintetizaron en la tabla 17, para que se tenga como referencia durante la mantenibilidad de los elementos rodantes.
- Se elaboraron registros de mantenimiento, acorde a las necesidades de los elementos rodantes en planta; la documentación que se atestó y se muestra en los Anexos del 3 al 7 y que son el prototipo para el adecuado uso de estos documentos, que permitirán llevar un control, registro y mantenimiento adecuado.
- La guía de mantenimiento cimentada que se muestra en el Anexo 12, da a conocer al personal del área de procesos, sobre el procedimiento preciso a seguir para ejecutar el mantenimiento adecuado a los elementos rodantes.

TRABAJOS FUTUROS

- Se recomienda al equipo técnico y operativo rescatar la importancia de la correcta y buena práctica de lubricación de los rodamientos, con el propósito que éstos lleguen a cumplir su vida útil.
- Para la ejecución de la tarea de lubricación de los rodamientos, se recomienda la utilización de instrumentos de precisión como es un medidor de flujo de grasa el cual nos indicará la cantidad que se está aplicando.
- El personal que ejecute esta tarea deberá llenar los formatos aquí planteados, que serán de ayuda en el control de la lubricación de los rodamientos.
- A la empresa, elaborar un plan de capacitación anual que permita mejorar las habilidades y competencia del personal designado a la producción de café.
- No pasar por alto las solicitudes de mantenimiento en la frecuencia de lubricación de los rodamientos, puesto que ello permitirá realizar una inspección y un diagnóstico del estado en el que se encuentran funcionando las chumaceras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) CAC BAGUA GRANDE [en línea]. Cooperativa Agraria Cafetalera Bagua Grande Ltda., 2018 [fecha de consulta: 15 de julio de 2021]. Disponible en: <http://cacbaguagrande.pe/>.
- (2) MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN [en línea]. Base legal - Ministerio de la Producción, 2021 [fecha de consulta: 15 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.produce.gob.pe/index.php/cooperativas/normatividad>.
- (3) SIERRA, G. Programa de mantenimiento preventivo para la empresa metalmecánica Industrias AVM S.A. Tesis (Título de Ingeniero Mecánico). Colombia: Universidad Industrial de Santander, 2004.
- (4) SKF [en línea]. Mantenimiento y productos de lubricación. Documentación técnica, 2019 [fecha de consulta: 04 de agosto de 2021]. Disponible en: https://www.skf.com/binaries/pub12/Images/0901d196800637eb-03000EN_tcm_12-163650.pdf. PUB MP/P1 03000.
- (5) LIAÑO, R. Diseño y comportamiento de cojinetes. Tesis (Título de Ingeniero Técnico Naval). España: Universidad de Cantabria, 2016.
- (6) NTN-SNR [en línea]. Unidades de rodamiento NTN. Documentación técnica, 2018 [fecha de consulta: 04 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.ntn-snr.com/sites/default/files/2019-03/ntn-bearing-units-en.pdf>. CAT. NO. 2400-XI/E.
- (7) TIMKEN [en línea]. Catálogo de soportes para rodamientos de bolas. Documentación técnica, 2018 [fecha de consulta: 05 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.timken.com/resources/timken-u-series-ball-bearing-housed-unit-catalog-spanish/>. E11112-ES.
- (8) NTN [en línea]. Chumaceras. Documentación técnica, 2018 [fecha de consulta: 06 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.ntn-snr.com/sites/default/files/2019-03/ntn-bearing-units-en.pdf>. CAT. NO. 2400-XI/E.
- (9) SKF [en línea]. Rodamientos. Documentación técnica, 2019 [fecha de consulta: 07 de agosto de 2021]. Disponible en: https://www.skf.com/binaries/pub201/Images/0901d19680416953-Rolling-bearings--17000_1-ES_tcm_201-121486.pdf. PUB BU/P1 17000/1 ES.
- (10) NTN-SRN [en línea]. Rodamientos de bolas y de rodillos. Documentación técnica, 2021 [fecha de consulta: 07 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.ntn-snr.com/sites/default/files/2021-04/Ball-and-roller-bearings.pdf>. CAT. No.2203/E.

- (11) JTEKT [en línea]. Rodamientos de bolas y rodillos. Catálogo Koyo, 2017 [fecha de consulta: 08 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://koyola.com.pa/wp-content/uploads/2017/10/1-Seccio%CC%81n-te%CC%81cnica.pdf>. CAT. NO. B2001S.
- (12) SKF [en línea]. Límites de temperatura, 2021 [fecha de consulta: 3 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.skf.com/pe/products/rolling-bearings/roller-bearings/spherical-roller-bearings/temperature-limits>.
- (13) NTN-SRN [en línea]. Rodamientos de rodillos esféricos. Documentación técnica, 2020 [fecha de consulta: 08 de agosto de 2021]. Disponible en: https://www.ntn-snr.com/sites/default/files/2020-10/DOC_I_SRB_CAT2_Ea_web_0.pdf
- (14) ARIAS, F. [en línea]. El proyecto de investigacion, 2012 [fecha de consulta: 12 de agosto de 2021]. Disponible en: <file:///D:/Downloads/FidiasG.Arias.ElProyectedeInvestigacin6ta.Edicin.pdf>
- (15) NORIA [en línea]. Frecuencia de lubricación, 2021 [fecha de consulta: 3 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://noria.mx/lublearn/calculo-de-la-cantidad-de-grasa-y-de-la-frecuencia-de-re-engrase/>
- (16) NTN-SNR [en línea]. Catálogo general de industria de rodamientos. Documentacion técnica, 2009 [fecha de consulta: 08 de agosto de 2021]. Disponible en: https://www.ntn-snr.com/sites/default/files/2017-05/snr_general_catalogue_es.pdf
- (17) SKF [en línea]. Vida del rodamiento, 2021 [fecha de consulta: 9 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.skf.com/pe/products/rolling-bearings/principles-of-rolling-bearing-selection/bearing-selection-process/bearing-size/size-selection-based-on-rating-life/bearing-rating-life>
- (18) NTN [en línea]. Bearing Units. Documentación técnica, 2018 [fecha de consulta: 04 de agosto de 2021]. Disponible en: http://www.ntnbearing.in/catalog/2400E_all.pdf. CAT. NO. 2400-XI/E
- (19) SKF [en línea]. Soportes de pie SNL, 2009 [fecha de consulta: 9 de agosto de 2021]. Disponible en: http://nueva.blanco-rodamientos.com.ar/docs/pdf/0901d196801106cb-6112_ES_tcm_42-494474.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Inventario de máquinas y equipos.

CÓDIGO PP/CAC-BG	NOMBRE DE MÁQUINA O EQUIPO	FABRICANTE	MODELO	SERIE	AÑO DE FABRICACIÓN	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA						FICHAS DE MANTENIMIENTO				
						MF	MO	P	FT	C	LR	MA	MM	ME	CL	HM
PLM-ZR-01	Zaranda	Penagos	Z-01	081112-0	28/03/2013			X	X	X					X	
PLM-DS-02	Despedradora	Penagos	D-1800	081112-1	28/03/2013			X	X	X					X	
TLD-PA-01	Piladora Apolo 04	Penagos	TA-4	081112-2	28/03/2013			X	X	X					X	
EXI-EP-01	Extractor de Polvo N° 1	Penagos	S/R	061112-1	28/03/2013			X	X	X					X	
EXI-EP-02	Extractor de Polvo N° 2	Penagos	S/R	061112-2	28/03/2013			X	X	X					X	
EXI-EP-03	Extractor de Polvo N° 3	S/R	S/R	061112-3	28/03/2013			X	X	X					X	
EXI-ET-01	Extractor de Tamo N° 1	Penagos	S/R	061112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
EXI-ET-02	Extractor de Tamo N° 2	Penagos	S/R	061112-5	28/03/2013			X	X	X					X	
CLG-ME-01	Monitor Excéntrico	Penagos	ME-02	081112-3	28/03/2013			X	X	X					X	
CLG-RG-01	Rodillo granulométrico	Penagos	ME-02	081112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
CLM-CT-01	Catadora N° 1	Penagos	C-190	081112-6	28/03/2013			X	X	X					X	
CLM-CT-02	Catadora N° 2	Penagos	C-190	081112-6	28/03/2013			X	X	X					X	
CLM-CT-03	Catadora N° 3	Penagos	C-190	081112-6	28/03/2013			X	X	X					X	
CLM-CT-04	Catadora N° 4	Penagos	C-190	081112-6	28/03/2013			X	X	X					X	
CLM-CT-05	Catadora N° 5	Penagos	C-190	081112-6	28/03/2013			X	X	X					X	
CLM-CT-06	Catadora N° 6	Penagos	C-190	081112-6	28/03/2013			X	X	X					X	
CLM-GR-01	Gravimétrica N° 1	Penagos	MD-160	081112-15	28/03/2013			X	X	X					X	
CLM-GR-02	Gravimétrica N° 2	Penagos	MD-160	081112-15	28/03/2013			X	X	X					X	
CLM-GR-03	Gravimétrica N° 3	Penagos	MD-160	081112-15	28/03/2013			X	X	X					X	

CLM-GR-04	Gravimétrica N° 4	Penagos	MD-160	081112-15	28/03/2013			X	X	X					X	
CLM-GR-05	Gravimétrica N° 5	Penagos	MD-160	081112-15	28/03/2013			X	X	X					X	
CLM-GR-06	Gravimétrica N° 6	Penagos	MD-160	081112-15	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-SF-01	Sinfín N° 1	Penagos	S/R	051112-1	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-SF-02	Sinfín N° 2	Penagos	S/R	051112-1	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-01	Elevador de Cangilones N° 1	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-02	Elevador de Cangilones N° 2	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-03	Elevador de Cangilones N° 3	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-04	Elevador de Cangilones N° 4	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-05	Elevador de Cangilones N° 5	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-06	Elevador de Cangilones N° 6	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-07	Elevador de Cangilones N° 7	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-08	Elevador de Cangilones N° 8	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-09	Elevador de Cangilones N° 9	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-10	Elevador de Cangilones N° 10	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-11	Elevador de Cangilones N° 11	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-12	Elevador de Cangilones N° 12	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-13	Elevador de Cangilones N° 13	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-14	Elevador de Cangilones N° 14	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-15	Elevador de Cangilones N° 15	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-16	Elevador de Cangilones N° 16	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-17	Elevador de Cangilones N° 17	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-18	Elevador de Cangilones N° 18	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-19	Elevador de Cangilones N° 19	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	

TRF-EC-20	Elevador de Cangilones N° 20	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-21	Elevador de Cangilones N° 21	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-22	Elevador de Cangilones N° 22	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-23	Elevador de Cangilones N° 23	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-24	Elevador de Cangilones N° 24	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-25	Elevador de Cangilones N° 25	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-26	Elevador de Cangilones N° 26	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-27	Elevador de Cangilones N° 27	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-28	Elevador de Cangilones N° 28	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-29	Elevador de Cangilones N° 29	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-30	Elevador de Cangilones N° 30	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-31	Elevador de Cangilones N° 31	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	
TRF-EC-32	Elevador de Cangilones N° 32	Penagos	E-150	071112-4	28/03/2013			X	X	X					X	

MF = MANUAL FABRICANTE
MO = MANUAL DE OPERACIÓN
p = PLANOS

FT = FICHA TÉCNICA
C = CATÁLOGOS
LR = LISTA DE REPUESTOS

MA = MANTENIMIENTO AUTÓNOMO
MM = MANTENIMIENTO MECÁNICO
ME = MANTENIMIENTO ELÉCTRICO

CL = CARTA DE LUBRICACIÓN
HM = HISTORIA MÁQUINAS Y
EQUIPO

Anexo 2. Ficha técnica de máquinas y equipos.

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA DE LA PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA												
REALIZADO POR:		Herrera Moreno - Freddy Rolan		Fecha de adquisición:		28/03/2013						
MÁQUINA-EQUIPO		ZARANDA		UBICACIÓN:		PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA						
FABRICANTE		PENAGOS CLAUSEN		SECCIÓN:		PRE-LIMPIA						
MODELO		Z-01		CODIGO		PLM-ZR-01						
MARCA		PENAGOS		PP/CAC-BG:								
CARACTERISTICAS GENERALES												
PESO	450 KG	ALTURA	1.90 M	ANCHO	1.70 M	LARGO	2.60 M					
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO								
MOTOR ELECTRICO ; BANCADA; CONTRAGOLPE TRANSVERSAL												
FUNCIÓN												
ES UTILIZADO PARA EL SEPARAR LAS IMPUREZAS QUE CONTIENE EL CAFÉ PERGAMINO.												
FECHA DE MANTENIMIENTO												
<table border="1"> <tr> <td>Tipo de rodamiento</td> <td>Lubricacion por grasera</td> <td>Cambio de accesorio y reparacion</td> </tr> <tr> <td>SOPORTE "BIPARTIDA"</td> <td>SNL 510-608 22210 KC3</td> <td>MARZO 2021 MARZO 2020</td> </tr> <tr> <td>CONTRAGOLPE</td> <td>6214LLUC3/2 AS</td> <td>MARZO 2021 MARZO 2020</td> </tr> </table>								Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasera	Cambio de accesorio y reparacion	SOPORTE "BIPARTIDA"	SNL 510-608 22210 KC3
Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasera	Cambio de accesorio y reparacion										
SOPORTE "BIPARTIDA"	SNL 510-608 22210 KC3	MARZO 2021 MARZO 2020										
CONTRAGOLPE	6214LLUC3/2 AS	MARZO 2021 MARZO 2020										

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA DE LA PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA												
REALIZADO POR:		Herrera Moreno - Freddy Rolan		Fecha de adquisición:		28/03/2013						
MÁQUINA-EQUIPO		DESPEDRADORA		UBICACIÓN		PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA						
FABRICANTE		PENAGOS CLAUSEN		SECCIÓN		PRE-LIMPIA						
MODELO		D-1800		CODIGO		PLM-DS-01						
MARCA		PENAGOS		PP/CAC-BG:								
CARACTERISTICAS GENERALES												
PESO	565 KG	ALTURA	1.60 M	ANCHO	1.25 M	LARGO	2.22 M					
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO								
MOTOR ELECTRICO ; BANCADA; CONTRAGOLPE TRANSVERSAL; VENTILACION												
FUNCIÓN												
ES UTILIZADO PARA EL SEPARAR LAS IMPUREZAS QUE CONTIENE EL CAFÉ PERGAMINO.												
FECHA DE MANTENIMIENTO												
<table border="1"> <tr> <td>Tipo de rodamiento</td> <td>Lubricacion por grasera</td> <td>Cambio de accesorio y reparacion</td> </tr> <tr> <td>Sistema Ventilación</td> <td>UCP-208</td> <td>MARZO 2021 MARZO 2020</td> </tr> <tr> <td>Sistema Vibración</td> <td>UCP-207 UCT-211</td> <td>MARZO 2021 MARZO 2020</td> </tr> </table>								Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasera	Cambio de accesorio y reparacion	Sistema Ventilación	UCP-208
Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasera	Cambio de accesorio y reparacion										
Sistema Ventilación	UCP-208	MARZO 2021 MARZO 2020										
Sistema Vibración	UCP-207 UCT-211	MARZO 2021 MARZO 2020										

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA DE LA PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA							
REALIZADO POR:		Herrera Moreno - Freddy Rolan		Fecha de adquisición:		28/03/2013	
MÁQUINA-EQUIPO		GRAVIMETRICA		UBICACIÓN		PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA	
FABRICANTE		PENAGOS CLAUSEN		SECCIÓN		CLASIFICACIÓN MECÁNICA	
MODELO		MD-160		CODIGO		CLM-GR-01 al 06	
MARCA		PENAGOS		PP/CAC-BG:			
CARACTERISTICAS GENERALES							
PESO	450 KG	ALTURA	1.50 M	ANCHO	1.30 M	LARGO	2.75 M
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
MOTOR ELECTRICO ; BANCADA; CONTRAGOLPE TRANSVERSAL,VETILACION FORZADA							
FUNCIÓN							
ES UTILIZADO PARA EL SEPARAR EL GRANO DEL CAFÉ POR DENSIDAD							
FECHA DE MANTENIMIENTO							
Tipo de rodamiento		Lubricacion por grasera	Cambio de accesorio y reparacion				
SIST. DE VENTILACIÓN	UCP-207	MARZO 2021	MARZO 2020				
SIST. DE VIBRACIÓN	UCF-209	MARZO 2021	MARZO 2020				

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA DE LA PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA							
REALIZADO POR:		Herrera Moreno - Freddy Rolan		Fecha de adquisición:		28/03/2013	
MÁQUINA-EQUIPO		ELEVADORES 1° AL 23°, 27 Y 28°		UBICACIÓN		PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA	
FABRICANTE		PENAGOS CLAUSEN		SECCIÓN		TRANSPORTE DE FLUJO	
MODELO		E-150		CODIGO		TRF-EC-01 Al 23, 27 y 28	
MARCA		PENAGOS		PP/CAC-BG:			
CARACTERISTICAS GENERALES							
ELEVADOR	1°,3°,5°,7°,9° Y 11°					ALTURA	7.00 M
ELEVADOR	13°,20° Y 23°					ALTURA	9.00 M
ELEVADOR	2°,4°,6°,8°, 10°,12°,14°,15°,16°,17°,18°,19° Y 21°					ALTURA	11.00 M
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
MOTOR ELECTRICO ; POLEAS; RODILOS; FAJA, CANGILONES							
FUNCIÓN							
ES UTILIZADO PARA TRASPORTAR EL FLUJO DE CAFÉ PILADO A LAS MAQUINAS CLASIFICADORAS Y ALAMACENAJE EN TOLVA							
FECHA DE MANTENIMIENTO							
Tipo de rodamiento		Lubricacion por grasera	Cambio de accesorio y reparacion				
"DE PISO"	UCP-207	MARZO 2021	MARZO 2020				
"TENSORA"	UCT-207	MARZO 2021	MARZO 2020				

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA DE LA PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA																		
REALIZADO POR:		Herrera Moreno - Freddy Rolan			Fecha de adquisición:		28/03/2013											
MÁQUINA-EQUIPO	TRILLADORA APOLO 4		UBICACIÓN		PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA													
FABRICANTE	PENAGOS CLAUSEN		SECCIÓN		TRILLADO													
MODELO	TA-4		CODIGO		TLD-PA-01													
MARCA	PENAGOS		PP/CAC-BG:															
CARACTERISTICAS GENERALES																		
PESO	555 KG	ALTURA	1.25 M	ANCHO	0.60 M	LARGO	1.77 M											
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO														
MOTOR ELECTRICO ; BANCADA; TRILLADO																		
FUNCIÓN																		
ES UTILIZADO PARA PILAR Y PULIR EL CAFÉ PERGAMINO																		
FECHA DE MANTENIMIENTO																		
<table border="1"> <tr> <td>Tipo de rodamiento</td> <td>Lubricacion por grasa</td> <td>Cambio de accesorio y reparacion</td> </tr> <tr> <td>SOPORTE BIPARTIDA (Rodamiento de rodillos)</td> <td>SNL 520-617</td> <td>MARZO 2021</td> </tr> <tr> <td></td> <td>21317</td> <td>MARZO 2020</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SNL 517</td> <td>MARZO 2021</td> </tr> <tr> <td></td> <td>22217</td> <td>MARZO 2020</td> </tr> </table>								Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasa	Cambio de accesorio y reparacion	SOPORTE BIPARTIDA (Rodamiento de rodillos)	SNL 520-617	MARZO 2021		21317	MARZO 2020		SNL 517
Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasa	Cambio de accesorio y reparacion																
SOPORTE BIPARTIDA (Rodamiento de rodillos)	SNL 520-617	MARZO 2021																
	21317	MARZO 2020																
	SNL 517	MARZO 2021																
	22217	MARZO 2020																

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA DE LA PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA																		
REALIZADO POR:		Herrera Moreno - Freddy Rolan			Fecha de adquisición:		28/03/2013											
MÁQUINA-EQUIPO	EXCENTRICA		UBICACIÓN:		PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA													
FABRICANTE	PENAGOS CLAUSEN		SECCIÓN:		CLASIFICACION GRANULOMETRICA													
MODELO	ME-02		CODIGO		CLG-ME-01													
MARCA	PENAGOS		PP/CAC-BG:															
CARACTERISTICAS GENERALES																		
PESO	850 KG	ALTURA	3.10 M	ANCHO	1.40 M	LARGO	4.40 M											
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO														
MOTOR ELECTRICO ; BANCADA; CONTRAGOLPE TRANSVERSAL																		
FUNCIÓN																		
ES UTILIZADO PARA EL SEPARAR EL CAFÉ PILADO POR GRANULOMETRIA DE GRANO																		
FECHA DE MANTENIMIENTO																		
<table border="1"> <tr> <td>Tipo de rodamiento</td> <td>Lubricacion por grasa</td> <td>Cambio de accesorio y reparacion</td> </tr> <tr> <td>SOPORTE "BIPARTIDA"</td> <td>SNL 513-611</td> <td>MARZO 2021</td> </tr> <tr> <td></td> <td>22217 EK/C3</td> <td>MARZO 2020</td> </tr> <tr> <td>CONTRAGOLPE</td> <td>22311 EK/C3</td> <td>MARZO 2021</td> </tr> <tr> <td>R. GRANULOMETRICO</td> <td>UCP-207</td> <td>MARZO 2021</td> </tr> </table>								Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasa	Cambio de accesorio y reparacion	SOPORTE "BIPARTIDA"	SNL 513-611	MARZO 2021		22217 EK/C3	MARZO 2020	CONTRAGOLPE	22311 EK/C3
Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasa	Cambio de accesorio y reparacion																
SOPORTE "BIPARTIDA"	SNL 513-611	MARZO 2021																
	22217 EK/C3	MARZO 2020																
CONTRAGOLPE	22311 EK/C3	MARZO 2021																
R. GRANULOMETRICO	UCP-207	MARZO 2021																
																		

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA DE LA PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA												
REALIZADO POR:		Herrera Moreno - Freddy Rolan			Fecha de adquisición:		28/03/2013					
MAQUINA-EQUIPO	SIN FIN N°1		UBICACIÓN		PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA							
FABRICANTE	PENAGOS CLAUSEN		SECCIÓN		TRANSPORTE DE FLUJO							
MODELO	S/R		CODIGO		TRF-SF-01							
MARCA	PENAGOS		PP/CAC-BG:									
CARACTERISTICAS GENERALES												
PESO	350KG	ALTURA	0.28 M	ANCHO	0.32 M	LARGO	8.70 M					
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO								
MOTOREDUCTOR ELECTRICO; BANCADA; SINFIN												
FUNCIÓN												
ES UTILIZADO PARA EL TRASPORTAR EL FLUJO DE CAFÉ SELECCIONADO MECANICAMENTE												
FECHA DE MANTENIMIENTO												
<table border="1"> <tr> <td>Tipo de rodamiento</td> <td>Lubricacion por grasera</td> <td>Cambio de accesorio y reparacion</td> </tr> <tr> <td>SOPOORTE DE "SINFÍN"</td> <td>UCP-207</td> <td>MARZO 2021</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>MARZO 2020</td> </tr> </table>								Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasera	Cambio de accesorio y reparacion	SOPOORTE DE "SINFÍN"	UCP-207
Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasera	Cambio de accesorio y reparacion										
SOPOORTE DE "SINFÍN"	UCP-207	MARZO 2021										
		MARZO 2020										

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA DE LA PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA												
REALIZADO POR:		Herrera Moreno - Freddy Rolan			Fecha de adquisición:		28/03/2013					
MAQUINA-EQUIPO	ELEVADORES 24°,25°,26°		UBICACIÓN		PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA							
FABRICANTE	PENAGOS CLAUSEN		SECCIÓN		TRANSPORTE DE FLUJO							
MODELO	E-150		CODIGO		TRF-EC-24 al 26							
MARCA	PENAGOS		PP/CAC-BG:									
CARACTERISTICAS GENERALES												
ELEVADOR	24°,25 Y 26	ALTURA	9.00 M	4.00 M	9.00 M							
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO								
MOTOR ELECTRICO ; POLEAS; RODILOS; FAJA, CANGILONES												
FUNCIÓN												
ES UTILIZADO PARA TRASPORTAR EL FLUJO DE CAFÉ PERRGAMINO A LAS MAQUINAS PRE-LIMPIA Y ALAMACENAJE EN TOLVA												
FECHA DE MANTENIMIENTO												
<table border="1"> <tr> <td>Tipo de rodamiento</td> <td>Lubricacion por grasera</td> <td>Cambio de accesorio y reparacion</td> </tr> <tr> <td>"DE PISO"</td> <td>UCP-208</td> <td>MARZO 2021</td> </tr> <tr> <td>"TENSORA"</td> <td>UCT-208</td> <td>MARZO 2021</td> </tr> </table>								Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasera	Cambio de accesorio y reparacion	"DE PISO"	UCP-208
Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasera	Cambio de accesorio y reparacion										
"DE PISO"	UCP-208	MARZO 2021										
"TENSORA"	UCT-208	MARZO 2021										

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA DE LA PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA									
REALIZADO POR:		Herrera Moreno - Freddy Rolan		Fecha de adquisición:		28/03/2013			
MÁQUINA-EQUIPO		ELEVADORES 29° al 32°		UBICACIÓN		PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA			
FABRICANTE		PENAGOS CLAUSEN		SECCIÓN		TRANSPORTE DE FLUJO			
MODELO		E-150		CODIGO		TRF-EC-29 Al 32			
MARCA		PENAGOS		PP/CAC-BG:					
CARACTERISTICAS GENERALES									
ELEVADOR		29°, 30°, 31° Y 32°				ALTURA		10.00 M	
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO					
MOTOR ELECTRICO ; POLEAS; RODILLOS; FAJA, CANGILONES									
FUNCIÓN									
ES UTILIZADO PARA TRASPORTAR EL FLUJO DE CAFÉ SELECCIONADO ELECTRONICAMENTE Y ALAMACENAJE EN TOLVA									
FECHA DE MANTENIMIENTO									
Tipo de rodamiento		Lubricacion por grasera						Cambio de accesorio y reparacion	
"DE PISO"		UCP-207		MARZO 2021		MARZO 2020			
"BRIDA"		UCF-207		MARZO 2021		MARZO 2020			

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA DE LA PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA							
REALIZADO POR:		Herrera Moreno - Freddy Rolan		Fecha de adquisición:		28/03/2013	
MÁQUINA-EQUIPO		SIN FIN N°2		UBICACIÓN		PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA	
FABRICANTE		PENAGOS CLAUSEN		SECCIÓN		TRANSPORTE DE FLUJO	
MODELO		S/R		CODIGO		TRF-SF-02	
MARCA		PENAGOS		PP/CAC-BG:			
CARACTERISTICAS GENERALES							
PESO		350KG		ALTURA		0.28 M	
ANCHO		0.32 M		LARGO		8.70 M	
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
MOTOREDUCTOR ELECTRICO; BANCADA; SINFÍN							
FUNCIÓN							
ES UTILIZADO PARA EL TRASPORTAR EL FLUJO DE CAFÉ SELECCIONADO MECANICAMENTE							
FECHA DE MANTENIMIENTO							
Tipo de rodamiento		Lubricacion por grasera					
SOPOORTE DE "SINFÍN"		UCP-207		MARZO 2021		MARZO 2020	

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA DE LA PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA									
REALIZADO POR:		Herrera Moreno - Freddy Rolan			Fecha de adquisición:		28/03/2013		
MAQUINA-EQUIPO	EXTRACTOR DE POLVO 1° Y 2°		UBICACIÓN		PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA				
FABRICANTE	PENAGOS CLAUSEN		SECCIÓN		EXTRACCIÓN DE IMPUREZAS				
MODELO	S/R		CODIGO		EXI-EP-01 Y 02				
MARCA	PENAGOS		PP/CAC-BG:						
CARACTERISTICAS GENERALES									
PESO	250 KG	ALTURA	0.90 M	ANCHO	0.55 M	LARGO	0.70 M		
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO					
MOTOR ELECTRICO ; BANCADA; PALETAS CUADRADAS									
FUNCIÓN									
ES UTILIZADO PARA EXTRAER EL POLVO GENERADO AL INGRESO DEL CAFÉ PERGAMINO									
FECHA DE MANTENIMIENTO									
<table border="1"> <tr> <td>Tipo de rodamiento</td> <td>Lubricacion por grasera</td> <td>Cambio de accesorio y reparacion</td> </tr> <tr> <td>SOPORTE "BIPARTIDA"</td> <td>SNL 509 22209 EK/C3</td> <td>MARZO 2021 MARZO 2020</td> </tr> </table>								Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasera
Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasera	Cambio de accesorio y reparacion							
SOPORTE "BIPARTIDA"	SNL 509 22209 EK/C3	MARZO 2021 MARZO 2020							

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA DE LA PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA									
REALIZADO POR:		Herrera Moreno - Freddy Rolan			Fecha de adquisición:		28/03/2013		
MAQUINA-EQUIPO	EXTRACTOR DE POLVO N°3		UBICACIÓN		PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA				
FABRICANTE	S/R		SECCIÓN		EXTRACCIÓN DE IMPUREZAS				
MODELO	S/R		CODIGO		EXI-EP-03				
MARCA	S/R		PP/CAC-BG:						
CARACTERISTICAS GENERALES									
PESO	180 KG	ALTURA	0.80 M	ANCHO	0.65 M	LARGO	0.70 M		
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO					
MOTOR ELECTRICO ; BANCADA; PALETAS CUADRADAS									
FUNCIÓN									
ES UTILIZADO PARA EXTRAER EL POLVO GENERADO AL INGRESO DEL CAFÉ PILADO AL MONITOR EXCENTRICO									
FECHA DE MANTENIMIENTO									
<table border="1"> <tr> <td>Tipo de rodamiento</td> <td>Lubricacion por grasera</td> <td>Cambio de accesorio y reparacion</td> </tr> <tr> <td>SOPORTE "EXTRACTOR"</td> <td>UCP-207</td> <td>MARZO 2021 MARZO 2020</td> </tr> </table>								Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasera
Tipo de rodamiento	Lubricacion por grasera	Cambio de accesorio y reparacion							
SOPORTE "EXTRACTOR"	UCP-207	MARZO 2021 MARZO 2020							

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA DE LA PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA



REALIZADO POR:		Herrera Moreno - Freddy Rolan		Fecha de adquisición:		28/03/2013	
MÁQUINA-EQUIPO	EXTRACTOR DE TAMO 1" Y 2"		UBICACIÓN	PLANTA CAC BAGUA GRANDE LTDA			
FABRICANTE	PENAGOS CLAUSEN		SECCIÓN	EXTRACCIÓN DE IMPUREZAS			
MODELO	S/R		CODIGO	EXI-ET-01 Y 02			
MARCA	PENAGOS		PP/CAC-BG:				
CARACTERISTICAS GENERALES							
PESO	420 KG	ALTURA	1.30 M	ANCHO	0.65 M	LARGO	0.70 M
CARACTERISTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
MOTOR ELECTRICO ; BANCADA; PALETAS CENTRIFUGAS							
FUNCION							
ES UTILIZADO PARA EXTRAER LA CASCARILLA GENERADO AL PILAR Y PULIR EL CAFÉ PERGAMINO							
FECHA DE MANTENIMIENTO							
Tipo de rodamiento		Lubricacion por grasera	Cambio de accesorio y reparacion				
SOPORTE "BIPARTIDA"	SNK 509	MARZO 2021	MARZO 2020				
	22209 EK/C3						

Anexo 3. Ficha de Inspección de máquinas y equipos.



PLANTA DE PROCESOS
C.A.C BAGUA GRANDE Ltda



FICHA DE INSPECCIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS

MAQUINA: - Extractor de Tamo N°1 y N°2 - Extractor de Polvo N°1 y N°2		FABRICANTE: - Penagos - Penagos		MODELO: - SIR - SIR		CÓDIGO PFCAC-BG: - EX-01/EX-02 - EX-EP-01/EX-EP-02				
TIPO DE INSPECCIÓN: Inspección Planeada				FRECUENCIA: 546 horas / 601 horas						
ESTADO: B: BUENO R: REGULAR M: MALO		ASIGNADA POR: Jorge Polo Vallejos		ASIGNADA A: Freddy Rolan Herrera Moreno						
ELEMENTO CONSTRUCTIVO	EQUIPO EN MOVIMIENTO		ESTADO			SE CORRIGIÓ		GENERA SOLICITUD DE TRABAJO		FECHA D/M/A
	SI	NO	B	R	M	SI	NO	SI	NO	
4 CHUMACERAS PARTIDAS TAMO										
1. SML 509 R "22209 EK/C3" (2 chumaceras)	X		X				X	X		10-11-21
2. SML 509 R "22209 EK/C3" (2 chumaceras)	X		X				X	X		10-11-21
4 CHUMACERAS PARTIDAS POLVO										
1. SML 509 R "22209 EK/C3" (2 chumaceras)	X		X				X	X		12-11-21
2. SML 509 R "22209 EK/C3" (2 chumaceras)	X		X				X	X		12-11-21
4 CHUMACERAS PARTIDAS TAMO										
1. SML 509 R "22209 EK/C3" (2 chumaceras)	X		X				X	X		20-12-21
2. SML 509 R "22209 EK/C3" (2 chumaceras)	X		X				X	X		20-12-21
4 CHUMACERAS PARTIDAS POLVO										
1. SML 509 R "22209 EK/C3" (2 chumaceras)	X		X				X	X		22-12-21
2. SML 509 R "22209 EK/C3" (2 chumaceras)	X		X				X	X		22-12-21
OBSERVACIONES: Sin observaciones										
REALIZADO POR: Freddy Rolan Herrera Moreno FIRMA: <i>Freddy Rolan</i>						REVISADO POR: Jorge Polo Vallejos FIRMA: <i>Jorge Polo Vallejos</i>				

FICHA DE INSPECCIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS

[illegible]

140

[illegible]

Anexo 5. Ficha de control de lubricación de máquinas y equipos.



PLANTA DE PROCESOS
C.A.C BAGUA GRANDE Ltda



FICHA DE CONTROL DE LUBRICACIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS

MAQUINA: - Extractor de Tamo N°1 y N°2 - Extractor de Blando N°1 y N°2	FABRICANTE: - Pomaes - Penagos	MODELO: - S/R - S/R	CÓDIGO PP/CAC-BG: - EX-ET-01/EXI-ET-01 - EX-EP-01/EXI-EP-01
---	---	----------------------------------	--

FECHA DE CAMBIO D/M/A	MECANISMO /PARTE	HORAS DE OPERACIÓN	FRECUENCIA DE LUBRICACIÓN	TIPO DE LUBRICANTE	CANTIDAD	FECHA PRÓXIMO CAMBIO D/M/A	REALIZÓ
	8 CHUMACERAS PARTIDAS TAMD						
10-11-21	1-SAL 509 R*22209 EK/CS* (2chumaceras)	18 h/día	546 horas	LGMT3 (SKF)	20 gramos	20-12-21	<i>Rofito</i>
10-11-21	2-SAL 509 R*22209 EK/CS* (2chumaceras)	18 h/día	546 horas	LGMT3 (SKF)	20 gramos	20-12-21	<i>Rofito</i>
	8 CHUMACERAS PARTIDAS POLVO						
12-11-21	1-SAL 509 R*22209 EK/CS* (2chumaceras)	18 h/día	602 horas	LGMT3 (SKF)	20 gramos	22-12-21	<i>Rofito</i>
12-11-21	2-SAL 509 R*22209 EK/CS* (2chumaceras)	18 h/día	602 horas	LGMT3 (SKF)	20 gramos	22-12-21	<i>Rofito</i>
	8 CHUMACERAS PARTIDAS TAMD						
20-12-21	1-SAL 509 R*22209 EK/CS* (2chumaceras)	18 h/día	546 horas	LGMT3 (SKF)	20 gramos	03-02-22	<i>Rofito</i>
20-12-21	2-SAL 509 R*22209 EK/CS* (2chumaceras)	18 h/día	546 horas	LGMT3 (SKF)	20 gramos	03-02-22	<i>Rofito</i>
	8 CHUMACERAS PARTIDAS POLVO						
22/12-21	1-SAL 509 R*22209 EK/CS* (2chumaceras)	18 h/día	602 horas	LGMT3 (SKF)	20 gramos	05-02-22	<i>Rofito</i>
22/12-21	2-SAL 509 R*22209 EK/CS* (2chumaceras)	18 h/día	602 horas	LGMT3 (SKF)	20 gramos	05-02-22	<i>Rofito</i>

Anexo 6. Ficha de costo de mantenimiento máquinas y equipos.



PLANTA DE PROCESOS
C.A.C BAGUA GRANDE Ltda



FICHA DE COSTO DE MANTENIMIENTO MÁQUINAS Y EQUIPOS

MAQUINA O EQUIPO: - Extractor de Tamo N°1 y 2 - Extractor de Polvo N°1 y 2		CÓDIGO PP/CAC-BG: - EXT-ET-01/EXT-ET-02 - EXE-EP-01/EXT-EP-02
FABRICANTE: Penagos	MODELO: S/R	

ORDEN DE TRABAJO DE MTO:	FECHA D/M/A	TIEMPO EMPLEADO	COSTOS				
			MANO DE OBRA	MATERIALES Y REPUESTOS	INDIRECTOS	TOTAL	ACUMULADO
001	10-11-21	1 hora	S/. 6.30	S/. 1.90	—	S/. 8.20	S/. 8.20
002	12-11-21	1 hora	S/. 6.30	S/. 1.90	—	S/. 8.20	S/. 8.20
004	20-12-21	1 hora	S/. 6.30	S/. 1.90	—	S/. 8.20	S/. 8.20
005	22-12-21	1 hora	S/. 6.30	S/. 1.90	—	S/. 8.20	S/. 8.20



PLANTA DE PROCESOS
C.A.C BAGUA GRANDE Ltda



FICHA DE COSTO DE MANTENIMIENTO MÁQUINAS Y EQUIPOS

MÁQUINA O EQUIPO: - Monitor Excéntrico		CÓDIGO PP/CAC-BG: - CLG-ME-01
FABRICANTE: Peragosa	MODELO: HE-02	

ORDEN DE TRABAJO DE MTO:	FECHA D/M/A	TIEMPO EMPLEADO	COSTOS				
			MANO DE OBRA	MATERIALES Y REPUESTOS	INDIRECTOS	TOTAL	ACUMULADO
003	13-11-21	1 hora	3/ 6.30	3/ 1.20	—	3/ 7.50	3/ 7.50
006	23-12-21	1 hora	3/ 6.30	3/ 1.20	—	3/ 7.50	3/ 7.50

Anexo 7. Fichas de orden de trabajo de mantenimiento.



PLANTA DE PROCESOS C.A.C. BAGUA GRANDE Ltda



SOLICITADA POR: Freddy Rolan Herrera Moreno		FECHA: 10-11-21 HORA: 4:30pm	SOLICITUD DE TRABAJO No. 001	
EQUIPO O INSTALACIÓN: Extractor de Tamo N° 3 y N° 2		CÓDIGO PPICAC-BG: EX1-ET-01/EX2-ET-02	TIPO DE SOLICITUD NORMAL: ☒ URGENTE: ☐	
PARTES	ANOMALIA	CAUSA	POSIBLE SOLUCIÓN	DEPTO. ADMS. Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN GENERA ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO. SI ☒ NO: ☐
4 CHUMACERAS PARTIDAS 1. 3NL 809 R * 222 09 EXK3 (2 chumaceras) 2. 3NL 809 R * 222 09 EXK3 (2 chumaceras)	Recalentamiento en la carcasa de la chumacera	Condiciones de operación con polvo abrasivo y desgaste de grasa	Reengrase de los rodamientos	
SOLICITADA POR: Freddy R. Herrera Moreno FIRMA: <i>Freddy</i> FECHA: 10-11-21		REVISADO POR: Ingeño de Servicio FIRMA: <i>Jorge Polo Valles</i> FECHA: 10-11-21	AUTORIZADO POR: <i>Jorge Polo Valles</i> FIRMA: <i>Jorge Polo Valles</i> FECHA: 10-11-21	

ORDEN DE TRABAJO ASIGNADA POR: Jorge Polo Valles		ORDEN DE TRABAJO ASIGNADA A: Freddy Rolan Herrera Moreno	FECHA: 10-11-21 HORA: 5:00pm	ORDEN DE TRABAJO MTO No. 001
No.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR			TIPO DE TRABAJO NORMAL: ☒ URGENTE: ☐
01	Habiéndose cumplido las horas de operación de acuerdo a la frecuencia de lubricación se procede a reengrasar el rodamiento			CONDICIÓN DE PARADA CON PERDIDA DE PRODUCCIÓN:
02	Limpieza y reengrase de los chumaceras partidas y los rodamientos de los extractores de Tamo N° 3 y N° 2			SIN PERDIDA DE PRODUCCIÓN: ☒
				TIPO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO: ☐ PREVENTIVO: ☒ MECÁNICO: ☒ ELÉCTRICO: ☐

MATERIALES, REPUESTOS, HERRAMIENTAS E INSUMOS REQUERIDOS					
No	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
01	40 gramos	En total son 4 chumaceras partidas y cada una se reengrasa con 10 gramos	Grasa LEMT 3 SKF	3/ 0.047	3/ 1.90
02	1 unidad	Engresadora manual			

DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS ENCONTRADOS: No se encontraron daños	FECHA DE INICIO	
	DI/M/A: 10-11-21	HORA: 5:00pm
	FECHA DE TERMINACIÓN	
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS: Limpieza, centrifugado industrial y aire comprimido se realiza un reengrase manual.	FECHA DE INICIO	
	DI/M/A: 10-11-21	HORA: 6:00pm
	FECHA DE TERMINACIÓN	
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: Tener en cuenta las horas de operación de la máquina con la finalidad de saber la frecuencia a la que esta debe reengrasarse	COSTOS	
	MANO DE OBRA:	3/ 6.30
	MATERIALES:	3/ 1.90
	TOTAL:	3/ 8.20
EJECUTIVO: Freddy Rolan Herrera Moreno FIRMA: <i>Freddy</i> FECHA: 10-11-21	RECIBO Y APROBADO: Jorge Polo Valles FIRMA: <i>Jorge Polo Valles</i> FECHA: 10-11-21	



**PLANTA DE PROCESOS
C.A.C BAGUA GRANDE Ltda**



SOLICITADA POR: Freddy Rolan Herrera Moreno		FECHA: 12-11-21 HORA: 4:30 pm	SOLICITUD DE TRABAJO No. 002	
EQUIPO/INSTALACIÓN: Extractor de Polvo N° 1 y N° 2		CÓDIGO PP/CAC-BG: EXI-EP-01/EXI-EP-02	TIPO DE SOLICITUD NORMAL: ☒ URGENTE: ☐	
PARTE	ANOMALÍA	CAUSA	POSIBLE SOLUCIÓN	DTO. ADMS. Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN GENERA ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO. SI: ☒ NO: ☐
4 CHUMACERAS PREVIAS 1.5NL 509 2" 21209 E/K/3 (2 chumaceras) 2.5NL 509 2" 21209 E/K/3 (2 chumaceras)	Retenimiento en la carcasa de la chumacera	Condiciones de operación con polvo abrasivo y desgaste de grasa	Reengrasar los rodamientos	
SOLICITADA POR: Freddy Herrera Moreno FIRMA: <i>[Firma]</i> FECHA: 12-11-21		REVISADO POR: Ingeniero Luis Salazar FIRMA: <i>[Firma]</i> FECHA: 12-11-21	AUTORIZADO POR: Jorge Polo Velazquez FIRMA: <i>[Firma]</i> FECHA: 12-11-21	

ORDEN DE TRABAJO ASIGNADA POR: Jorge Polo Velazquez		ORDEN DE TRABAJO ASIGNADA A: Freddy Rolan Herrera Moreno		FECHA: 12-11-21 HORA: 5:00 pm	ORDEN DE TRABAJO MTO No. 002
No.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR			TIPO DE TRABAJO NORMAL: ☒ URGENTE: ☐	
01	Habiéndose cumplido los días de operación de acuerdo a la frecuencia de lubricación, se procede a reengrasar el rodamiento			CONDICIÓN DE PARADA CON PERDIDA DE PRODUCCIÓN:	
02	Limpieza y reengrase de los chumaceras partidas y los rodamientos de los extractores de polvo N° 1 y N° 2			SIN PERDIDA DE PRODUCCIÓN: ☒	
				TIPO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO: ☐ PREVENTIVO: ☒ MECÁNICO: ☒ ELÉCTRICO: ☐	
MATERIALES, REPUESTOS, HERRAMIENTAS E INSUMOS REQUERIDOS					
No	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
01	40 gramos	En total son 4 chumaceras partidas y cada una se reengrasa con 10 gramos	Grasa LOMTS (BKT)	7.047	7.190
02	1 unid.	Engrasadora manual			

DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS ENCONTRADOS: No se encontraron daños	FECHA DE INICIO	
	DM/A: 12-11-21	HORA: 5:00 pm
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS: Limpieza con trapo industrial y aire comprimido se hace un reengrase manual.	FECHA DE TERMINACIÓN	
	DM/A: 12-11-21	HORA: 6:00 pm
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: Tener en cuenta las horas de operación de la máquina con la finalidad de saber la frecuencia a la que esta debe reengrasarse	COSTOS	
	MANO DE OBRA:	3/ 6.30
	MATERIALES:	3/ 1.90
EJECUTIVO: Freddy Rolan Herrera Moreno FIRMA: <i>[Firma]</i> FECHA: 12-11-21	TOTAL: 3/ 8.20	
RECIBÍ Y APROBÓ: Jorge Polo Velazquez FIRMA: <i>[Firma]</i> FECHA: 12-11-21		



**PLANTA DE PROCESOS
C.A.C BAGUA GRANDE Ltda**



SOLICITADA POR: <i>Freddy Polan Herrera Moreno</i>		FECHA: 13-11-21 HORA: 4:30 pm	SOLICITUD DE TRABAJO No. 003
EQUIPO O INSTALACIÓN: <i>Monitor Excentrico</i>		CÓDIGO PP/CAC-BG: <i>CLG-ME-01</i>	TIPO DE SOLICITUD NORMAL: ☒ URGENTE:
PARTES	ANOMALÍA	CAUSA	POSIBLE SOLUCIÓN
CHUMACERAS PARTIDAS 1. SUL 513-611 R "22311 EXTS" (2 chumaceras)	Resquebrajamiento en la carcasa de la chumacera	Condiciones de operación con polvo abrasivo y desgaste de grasa.	Reengrasar los rodamientos.
		D.T.O. ADMS. Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN GENERA ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO. SI: ☒ NO:	
SOLICITADA POR: <i>Freddy Herrera Moreno</i> FIRMA: <i>[Firma]</i> FECHA: 13-11-21		REVISADO POR: <i>Jorge Polo Vallejos</i> FIRMA: <i>[Firma]</i> FECHA: 13-11-21	AUTORIZADO POR: <i>Jorge Polo Vallejos</i> FIRMA: <i>[Firma]</i> FECHA: 13-11-21

ORDEN DE TRABAJO ASIGNADA POR: <i>Jorge Polo Vallejos</i>	ORDEN DE TRABAJO ASIGNADA A: <i>Freddy Herrera Moreno</i>	FECHA: 13-11-21 HORA: 5:00 pm	ORDEN DE TRABAJO MTO No. 003
No.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR	TIPO DE TRABAJO NORMAL: ☐ URGENTE:	
01	Habiéndose cumplido los horas de operación de acuerdo a la frecuencia de lubricación, se procede a reengrasar el rodamiento.	CONDICIÓN DE PARADA CON PERDIDA DE PRODUCCIÓN:	
02	Limpieza y reengrase de las chumaceras partidas y los rodamientos del monitor excentrico.	SIN PERDIDA DE PRODUCCIÓN: ☒	
		TIPO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO: ☐ PREVENTIVO: ☒ MECÁNICO: ☒ ELÉCTRICO:	

MATERIALES, REPUESTOS, HERRAMIENTAS E INSUMOS REQUERIDOS					
No	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
01	26grmos	En total son 2 chumaceras partidas y cada una se reengrasa con 13grmos	Grasa LOMTS (SKF)	\$/0.047	\$/1.20
02	1unid.	Engrasadora manual.			

DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS ENCONTRADOS: <i>No se encontraron daños</i>	FECHA DE INICIO	
	DÍA: 13-11-21	HORA: 5:00 pm
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS: <i>Limpieza de frapo industrial y aire comprimido, procediendo a realizar un reengrase manual.</i>	FECHA DE TERMINACIÓN	
	DÍA: 13-11-21	HORA: 6:00 pm
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: <i>Tener en cuenta las horas de operación de la máquina con la finalidad de saber la frecuencia a la que está debe reengrasarse.</i>	COSTOS	
	MANO DE OBRA:	\$/ 6.30
	MATERIALES:	\$/ 1.20
	TOTAL:	\$/ 7.50
EJECUTIVO: <i>Freddy Polan Herrera Moreno</i> FIRMA: <i>[Firma]</i> FECHA: 13-11-21	RECIBÍ Y APROBO: <i>Jorge Polo Vallejos</i> FIRMA: <i>[Firma]</i> FECHA: 13-11-21	



PLANTA DE PROCESOS
C.A.C. BAGUA GRANDE Ltda



SOLICITADA POR: Freddy Rodan Herrera Moreno		FECHA: 20-12-21 HORA: 4:30pm	SOLICITUD DE TRABAJO No. 004	
EQUIPO O INSTALACIÓN: Extractor de Tamo N°1 y N°2		CÓDIGO PFCAC-BG: E92-ET-01/E91-ET-02	TIPO DE SOLICITUD NORMAL: ☒ URGENTE:	
PARTE	ANOMALIA	CAUSA	POSIBLE SOLUCIÓN	D.T.O. ADMS. Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN GENERA ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO. SI: ☒ NO:
4 CHUMACERAS PARTIDAS: 2-SNL 509 R*22209 E4/CS" (2 chumaceras) 2-SNL 509 R*22209 SN/CS"	Resquebrajamiento en la carcasa de la chumacera	Condiciones de operación con polvo abrasivo y desgaste de grasa	Reengrase de los rodamientos	
SOLICITADA POR: Freddy Herrera Moreno FIRMA: <i>Freddy</i> FECHA: 20-12-21		REVISADO POR: Jorgner Luis Salazar FIRMA: <i>Jorgner</i> FECHA: 20-12-21	AUTORIZADO POR: Jorge Polo Vallejos FIRMA: <i>Jorge</i> FECHA: 20-12-21	

ORDEN DE TRABAJO ASIGNADA POR: Jorge Polo Vallejos		ORDEN DE TRABAJO ASIGNADA A: Freddy Herrera Moreno	FECHA: 20-12-21 HORA: 5:00pm	ORDEN DE TRABAJO MTO No. 004	
No.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR			TIPO DE TRABAJO NORMAL: ☒ URGENTE:	
01	Habiéndose cumplido las horas de operación de acuerdo a la frecuencia de lubricación se procede a reengrasar el rodamiento.			CONDICIÓN DE PARADA CON PERDIDA DE PRODUCCIÓN:	
02	Limpieza y reengrase de las chumaceras partidas y los rodamientos de los extractores de Tamo N°1 y N°2			SIN PERDIDA DE PRODUCCIÓN: ☒	
				TIPO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO: PREVENTIVO: ☒ MECÁNICO: ☒ ELÉCTRICO:	
MATERIALES, REPUESTOS, HERRAMIENTAS E INSUMOS REQUERIDOS					
No.	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
01	40 gramos	En total son 4 chumaceras partidas y cada una se reengrasa con 20 gramos	Grasa LHM 8 (SKF)	\$ 0.047	\$ 1.90
02	1 unidad	Engrasadora manual	—	—	—

DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS ENCONTRADOS: No se encontraron daños		FECHA DE INICIO D.M/A: 20-12-21 HORA: 5:00pm	
		FECHA DE TERMINACIÓN D.M/A: 20-12-21 HORA: 6:00pm	
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS: Limpieza con trazo industrial y aire comprimido se realiza un reengrase manual		COSTOS	
		MANO DE OBRA: \$ 6.30	
		MATERIALES: \$ 1.90	
		TOTAL: \$ 8.20	
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: Tomar en cuenta las horas de operación de la máquina, con la finalidad de saber la frecuencia en la que esta debe reengrasarse.			
EJECUTIVO: Freddy Rodan Herrera Moreno FIRMA: <i>Freddy</i> FECHA: 20-12-21		RECIBÍO Y APROBO: Jorge Polo Vallejos FIRMA: <i>Jorge</i> FECHA: 20-12-21	



**PLANTA DE PROCESOS
C.A.C BAGUA GRANDE Ltda**



SOLICITADA POR: <u>Freddy Rolan Herrera Moreno</u>		FECHA: <u>22-12-21</u>	SOLICITUD DE TRABAJO No. <u>005</u>
EQUIPO O INSTALACIÓN: <u>Extractor de Polvo N°1 y N°2</u>		HORA: <u>4:30pm</u>	TIPO DE SOLICITUD NORMAL: ☒ URGENTE: ☐
CÓDIGO PP/CAC-BG: <u>EXE-EP-01/ EXE-EP-02</u>			
PARTES	ANOMALÍA	CAUSA	POSIBLE SOLUCIÓN
4 CHUMACERAS PARTIDAS 1.5ML 509.2" 22209 EN/ES" (2 chumaceros)	Revolucionamiento en la carcasa de la chumacera	Condiciones de operación con polvo abrasivo y desgaste de grasa	Reengrasar los rodamientos
2.5ML 509.2" 22209 EN/ES" (2 chumaceros)			
SOLICITADA POR: <u>Freddy Herrera Moreno</u> FIRMA: <u>[Firma]</u> FECHA: <u>22-12-21</u>		REVISADO POR: <u>Jorge Polo Vallejos</u> FIRMA: <u>[Firma]</u> FECHA: <u>22-12-21</u>	AUTORIZADO POR: <u>Jorge Polo Vallejos</u> FIRMA: <u>[Firma]</u> FECHA: <u>22-12-21</u>

ORDEN DE TRABAJO ASIGNADA POR: <u>Jorge Polo Vallejos</u>	ORDEN DE TRABAJO ASIGNADA A: <u>Freddy Rolan Herrera Moreno</u>	FECHA: <u>22-12-21</u> HORA: <u>5:00pm</u>	ORDEN DE TRABAJO MTO No. <u>005</u>
No.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR	TIPO DE TRABAJO NORMAL: ☒ URGENTE: ☐	
01	Validarse cumplido las horas de operación de acuerdo a la frecuencia de lubricación, se procede a reengrasar el rodamiento	CONDICIÓN DE PARADA CON PERDIDA DE PRODUCCIÓN:	
02	Limpieza y reengrase de las chumaceras partidas y los rodamientos de los extractores de Polvo N°1 y N°2	SIN PERDIDA DE PRODUCCIÓN: ☒	
		TIPO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO: ☐ PREVENTIVO: ☒ MECÁNICO: ☒ ELÉCTRICO: ☐	

MATERIALES, REPUESTOS, HERRAMIENTAS E INSUMOS REQUERIDOS					
No	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
01	40 gramos	En total son 4 chumaceras partidas y cada una se reengrasa con 10 gramos	Grasa LEMTS (SKF)	5/ 0.047	5/ 1.90
02	1 und.	Engrosadora manual	—	—	—

DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS ENCONTRADOS: <u>No se encontraron daños</u>	FECHA DE INICIO	
	DI/M/A: <u>22-12-21</u>	HORA: <u>5:00pm</u>
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS: <u>Limpieza con trapo industrial ya sea comprimido, se hace un reengrase manual</u>	FECHA DE TERMINACIÓN	
	DI/M/A: <u>22-12-21</u>	HORA: <u>6:00pm</u>
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: <u>Tener en cuenta las horas de operación de la máquina con la finalidad de conocer la frecuencia a la que debe reengrasarse</u>	COSTOS	
	MANO DE OBRA:	5/ 6.80
	MATERIALES:	5/ 1.90
	TOTAL:	5/ 8.70
EJECUTIVO: <u>Freddy Rolan Herrera Moreno</u> FIRMA: <u>[Firma]</u> FECHA: <u>22-12-21</u>	RECIBÍ Y APROBÓ: <u>Jorge Polo Vallejos</u> FIRMA: <u>[Firma]</u> FECHA: <u>22-12-21</u>	



**PLANTA DE PROCESOS
C.A.C BAGUA GRANDE Ltda**

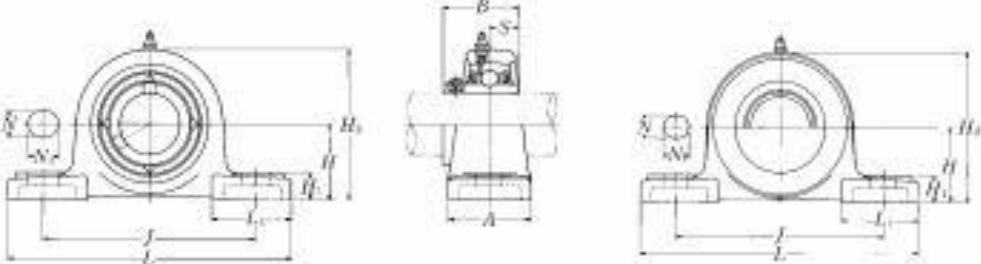


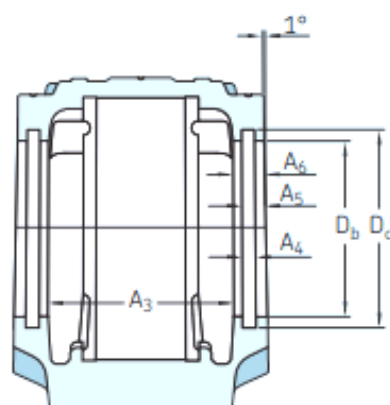
SOLICITADA POR: Freddy Polan Herrera Moreno		FECHA: 23-12-21 HORA: 11:30pm	SOLICITUD DE TRABAJO No. 006
EQUIPO O INSTALACIÓN: Monitor Excéntrico		CÓDIGO PP/CAC-BG: CLB-HE-03	TIPO DE SOLICITUD NORMAL: ☒ URGENTE:
PORTE	ANOMALIA	CAUSA	POSIBLE SOLUCIÓN
4 CHUMACERAS PARTIDAS. 1.542 313-611 R" 23311 EXC" (2 chumaceras)	Realentamiento en la carcasa de la chumacera	Condiciones de operación con polvo abrasivo y desgaste de grasa	Reengrase de los rodamientos
		DFO, ADMS. Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN GENERA ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO. SI ☒ NO:	
SOLICITADA POR: Freddy Herrera Moreno FIRMA: <i>[Firma]</i> FECHA: 23-12-21		REVISADO POR: Jorge Polo Vallejos FIRMA: <i>[Firma]</i> FECHA: 23-12-21	AUTORIZADO POR: Jorge Polo Vallejos FIRMA: <i>[Firma]</i> FECHA: 23-12-21

ORDEN DE TRABAJO ASIGNADA POR: Jorge Polo Vallejos		ORDEN DE TRABAJO ASIGNADA A: Freddy Herrera Moreno	FECHA: 23-12-21 HORA: 3:00pm	ORDEN DE TRABAJO MTO No. 006	
No.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR			TIPO DE TRABAJO NORMAL: ☒ URGENTE:	
01	Habiéndose cumplido los horas de operación de acuerdo a frecuencia de lubricación, se procede a reengrasar el rodamiento			CONDICIÓN DE PARADA CON PERDIDA DE PRODUCCIÓN:	
02	Limpieza y reengrase de las chumaceras partidas y rodamientos del monitor excéntrico			SIN PERDIDA DE PRODUCCIÓN: ☒	
				TIPO DE MANTENIMIENTO	
				CORRECTIVO: PREVENTIVO: ☒	
				MECÁNICO: ☒ ELÉCTRICO:	
MATERIALES, REPUESTOS, HERRAMIENTAS E INSUMOS REQUERIDOS					
No.	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
01	26 gramos	En total son 2 chumaceras partidas y cada una se reengrasa con 13 gramos	Grasa LGMT3 (SKF)	7/0.047	7/1.20
02	1 unidad	Engrasadora manual	—	—	—

DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS ENCONTRADOS: No se encontraron daños	FECHA DE INICIO	
	DM/A: 23-12-21	HORA: 5:00pm
DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS: Limpieza contorno industrial y aire comprimido, para proceder a un reengrase manual.	FECHA DE TERMINACIÓN	
	DM/A: 23-12-21	HORA: 6:00pm
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: Tomar en cuenta los horas de operación de la máquina con la finalidad de conocer la frecuencia a la que esta se debe reengrasar.	COSTOS	
	MANDO DE OBRA:	7/ 6.30
	MATERIALES:	7/ 1.20
	TOTAL:	7/ 7.50
EJECUTIVO: Freddy Polan Herrera Moreno FIRMA: <i>[Firma]</i> FECHA: 23-12-21	RECIBÍ Y APROBÓ: Jorge Polo Vallejos FIRMA: <i>[Firma]</i> FECHA: 23-12-21	

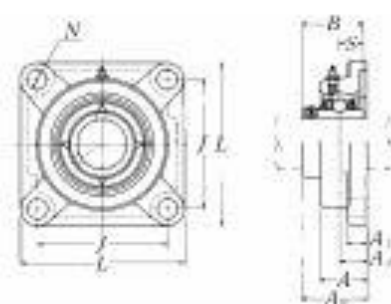
Anexo 8. Medidas de chumaceras UCP, Bipartidas, UCF y UCT.

UCP2														NTN
Chumacera tipo puente, alojamiento de acero fundido Con tornillo de fijación (Prisionero)														
														
Tipo con guardapolvo de acero prensado Extremo abierto: S-UCP---D1 Extremo cerrado: SM-UCP---D1														
Diámetro del eje mm pulg.	Número ¹⁾ de la chumacera	Dimensiones nominales											Tamaño del perno mm pulg.	Número del rodamiento
		H	L	J	A	N	N1	H1	H2	L1	B	S		
12 1/2	UCP201D1 UCP201-008D1	30.2 1 1/8	127 5	95 3 3/4	38 1 1/2	13 1/2	16 5/8	14 9/16	62 2 1/8	42 1 3/4	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC201D1 UC201-008D1
15 5/8 3/4	UCP202D1 UCP202-009D1 UCP202-010D1	30.2 1 1/8	127 5	95 3 3/4	38 1 1/2	13 1/2	16 5/8	14 9/16	62 2 1/8	42 1 3/4	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC202D1 UC202-009D1 UC202-010D1
17 1 1/8	UCP203D1 UCP203-011D1	30.2 1 1/8	127 5	95 3 3/4	38 1 1/2	13 1/2	16 5/8	14 9/16	62 2 1/8	42 1 3/4	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC203D1 UC203-011D1
20 3/4	UCP204D1 UCP204-012D1	33.3 1 3/8	127 5	95 3 3/4	38 1 1/2	13 1/2	16 5/8	14 9/16	65 2 5/8	42 1 3/4	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC204D1 UC204-012D1
25 1 1/8 3/4 1 1/8 1	UCP205D1 UCP205-013D1 UCP205-014D1 UCP205-015D1 UCP205-100D1	36.5 1 3/8	140 5 1/2	105 4 1/8	38 1 1/2	13 1/2	16 5/8	15 1 1/8	71 2 3/4	42 1 3/4	34.1 1.3425	14.3 0.563	M10 3/8	UC205D1 UC205-013D1 UC205-014D1 UC205-015D1 UC205-100D1
30 1 1/8 1 1/8 1 1/8 1 1/4	UCP206D1 UCP206-101D1 UCP206-102D1 UCP206-103D1 UCP206-104D1	42.9 1 7/8	165 6 1/2	121 4 3/4	48 1 3/4	17 3/4	20 3 1/2	17 3 1/2	83 3 1/4	54 2 1/4	38.1 1.5000	15.9 0.626	M14 1/2	UC206D1 UC206-101D1 UC206-102D1 UC206-103D1 UC206-104D1
35 1 1/4 1 1/8 1 1/8 1 1/8	UCP207D1 UCP207-104D1 UCP207-105D1 UCP207-106D1 UCP207-107D1	47.6 1 3/4	167 6 5/8	127 5	48 1 3/4	17 3/4	20 3 1/2	18 3 1/2	93 3 1/2	54 2 1/4	42.9 1.6890	17.5 0.689	M14 1/2	UC207D1 UC207-104D1 UC207-105D1 UC207-106D1 UC207-107D1
40 1 1/2 1 1/8	UCP208D1 UCP208-108D1 UCP208-109D1	49.2 1 15/16	184 7 1/4	137 5 1/2	54 2 1/8	17 3/4	20 3 1/2	18 3 1/2	98 3 7/8	52 2 1/16	49.2 1.9370	19 0.748	M14 1/2	UC208D1 UC208-108D1 UC208-109D1
45 1 1/4 1 1/8 1 1/4	UCP209D1 UCP209-110D1 UCP209-111D1 UCP209-112D1	54 2 1/8	190 7 1/2	146 5 3/4	54 2 1/8	17 3/4	20 3 1/2	20 3 1/2	106 4 1/8	60 2 3/8	49.2 1.9370	19 0.748	M14 1/2	UC209D1 UC209-110D1 UC209-111D1 UC209-112D1



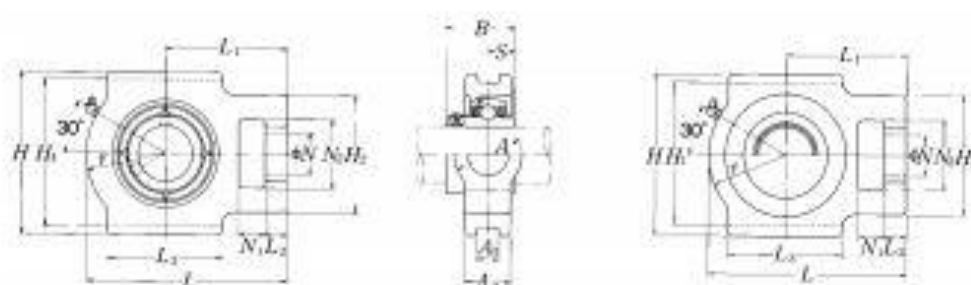
Housing Size	Dimensions					
	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	D _b	D _c
–	mm					
SNL 205	44	5	7,5	10	36,5	44,5
SNL 206-305	54	5	7,5	10	46,5	54,5
SE 207	58	5	8	11	56,5	64,5
SE 208-307	61	5	8	11	62	70,5
SE 209	59	5	9	12	67	75,5
SE 210	64	5	9	12	72	80,5
SE 211	69	5	9	12	77	85,5
SE 212	79	5	9	12	87	95,5
SE 213	82	5	9	13	92,5	101
SE 215	87	5	9	13	102,5	111
SNL 216	92	5	9	13	108	116,5
SNL 217	97	5	9	13	112	120,5
SNL 218	112	5	9	13	120	128,5
SNL 505	45	5	7,5	10	31,5	39,5
SNL 506-605	55	5	7,5	10	36,5	44,5
SE 507-606	59	5	8	11	46,5	54,5
SE 508-607	62	5	8	11	51,5	59,5
SE 509	60	5	9	12	56,5	64,5
SE 510-608	65	5	9	12	62	70,5
SE 511-609	70	5	9	12	67	75,5
SE 512-610	80	5	9	12	72	80,5
SE 513-611	83	5	9	13	77	85,5
SE 515-612	88	5	9	13	87	95,5
SNL 516-613	93	5	9	13	92,5	101
SNL 517	98	5	9	13	97,5	106
SNL 518-615	113	5	9	13	102,5	111
SNL 519-616	116	6	10	14	131	141
SNL 520-617	131	6	10	14	137,5	147,5
SNL 522-619	143	6	10	14	147,5	157,5
SNL 524-620	151	6	11	15	157,5	167,5
SNL 526	156	6	11	15	167,5	177,5
SNL 528	171	6	11	15	177,5	187,5
SNL 530	189	6	11	15	192,5	202,5
SNL 532	201	6	11	15	202,5	212,5

Chumacera tipo brida cuadrada, alojamiento de acero fundido
Con tornillo de fijación (Prisionero)



Diámetro del eje mm pulg.	Número ¹⁾ de la chumacera	Dimensiones nominales									Tamaño del perno mm pulg.	Número del rodamiento
		L	J	A ₄	A ₁	A	N	A ₅	B	S		
12 1/2	UCF201D1 UCF201-008D1	86 3 3/8	64 2 5/8	15 1 1/2	11 7/8	25.5 1	12 1 1/2	33.3 1 3/8	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC201D1 UC201-008D1
15 5/8	UCF202D1 UCF202-009D1 UCF202-010D1	86 3 3/8	64 2 5/8	15 1 1/2	11 7/8	25.5 1	12 1 1/2	33.3 1 3/8	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC202D1 UC202-009D1 UC202-010D1
17 1 1/8	UCF203D1 UCF203-011D1	86 3 3/8	64 2 5/8	15 1 1/2	11 7/8	25.5 1	12 1 1/2	33.3 1 3/8	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC203D1 UC203-011D1
20 3/4	UCF204D1 UCF204-012D1	86 3 3/8	64 2 5/8	15 1 1/2	11 7/8	25.5 1	12 1 1/2	33.3 1 3/8	31 1.2205	12.7 0.500	M10 3/8	UC204D1 UC204-012D1
25 1 1/8 3/4 1 1/8 1	UCF205D1 UCF205-013D1 UCF205-014D1 UCF205-015D1 UCF205-100D1	95 3 3/8	70 2 3/4	16 5/8	13 1/2	27 1 1/8	12 1 1/2	35.8 1 1/2	34.1 1.3425	14.3 0.563	M10 3/8	UC205D1 UC205-013D1 UC205-014D1 UC205-015D1 UC205-100D1
30 1 1/8 1 1/8 1 1/8 1 1/4	UCF206D1 UCF206-101D1 UCF206-102D1 UCF206-103D1 UCF206-104D1	108 4 1/4	83 3 1/4	18 5/4	13 1/2	31 1 1/2	12 1 1/2	40.2 1 3/4	38.1 1.5000	15.9 0.626	M10 3/8	UC206D1 UC206-101D1 UC206-102D1 UC206-103D1 UC206-104D1
35 1 1/4 1 1/8 1 1/8 1 3/8	UCF207D1 UCF207-104D1 UCF207-105D1 UCF207-106D1 UCF207-107D1	117 4 5/8	92 3 5/8	19 3/4	15 1 1/2	34 1 1/2	14 1 1/2	44.4 1 3/4	42.9 1.6890	17.5 0.689	M12 3/8	UC207D1 UC207-104D1 UC207-105D1 UC207-106D1 UC207-107D1
40 1 1/2 1 1/8	UCF208D1 UCF208-108D1 UCF208-109D1	130 5 1/8	102 4 1/4	21 5/4	15 1 1/2	36 1 1/2	16 5/8	51.2 2 1/4	49.2 1.9370	19 0.748	M14 1/2	UC208D1 UC208-108D1 UC208-109D1
45 1 5/8 1 1/8 1 3/4	UCF209D1 UCF209-110D1 UCF209-111D1 UCF209-112D1	137 5 3/8	106 4 1/4	22 5/4	16 5/8	38 1 1/2	16 5/8	52.2 2 1/8	49.2 1.9370	19 0.748	M14 1/2	UC209D1 UC209-110D1 UC209-111D1 UC209-112D1

Chumacera tipo tensora, alojamiento de acero fundido
Con tornillo de fijación



Tipo con guardapolvo de acero prensado

Extremo abierto: S-UCT...D1

Extremo cerrado: SM-UCT...D1

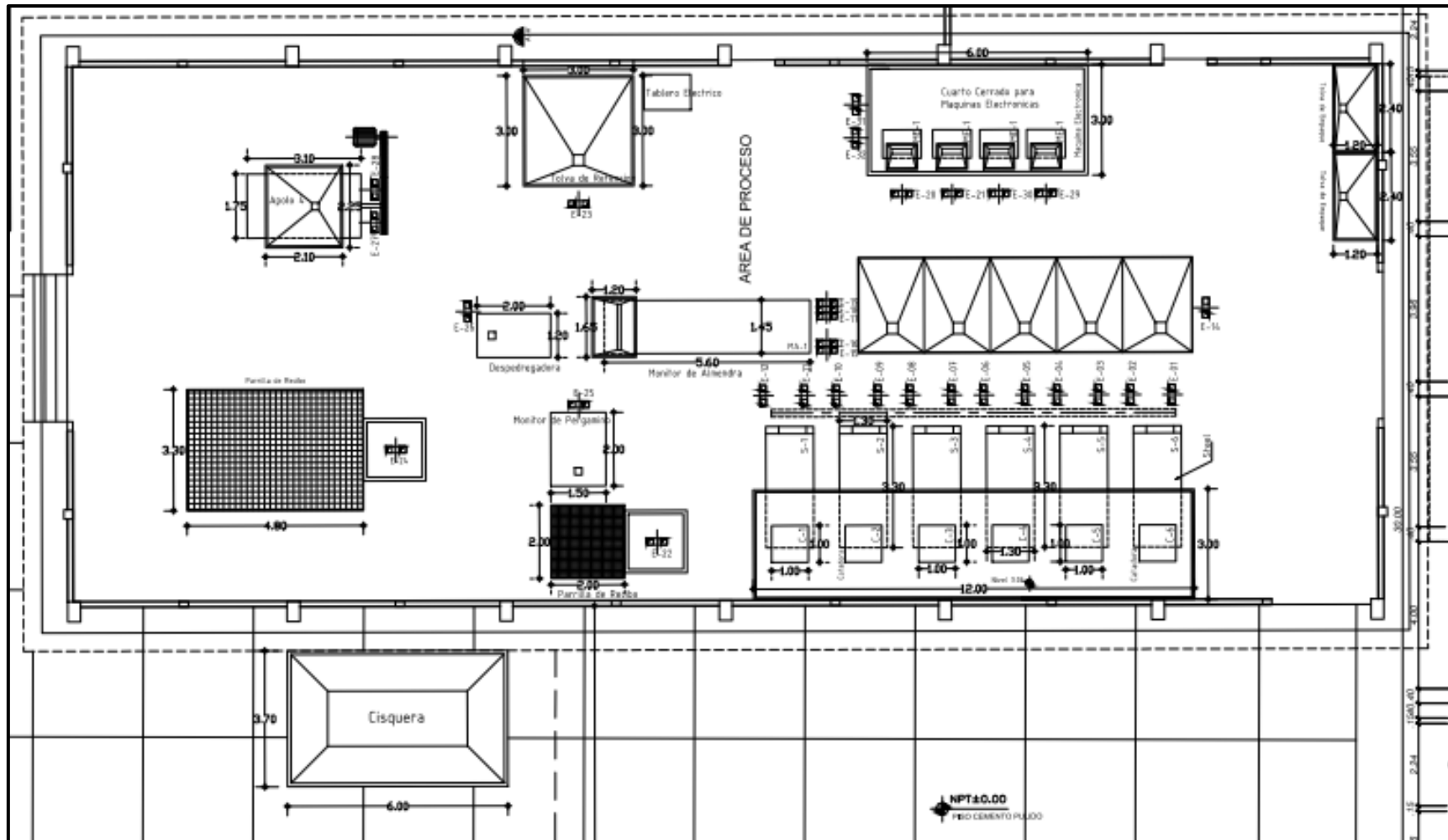
Diámetro del eje mm pulg.	Número ¹⁾ de la chumacera	Dimensiones nominales															
		mm								pulg.							
		N1	L1	H1	N2	N	L2	A1	H1	H	L	A1	A	r	L2	B	S
12 1/2	UCT201D1 UCT201-008D1	16	12	51	32	19	51	12	76	89	94	21	32	33	61	31	12.7
		5/8	1/2	2	1 1/4	3/8	2	0.472	2 9/16	3 1/2	3 7/16	1 1/8	1 1/4	1 1/16	2 1/8	1.2205	0.500
15 5/8 3/4	UCT202D1 UCT202-009D1 UCT202-010D1	16	12	51	32	19	51	12	76	89	94	21	32	33	61	31	12.7
		5/8	1/2	2	1 1/4	3/8	2	0.472	2 9/16	3 1/2	3 7/16	1 1/8	1 1/4	1 1/16	2 1/8	1.2205	0.500
17 1 1/8	UCT203D1 UCT203-011D1	16	12	51	32	19	51	12	76	89	94	21	32	33	61	31	12.7
		5/8	1/2	2	1 1/4	3/8	2	0.472	2 9/16	3 1/2	3 7/16	1 1/8	1 1/4	1 1/16	2 1/8	1.2205	0.500
20 3/4	UCT204D1 UCT204-012D1	16	12	51	32	19	51	12	76	89	94	21	32	33	61	31	12.7
		5/8	1/2	2	1 1/4	3/8	2	0.472	2 9/16	3 1/2	3 7/16	1 1/8	1 1/4	1 1/16	2 1/8	1.2205	0.500
25 1 1/8 3/4 1 1/8 1	UCT205D1 UCT205-013D1 UCT205-014D1 UCT205-015D1 UCT205-100D1	16	12	51	32	19	51	12	76	89	97	24	32	35	62	34.1	14.3
		5/8	1/2	2	1 1/4	3/8	2	0.472	2 9/16	3 1/2	3 7/16	1 1/8	1 1/4	1 1/8	2 3/8	1.3425	0.563
30 1 1/8 1 1/4 1 1/8 1 1/4	UCT206D1 UCT206-101D1 UCT206-102D1 UCT206-103D1 UCT206-104D1	16	12	56	37	22	57	12	89	102	113	28	37	43	70	38.1	15.9
		5/8	1/2	2 1/8	1 1/2	3/8	2 1/4	0.472	3 1/2	4 1/8	4 3/8	1 1/8	1 5/8	1 3/8	2 3/4	1.5000	0.628
35 1 1/4 1 1/8 1 1/4 1 1/8	UCT207D1 UCT207-104D1 UCT207-105D1 UCT207-106D1 UCT207-107D1	16	15	64	37	22	64	12	89	102	129	30	37	51	78	42.9	17.5
		5/8	1 1/2	2 1/8	1 1/2	3/8	2 1/2	0.472	3 1/2	4 1/8	5 1/8	1 1/8	1 5/8	2	3 1/8	1.6890	0.689
40 1 1/2 1 1/8	UCT208D1 UCT208-108D1 UCT208-109D1	19	18	83	49	29	83	16	102	114	144	33	49	56	88	49.2	19
		3/4	3/4	3 1/8	1 5/8	1 1/2	3 1/8	0.630	4 1/4	4 1/2	5 7/8	1 3/8	1 5/8	2 1/8	3 1/8	1.9370	0.748
45 1 5/8 1 1/4 1 1/4	UCT209D1 UCT209-110D1 UCT209-111D1 UCT209-112D1	19	18	83	49	29	83	16	102	117	145	35	49	57	88	49.2	19
		3/4	3/4	3 1/8	1 5/8	1 1/2	3 1/8	0.630	4 1/4	4 1/2	5 7/8	1 3/8	1 5/8	2 1/8	3 1/8	1.9370	0.748

Anexo 9. Inventario general de chumaceras que forman parte de la maquinaria.

PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ DE LA CAC BAGUA GRANDE					COOPERATIVA AGRARIA CAFETALERA "BAGUA GRANDE" LTDA	
FECHA DE REGISTRO:22/07/21			TENSION DE OPERACIÓN EN PLANTA DE PROCESO: 380V TRIFASICA			
REGISTRO DE MAQUINARIA Y TIPOS DE CHUMACERAS QUE CONFIRMAN QUE SON PARTE DE LA PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ						
ITEM	SECCION	NOMBRE/MAQUINA	NOMENCLATURA DEL RODAMIENTO	TIPO DE RODAMIENTO	TIPO DE CHUMACERA	CANTIDAD
1	PRE-LIMPIA	ZARANDA	SNL 510-606 22210 KCS 8214LLUC32AS	"RODILLOS"	"BIPARTIDA"	2
2		DESPEDRADORA	UCP-308 UCT-211	"BOLAS"	"PISO"	6
3	TRILLADO	PILADORA APOLO 04	SNL 520-817 21317 E	"RODILLOS"	"BIPARTIDA"	2
4			SNL 517 22217	"RODILLOS"	"BIPARTIDA"	1
5	EXTRACCION DE IMPUREZAS	EXTRACTOR DE POLVO N°1	SNL 509 22209 EKVC3	"RODILLOS"	"BIPARTIDA"	2
6		EXTRACTOR DE POLVO N°2	SNL 509 22209 EKVC3	"RODILLOS"	"BIPARTIDA"	2
7		EXTRACTOR DE POLVO N°3	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	2
8		EXTRACTOR DE TAMO N°1	SNL 509 22209 EKVC3	"RODILLOS"	"BIPARTIDA"	2
9		EXTRACTOR DE TAMO N°2	SNL 509 22209 EKVC3	"RODILLOS"	"BIPARTIDA"	2
10	CLASIFICACION GRANULOMETRICA	EXCENTRICA	SNL 513-811 22311 EKVC3	"RODILLOS"	"BIPARTIDA"	2
11			RODILLO GRANULOMETRICO	22217 EKVC3	"RODILLOS"	"X"
12	CLASIFICACION MECÁNICA	CATADORA N°1	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	2
13		CATADORA N°2	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	2
14		CATADORA N°3	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	2
15		CATADORA N°4	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	2
16		CATADORA N°5	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	2
17		CATADORA N°6	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	2
18		GRAVIMETRICA N°1	UCP-207 UCF-309	"BOLAS"	"PISO"	9
19		GRAVIMETRICA N°2	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	9
20		GRAVIMETRICA N°3	UCF-309	"BOLAS"	"PARED"	2
21		GRAVIMETRICA N°4	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	9
22		GRAVIMETRICA N°5	UCF-309	"BOLAS"	"PARED"	2
23		GRAVIMETRICA N°6	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	9
24		GRAVIMETRICA N°7	UCF-309	"BOLAS"	"PARED"	2
25		GRAVIMETRICA N°8	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	9
26	ELEVADOR DE CANGILONES	SINFÍN N° 1	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	6
27		SINFÍN N° 2	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	6
28		ELEVADOR DE CANGILONES N°1	UCP-207 UCT-207	"BOLAS"	"PISO"	4
29		ELEVADOR DE CANGILONES N°2	UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
30		ELEVADOR DE CANGILONES N°3	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
31		ELEVADOR DE CANGILONES N°4	UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
32		ELEVADOR DE CANGILONES N°5	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
33		ELEVADOR DE CANGILONES N°6	UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
34		ELEVADOR DE CANGILONES N°7	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
35		ELEVADOR DE CANGILONES N°8	UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
36		ELEVADOR DE CANGILONES N°9	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
37		ELEVADOR DE CANGILONES N°10	UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
38		ELEVADOR DE CANGILONES N°11	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
39		ELEVADOR DE CANGILONES N°12	UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
40	ELEVADOR DE CANGILONES N°13	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4	
41	ELEVADOR DE CANGILONES N°14	UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2	

38	TRANSPORTE DE FLUJO	ELEVADOR DE CANGILONES N°15	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
39		ELEVADOR DE CANGILONES N°16	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
40		ELEVADOR DE CANGILONES N°17	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
41		ELEVADOR DE CANGILONES N°18	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
42		ELEVADOR DE CANGILONES N°19	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
43		ELEVADOR DE CANGILONES N°20	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
44		ELEVADOR DE CANGILONES N°21	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
45		ELEVADOR DE CANGILONES N°22	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
46		ELEVADOR DE CANGILONES N°23	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
47		ELEVADOR DE CANGILONES N°24	UCP-208	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCT-208	"BOLAS"	"TENSORA"	2
48		ELEVADOR DE CANGILONES N°25	UCP-208	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCT-208	"BOLAS"	"TENSORA"	2
49		ELEVADOR DE CANGILONES N°26	UCP-208	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCT-208	"BOLAS"	"TENSORA"	2
50		ELEVADOR DE CANGILONES N°27	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
51		ELEVADOR DE CANGILONES N°28	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCT-207	"BOLAS"	"TENSORA"	2
52		ELEVADOR DE CANGILONES N°29	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCF-207	"BOLAS"	"PARED"	2
53		ELEVADOR DE CANGILONES N°30	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4
			UCF-207	"BOLAS"	"PARED"	2
54	ELEVADOR DE CANGILONES N°31	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4	
		UCF-207	"BOLAS"	"PARED"	2	
55	ELEVADOR DE CANGILONES N°32	UCP-207	"BOLAS"	"PISO"	4	
		UCF-207	"BOLAS"	"PARED"	2	
TOTAL DE RODAMIENTOS						315

Anexo 10. Plano de distribución de la planta procesadora de la CAC Bagua Grande LTDA.



Anexo 11. Requerimiento para la renovación de rodamientos de la maquinaria en el año 2020.

IMPORTADORA Y DISTRIBUIDORA DE REPUESTOS AUTOMOTRICES , AGRICOLAS RODAJES, CHUMACERAS, RETENES, CRUCETAS, AMORTIGUADORES, ROTULAS, TERMINALES, BOCAMAZAS, PRE-CALENTADORES, INYECTORES, PIÑONES-CORONAS, BRONCES DE CAJA PLANETARIOS, SATELITES, DISCOS-PLATOS DE EMBRAQUE Y REPUESTOS EN GENERAL. REPRESENTACIONES REGALADO E.I.R.L. RUC: 20480112688					
CHICLAYO 11 DE ENERO DEL 2020			COT. N° 4422		
SR(ES): COOP AGRARIA CAFETALERA BAGUA GRANDE LTD			RUC: 20170142773		
ESTIMADO SEÑORES: Por medio de la presente nos es grato cotizarle lo siguiente					
ITEM	DESCRIPCION	MARCA	CANTIDAD	PRECIO/U	TOTAL
1	CHUMACERA SNKS09	ZSG	2	75.00	150.00
2	RODAJES 22210SKC3	NTN	2	225.00	450.00
3	CHUMACERA SNKS10	ZSG	2	90.00	180.00
4	BUJES HE310	ZSG	2	25.00	50.00
5	CHUMACERA SNKS09	ZSG	2	75.00	150.00
6	RODAJES 22311ERC3	FAG	2	450.00	900.00
7	CHUMACERA SNKS13-611	ZSG	2	140.00	280.00
8	BUJES HE2311	ZSG	2	40.00	80.00
9	CHUMACERA UCT207-104	NTN	48	110.00	5280.00
10	CHUMACERA UCF207-104	NTN	10	75.00	750.00
11	CHUMACERAS UCT208-108	NTN	4	120.00	480.00
12	CHUMACERA UCT211-200	NTN	2	190.00	380.00
13	CHUMACERAS UCP207-104	NTN	112	75.00	8400.00
14	CHUMACERA UCP208-108	NTN	16	100.00	1600.00
15	CHUMACERAS UCP205	NTN	4	60.00	240.00
16	CHUMACERAS UCP209	NTN	4	120.00	480.00
17	CHUMACERAS UCP208-108	NTN	6	100.00	600.00
18	GRASA VKG1AL/18 (BALDE)	SKF	1	670.00	670.00
TOTAL					21120.00
DESCUENTO					331.80
TOTAL					20788.20
NOTA: LOS PRECIOS INCLUYEN IGV					
DATOS BANCARIOS: CTA. CTE. BCP SOLES : 305-1597353-0-85 CTA. CTE. BBVA SOLES: 0011-0287-03-0100028087					
OFICINA PRINCIPAL: CALLE: FERREÑAFE N°104-URBANIZACION SAN LORENZO -J.L.O.-CHICLAYO-LAMBAYEQUE TELE: 074-254765-CEL: 965085561-RPM: *0300423 E-mail: representacionesregalado@hotmail.com					

IMPORTADORA Y DISTRIBUIDORA DE REPUESTOS AUTOMOTRICES ,
AGRICOLAS

RODAJES,CHUMACERAS,RETENES,CRUCETAS,AMORTIGUADORES,ROTULAS,TERMINALES,
BOCAMAZAS, PRE-CALENTADORES,INYECTORES, PIÑONES-CORONAS,BRONCES DE CAJA
PLANETARIOS, SATELITES, DISCOS-PLATOS DE EMBRAGUE Y REPUESTOS EN GENERAL

REPRESENTACIONES
REGALADO E.I.R.L. RUC:20480112688

CHICLAYO 31 DE ENERO DEL 2020

COT. N° 4423

SR(ES): COOP AGRARIA CAFETALERA BAGUA GRANDE LTD

RUC: 20170142773

ESTIMADO SEÑORES: Por medio de la presente nos es grato cotizarle lo siguiente

ITEM	DESCRIPCION	MARCA	CANTIDAD	PRECIO/U	TOTAL
1	CHUMACERA UCF209-112	NTN	12	110.00	1320.00
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
TOTAL					1320.00

NOTA: LOS PRECIOS INCLUYEN IGV

DATOS BANCARIOS:

CTA. CTE. BCP SOLES : 305-1597353-0-85

CTA. CTE. BBVA SOLES: 0011-0287-03-0100028087

OFICINA PRINCIPAL:

CALLE: FERREÑAFE N°104-URBANIZACION SAN LORENZO -J.L.O.-CHICLAYO-LAMBAYEQUE

TELF. 074-254765-CEL: 965085561-RPM:*0300423

E-mail: representacionesregalado@hotmail.com

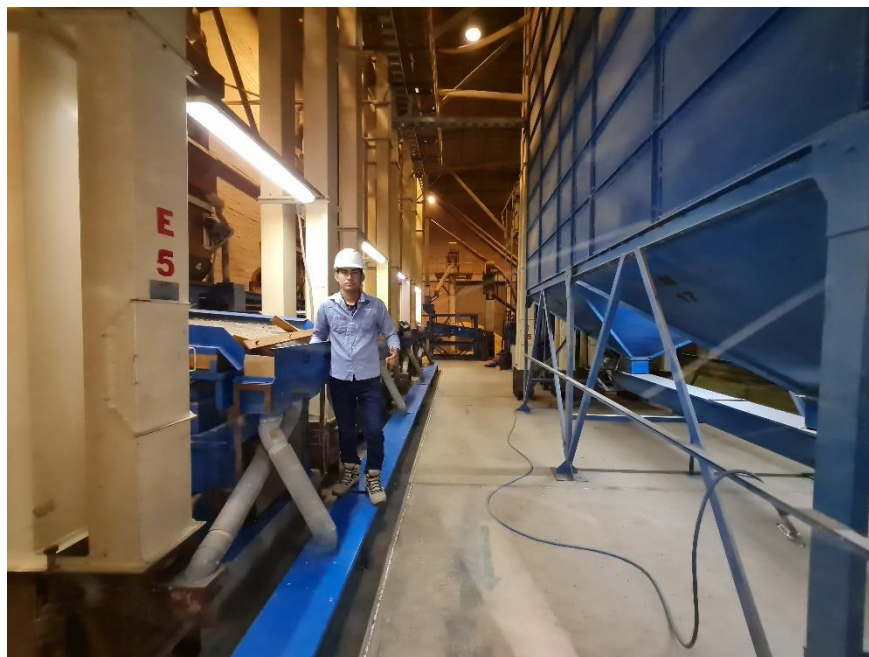
Anexo 12. Guía para el plan de lubricación de rodamientos.

PLAN DE LUBRICACIÓN									
SECCIÓN	MAQUINA	RODAMIENTO	TIPO DE GRASA	FRECUENCIA DE LUBRICACIÓN (por meses)	CANTIDAD (g) por rodamiento	INDICACIONES	OBSERVACIONES		
Pre - limpia	Zaranda	SNL 510-603 R"6214"	LGTM3	2.4	10	Primero: Llenar la ficha de la orden de trabajo, para poder ejecutar la lubricación de los rodamientos de la maquinaria.	a) Se deberá usar los equipos de protección personal, los cuales son: Casco, lentes tapa oídos, Cubre boca, guantes anticorte, zapatos dieléctricos, pantalón y polo manga larga. En caso de realizar la lubricación en altura se deberá hacer uso del arnés de seguridad.		
		Rodamiento de contragolpe "6214" LLUC3/2AS	LGTM3	20.4	15				
	Despedradora	"UCP-208" "Ventilación"	LGTM3	4.7	8				
		"UCP-207" "Vibración"	LGTM3	11.9	7				
		"UCT-211" "Vibración"	LGTM3	9.2	13				
Trillado	Apolo 04	SNL 520-617 R"21317 E"	LGTM3	1	37	Segundo: Realizar una inspección del área que se va a lubricar, corroborando que la maquina se encuentre apagada (llenar la ficha de inspección de máquinas y equipos)			
		SNL 517 R"22217 EK"	LGTM3	1	27				
Extracción de impurezas	Extractor de Polvo N° 1 y 2	SNL 509 R"22209 EK/C3	LGTM3	0.7	10	Tercero: Se debe tener lista la grasera manual y limpiar el rodamiento (en caso de tratarse una chumacera bipartida se deberá abrir la parte superior con finalidad de extraer la grasa desgastada).		b) Tener en cuenta que la limpieza se realiza con un trapo industrial, y con aire comprimido, asimismo observar que la boquilla de entrada también esté libre de cualquier contaminante.	
	Extractor de Polvo N°3	UCP- 207	LGTM3	4.4	7				
	Extractor de Tamo N° 1 y 2	SNL 509 R"22209 EK/C3	LGTM3	0.6	10				
Clasificación granulométrica	Monito excéntrico	SNL 513-611 R "22311 EK/C3"	LGTM3	1.1	26	Cuarto: Cerciorarse que los prisioneros o seguros de los rodamientos se encuentren debidamente ajustados, casos contrarios se debe realizar un reajuste de estos.	c) Para hacer el llenado de la grasera manual se deberá hacer uso de guantes de látex, para evitar la contaminación externa.		
		22217 EK/C3	LGTM3	2.2	27				
	Rodillo Granulométrico	UCP- 207	LGTM3	45.6	7				
Clasificación mecánica	Catadoras	UCP- 207	LGTM3	5.7	7	Quinto: Se procede a aplicar la cantidad de grasa indicada y limpiar el excedente.			d) Posteriormente realizadas todas las indicaciones, debe dejar despejada de cualquier objeto o agente ajeno a la maquinaria, con la final de que está continúe operativa.
	Gravimétricas	UCP-207 "vibración"	LGTM3	8	7				
		UCP-209 "vibración"	LGTM3	6.6	9				
		UCP-207 "ventilación"	LGTM3	2.6	7				
Transporte de Flujo	Elevadores de Cangilones	UCP-207 "Sop. de Poleas y rodillo superior"	LGTM3	26	7	Sexto: Llenar las fichas: Historial de máquinas y equipos, control de lubricación asimismo costos de mantenimiento por máquina y equipo con la finalidad de tener un registro de la frecuencia de lubricación de los rodamientos.			
		UCP-208 "Sop. de Poleas y rodillo superior"	LGTM3	23.7	8				
		UCF-207 "Sop. de Rodillo inferior"	LGTM3	26	7				
		UCT-207 "Sop. de Rodillo inferior"	LGTM3	26	7				
		UCT-208 "Sop. de Rodillo inferior"	LGTM3	23.7	8				
		Sinfinés	UCP- 207	LGTM3	43.8		7		

Anexo 13. Lubricación de los rodamientos de la maquinaria en el área de producción.



Anexo 14. Control de máquinas gravimétricas en la sección de la clasificación mecánica del café.



Anexo 15. Programación de las máquinas electrónicas Delta y Xeltron 6-XR para la clasificación de café oro.



Anexo 16. Datos técnicos de la grasa LGMT3.

LGMT 3





Grasa de uso general en industria y automoción

LGMT 3 es una grasa con aceite base mineral y espesante de jabón de litio. Esta grasa de uso general y alta calidad es adecuada para una amplia gama de aplicaciones industriales y de automoción que precisen una grasa consistente.

- Excelentes propiedades antioxidantes.
- Alta estabilidad a la oxidación dentro de su rango de temperaturas recomendado.

Aplicaciones típicas

- Rodamientos de ejes >100 mm.
- Giro del aro exterior.
- Aplicaciones con eje vertical.
- Temperatura ambiente elevada constante >35 °C.
- Ejes propulsores.
- Maquinaria agrícola.
- Rodamientos de ruedas para automóviles, camiones y remolques.
- Motores eléctricos grandes.

Tamaños de envases disponibles

Tamaño del envase	Referencia
Cartucho de 420 ml	LGMT 3/0.4
0,5 kg can	LGMT 3/0.5
Lata de 1 kg	LGMT 3/1
Lata de 5 kg	LGMT 3/5
Cubo de 18 kg	LGMT 3/18
Tambor de 50 kg	LGMT 3/50
Tambor de 180 kg	LGMT 3/180
TLMR	página 166



Datos técnicos			
Referencia	LGMT 3		
Código DIN 51825	K3K+30	Protección contra la corrosión	
Clase de consistencia NLGI	3	Emisor: – norma ISO 11007	0-0
Espesante	litio	– prueba de lavado con agua	0-0
Color	ámbar	Resistencia al agua	
Tipo de aceite base	mineral	DIN 51 807/1,	1 máx. 1)
Rango de temperaturas de funcionamiento	-30 a +120 °C (-20 a +250 °F)	3 h a 90 °C	
Punto de goteo DIN ISO 2176	>180 °C (>355 °F)	Separación del aceite	
Viscosidad del aceite base		DIN 51 817,	
40 °C, mm²/s	125	7 días a 40 °C, estática, %	1-3
100 °C, mm²/s	12	Capacidad de lubricación	
Penetración DIN ISO 2137		RZF,	
60 recorridos, 10-1 mm	220-250	prueba de funcionamiento B a 120 °C	aprobado
100 000 recorridos, 10-1 mm	280 máx.	Corrosión del cobre	
Estabilidad mecánica		DIN 51 811	2 máx. a 130 °C (265 °F)
Estabilidad a la rodadura,		Vida útil de la grasa para rodamientos	
50 h a 80 °C, 10-1 mm	295 máx.	Prueba ROL L ₁₀ ,	1 000 mín. a 130 °C
Prueba V2F	1M	vida útil a 10 000 r.p.m., horas	(265 °F)
		Vida útil en almacenamiento	5 años

Anexo 17. Datos técnicos de bombas de grasa.



Para requisitos de alto volumen

Bombas de grasa serie LAGG

Las bombas de grasa neumáticas y manuales están diseñadas para suministrar grandes cantidades de grasa. Resultan útiles cuando hay que llenar soportes grandes o hay que lubricar numerosos puntos. También son adecuadas para rellenar depósitos de sistemas de lubricación centralizada.

- Gama completa: bombas disponibles para bidones de grasa de 18, 50 o 180 kg (39, 110 o 400 lb).
- Alta presión: máximo de 420 bar (6 090 psi) para modelos neumáticos.
- Confiables: Probadas y homologadas para las grasas SKF.
- Fáciles de instalar, listas para usar.
- Se incluyen 3,5 m (11.5 ft) de tubo.

Accesorios	
Referencia	Descripción
LAGT 18-50	Carrito para latas de 18 kg (40 lb) y bidones de 50 kg (110 lb)
LAGT 180	Carrito para bidones de hasta 200 kg (440 lb)



Datos técnicos				
Referencia	LAGG 18M	LAGG 18AE	LAGG 50AE	LAGG 180AE
Descripción	Bomba de grasa para bidones de 18 kg (39.6 lb)	Bomba de grasa móvil para bidones de 18 kg (39.6 lb)	Bomba de grasa para bidones de 50 kg (110 lb)	Bomba de grasa para bidones de 180 kg (396 lb)
Accionamiento	Manual	Neumático	Neumático	Neumático
Presión máx.	500 bar (7 250 psi)	420 bar (6 090 psi)	420 bar (6 090 psi)	420 bar (6 090 psi)
Bidón adecuado	265–285 mm (10.4–11.2 pulg.)	265–285 mm (10.4–11.2 pulg.)	350–385 mm (13.8–15.2 pulg.)	550–590 mm (21.7–23.2 pulg.)
Movilidad	Fijo	Con carrito (LAGT 18-50)	Fijo	Fijo
Caudal máximo	1,6 cm ³ /recorrido (0.05 US fl. oz)	200 cm ³ /min. (6.8 US fl. oz)	200 cm ³ /min. (6.8 US fl. oz)	200 cm ³ /min. (6.8 US fl. oz)
Consistencia NLGI	000–2	0–2	0–2	0–2

Anexo 18. Datos técnicos del medidor de flujo de grasa.



Medición exacta de la cantidad de grasa

Medidor de grasa LAGM 1000E

La cantidad suministrada por cada recorrido de una pistola engrasadora depende de muchas variables. Cuando se lubrica manualmente los rodamientos, suele resultar difícil calcular la cantidad de grasa que se suministra. Sin embargo, la cantidad correcta de grasa es fundamental para la vida útil de los rodamientos, ya que un exceso o defecto de grasa puede provocar una avería en la máquina. Aunque una práctica habitual consiste en pesar la grasa por cada recorrido, este procedimiento no tiene en cuenta la contrapresión, el desgaste constante en el interior de la pistola engrasadora ni ninguna otra variable.

El medidor de grasa SKF LAGM 1000E mide con precisión la cantidad de grasa suministrada, en volumen o en peso, en unidades métricas (cm^3 o g) o norteamericanas (fl. oz u oz), lo que hace innecesarios los cálculos de conversión.

- Adecuado para la mayoría de las grasas con una consistencia de hasta NLGI 3.
- Un manguito de caucho resistente al aceite y a la grasa protege los componentes electrónicos en caso de impacto.
- La pantalla LCD retroiluminada muestra dígitos grandes y de fácil lectura.
- Presión máxima de 700 bar.
- Diseño compacto y estructura liviana
- Soporte de aluminio resistente a la corrosión
- Se adapta a todas las pistolas engrasadoras manuales y bombas de grasa neumáticas de SKF
- Posible instalación fija junto con un sistema de lubricación.

Datos técnicos

Referencia	LAGM 1000E
Material del soporte	aluminio anodizado
Peso	0,3 kg (0,66 lb)
Clasificación IP	IP 67
Grasas apropiadas	NLGI 0 a NLGI 3
Presión máxima de funcionamiento	700 bar (10 000 psi)
Flujo máximo de grasa	1 000 cm^3/min (34 US fl. oz/min)
Conexión de la rosca	M10 x 1
Pantalla	LCD retroiluminada (4 dígitos/9 mm)
Precisión	$\pm 3\%$ de 0 a 300 bar; $\pm 5\%$ de 300 a 700 bar
Unidades seleccionables	cm^3 , g, fl. oz u oz
Autoapagado de la pantalla	15 segundos después de la última pulsación
Tipo de batería	1 x 1,5 V AA alcalinas
Autoapagado de la unidad	programable