



Universidad  
Nacional de  
Ingeniería

Facultad de Tecnología de la Industria

# Plan de mantenimiento preventivo para los equipos de "GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE, S.A, GRINSA"

## Trabajo Monográfico para optar al título de Ingeniero Industrial

**Elaborado por:**

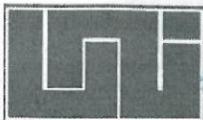
Br. Noelia Sobeydi  
Zelaya Zelaya.  
Carnet:2017-0155N

Br. Dayanara Maritza  
Cruz Martínez  
Carnet: 2017-0380N

**Tutor:**

MSc. Freddy Fernando  
Boza Castro

22 de Mayo de 2023  
Managua, Nicaragua



Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA**

**SECRETARÍA DE FACULTAD**

**F-8: CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

**ZELAYA ZELAYA NOELIA SOBEYDI**

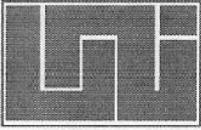
Carne: **2017-0155N** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y siete días del mes de octubre del año dos mil veinte y uno.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez  
Secretario de Facultad





Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA**

**SECRETARÍA DE FACULTAD**

**F-8: CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

**CRUZ MARTÍNEZ DAYANARA MARITZA**

Carne: **2017-0380N** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y siete días del mes de octubre del año dos mil veinte y uno.

: **Atentamente,**

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez  
**Secretario de Facultad**





Facultad de  
Tecnología de  
la Industria

Managua, 26 de abril de 2022

Brs. Dayanara Maritza Cruz Martínez

Noelia Sobeydi Zelaya Zelaya

Por este medio hago constar que el protocolo de su trabajo monográfico titulado **Plan de mantenimiento preventivo para los equipos de "GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE, S.A. GRINSA"**, para obtener el título de **Ingeniero Industrial** y que contará con el **MSc. Freddy Fernando Boza Castro** como tutor, ha sido aprobado por esta Decanatura.

Cordialmente,

  
**MSc. Lester Antonio Artola Chavarría**  
Decano



C/c Archivo  
LACH/art



(505) 2240 1853 • (505) 2248 6879  
(505) 2251 8271 • (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios  
Costado Sur de Villa Progreso,  
Managua, Nicaragua



**Grupo Industrial del Norte, S.A.**



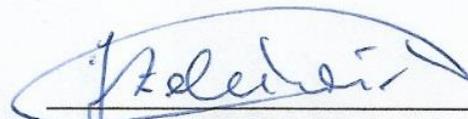
Jinotega, 28 de marzo del año 2023

**M.Sc. Luis Alberto Chavarría Valverde**  
Decano  
Facultad Tecnología de la Industria  
Universidad Nacional de Ingeniería  
Su despacho

Por medio de la presente hago constar que las bachilleres **Dayanara Maritza Cruz Martínez** y **Noelia Sobeydi Zelaya Zelaya**, han realizado el trabajo monográfico titulado "Plan de mantenimiento preventivo para los equipos de GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE S.A. (GRINSA)". Hemos revisado el documento monográfico y el resultado es de mucha utilidad para aplicarla en nuestra operación.

Sin más a que hacer referencias, extendiendo la presente a la parte interesada para los fines que estime conveniente.

Saludos,

  
**José Anibal Zeledón Blandón**  
**Responsable de Mantenimiento**





Facultad de  
Tecnología de  
la Industria

Managua, 18 de abril 2023

**M.Sc. Luis Chavarría Valverde.**  
**Decano FTI.**  
**Su Despacho.**

Estimado Decano, deseándole éxitos en sus funciones.

Por este medio le presento, la monografía titulada **Plan de mantenimiento preventivo para los equipos de "GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE, S. A, GRINSA"**. De los **Br. Noelia Sobeydi Zelaya Zelaya, Br. Dayanara Maritza Cruz Martínez.**

Le informo que la monografía ha sido leída por mi persona y considero llena todos los requisitos para que sea sometida al escrutinio por el jurado que usted considere pertinente.

Agradeciendo de antemano la atención, le saludo.

Atentamente

M.Sc. Freddy Fernando Boza Castro



(505) 2240 1653 - (505) 2248 6879  
(505) 2251 8271 - (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios  
Costado Sur de Villa Progreso.  
Managua, Nicaragua

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, le agradecemos a Dios por sus bendiciones, por darnos la sabiduría y permitirnos concluir con esta meta, darnos lo necesario por seguir adelante día a día para lograr nuestros objetivos.

A Nuestro tutor MSc. Freddy Fernando Boza Castro, sin usted, sus virtudes, su paciencia y constancia este trabajo no lo hubiésemos logrado, gracias por su guía y todos sus consejos, muchas gracias por sus múltiples palabras de aliento.

A nuestros padres por brindarnos su apoyo incondicional, el cariño de ellos nos ha impulsado a siempre seguir nuestras metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades.

Le agradecemos a empresa GRINSA por abrirnos las puertas para realizar nuestro trabajo monográfico, y al Ingeniero Jerry Iglesias por siempre estar para brindarnos información y ayudarnos cuando lo necesitáramos.

## **Dedicatorias.**

Primeramente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, dándome el pan del saber y las fuerzas diarias para seguir adelante, ha sido mi guía y fortaleza su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres Julio y Amparo quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanos Alexander, Jhony, Brenda, por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente a mi compañera de tesis, por apoyarme cuando más la necesite, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, por confiar que podíamos, porque juntas fuimos un equipo desde el principio.

Noelia Sobeydi Zelaya Zelaya.

Primeramente, a Dios por guiarme por buen camino y darme la fortaleza necesaria para culminar este paso tan importante en mi formación profesional.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy, este logro es por ustedes, por la motivación constante para siempre alcanzar mis metas y sueños, gracias por sus consejos, amor y comprensión, por la ayuda proporcionada en cada momento que he necesitado, son ejemplo de perseverancia y constancia de que todo se logra si se propone.

A mi familia por su comprensión y cada persona que de una u otra manera me apoyaron y animaron para culminar esta meta.

Gracias a mi compañera de tesis porque juntas logramos este objetivo, lo logramos.

Dayanara Maritza Cruz Martínez

## **Resumen ejecutivo**

GRINSA S.A mejor conocida como La Norteña, es una empresa dedicada a la elaboración de diferentes productos a base de leche y jugos de frutas. Estos productos son distribuidos a nivel nacional por la misma empresa.

En el presente trabajo de investigación, se elaboró un Plan de Mantenimiento Preventivo para las maquinas del área de producción, esta empresa no cuenta con mantenimientos en ninguna de sus áreas, por esto se creó con el fin de establecer frecuencias para evitar fallas en cada equipo, esto fue gracias a conocimientos del jefe y técnicos que brindaron información y también de libros de algunos equipos.

Este se desarrolló inicialmente con el diagnostico de cada equipo, condición en la que se encuentra y trabajo que realiza, se elaboraron fichas técnicas de cada uno y se determinaron los elementos tecnológicos y la frecuencia para realizar cada mantenimiento, se diseñaron hojas de inspección y calendario de los mantenimientos a realizar, se plantea el presupuesto para así llevar mejor control.

Con el plan de mantenimiento propuesto se trata la forma de mejorar o mantener en buenas condiciones los servicios de cada equipo, a través de inspecciones y actividades de lubricación o cambio de piezas, reunidas en formatos por equipo para facilitar al técnico el seguimiento de rutinas que permita detectar a tiempo una o varias fallas que puedan presentar, con lo cual se busca mantener en funcionamiento constante sin afectar la producción y evitar costos excesivos.

También mejor las actividades del área de mantenimiento y para que realicen trabajos de acuerdo a su especialidad.

## Índice.

I.	Aspectos metodológicos.....	15
1.1	INTRODUCCIÓN.....	15
1.2	ANTECEDENTES.....	16
1.3	JUSTIFICACIÓN.....	17
1.4	OBJETIVOS.....	18
1.4.1	Objetivo General: .....	18
1.4.2	Objetivos específicos: .....	18
1.5	MARCO CONCEPTUAL.....	19
1.5.1	Mantenimiento industrial.....	19
1.5.2	Objetivos del mantenimiento.....	19
1.5.3	Ventajas del mantenimiento industrial.....	20
1.5.4	Tipos de mantenimiento.....	21
1.5.5	Diferencia entre mantenimiento preventivo por uso y por tiempo.....	23
1.6	Aspectos a analizar en una máquina.....	25
1.7	DISEÑO METODOLÓGICO.....	26
1.7.1	Tipo de investigación.....	26
1.7.2	Tipo de investigación según los datos empleados.....	28
1.8	POBLACION.....	29
1.9	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	29
1.9.1	Encuesta .....	30
1.10	Fichas técnicas de maquinarias.....	30
II.	Historia de la empresa.....	30
2.1	Localización.....	31
2.2	Diagnostico Actual de la maquinaria de la empresa.....	31
2.3	Organigrama Actual de área de mantenimiento.....	32
2.4	Organigrama de la empresa.....	34
2.5	Etapas de la investigación.....	34
2.5.1	Etapas de la investigación: .....	35
III.	Análisis y presentación de resultados.....	35
3.1	Situación Actual, Área de mantenimiento de GRINSA S.A.....	35
3.2	Procesos productivos.....	37
3.3	Descripción de las áreas de producción de estudio.....	43

3.4	Información técnica de los equipos.....	43
10.1	Fichas técnicas.....	44
3.5	Descripción General del Área de mantenimiento y tipo de Mantenimiento aplicado actualmente.....	52
IV.	Diseño de plan de mantenimiento preventivo.....	53
4.1	Departamento de mantenimiento.....	53
4.2	Organigrama Administrativo.....	53
4.3	Estructura actual del departamento de mantenimiento:.....	53
4.4	Actividades y procedimientos para el mantenimiento a equipos de GRINSA S.A "La Norteña".....	56
V.	Elementos Tecnológicos y Hojas de inspección.....	57
5.1	Elementos tecnológicos.....	57
5.2	HOJAS DE INSPECCION.....	77
VI.	Conclusiones.....	119
VII.	Recomendaciones.....	120
VIII	Bibliografía.....	121

**Índice de tablas.**

Tabla1. Selladoras al vacío MULTIVAC y KOCH.....	58
Tabla2. Rayadora Manual Urshell. ....	59
Tabla3. Homogeneizador. ....	60
Tabla4. Pasteurizador APV CREPACO.....	61
Tabla5. Descremadora ALFA LAVAL. ....	62
Tabla6. Malaxadora.....	63
Tabla7. Empacadora de líquidos IS6.....	64
Tabla8. Bomba Positiva.....	65
Tabla9. Bomba Centrifuga Batch.....	66
Tabla10. Prensa Vertical Neumática de queso.....	67
Tabla11. Revisión general Selladoras al vacío MULTIVAC Y KOCH. ....	77
Tabla12. Mantenimiento pequeño, selladora al vacío Multivac y Koch. ...	78
Tabla13. Manteniendo pequeño de selladoras.....	79
Tabla14. Mantenimiento Anual de selladoras.....	80
Tabla15. Revisión general Rayadora Manual Urshell.....	81
Tabla16. Mantenimiento pequeño Rayadora manual Urshell. ....	82
Tabla17. Mantenimiento anual Rayadora Urshell.....	83
Tabla18. Revisión general de Homogeneizador.....	84
Tabla19. Mantenimiento de homogeneizador.....	85
Tabla20. Mantenimiento anual de homogeneizador.....	86
Tabla21. Revisión general de Pasteurizador AV CREPACO.....	87
Tabla22. Mantenimiento pequeño Pasteurizador. ....	88
Tabla23. Mantenimiento mediado de Pasteurizador.....	89
Tabla24. Mantenimiento anual. ....	90

Tabla25.	Revisión general Descremadora ALFA LAVAL.....	91
Tabla26.	Mantenimiento pequeño de Descremadora ALFA LAVAL. ....	92
Tabla27.	Mantenimiento mediano Descremadora. ....	93
Tabla28.	Revisión general de Malaxadora .....	94
Tabla29.	Mantenimiento pequeño Malaxadora.....	95
Tabla30.	Mantenimiento anual Malaxadora.....	96
Tabla31.	Revisión general Empacadora de líquidos IS6 .....	97
Tabla32.	Mantenimiento mediano de Empacadora de liquido IS6. ....	99
Tabla33.	Mantenimiento anual de empacadora de liquido IS6. ....	100
Tabla34.	Revisión general de Bomba Positiva .....	101
Tabla35.	Mantenimiento pequeño de Bomba positiva. ....	102
Tabla36.	Mantenimiento anual de bomba positiva.....	104
Tabla37.	Revisión general de Bomba Centrifuga Batch .....	105
Tabla38.	Mantenimiento pequeño de Bomba centrifuga Batch. ....	106
Tabla39.	Mantenimiento mediado de bomba centrifuga Batch. ....	107
Tabla40.	Mantenimiento anual de bomba centrifuga Batch. ....	108
Tabla41.	Revisión general de Prensa Vertical Neumática de queso. ....	109
Tabla42.	Mantenimiento pequeño de Prensa vertical neumática de queso. ....	110
Tabla43.	Mantenimiento mediano de Prensa vertical. ....	111
Tabla44.	Mantenimiento anual de prensa vertical. ....	112
Tabla45.	Calendario de mantenimiento 2023. ....	113
Tabla46.	Costo de mantenimiento de hojas de inspección.....	115
Tabla47.	Perspectiva salarial. ....	116
Tabla48.	Gastos totales. ....	118

## **I. Aspectos metodológicos.**

Este capítulo contiene los aspectos relevantes a la metodología necesaria para realización del trabajo monográfico

### **1.1 INTRODUCCIÓN.**

Hoy en día, el que un mecanismo de una cadena de producción quede fuera de servicio por rotura de un elemento mecánico, representa en muchos casos un coste importante para las empresas, tanto por pérdidas de producción como por los elevados costes de reparación, queda claro la importancia dentro de un sistema de producción como parte encargada de asegurar el correcto funcionamiento de los medios de fabricación, en especial de aquella parte de la maquinaria que es crítica; y puede dar lugar a averías catastróficas inesperadas que disparen los costos mencionados.

En la empresa de Lácteos, pueden ocurrir daños en máquinas por la falta de mantenimiento o por mantenimiento fuera de tiempo y pueden resultar costos altos. La producción en esta empresa es constante y es necesario conocer de manera eficiente los recursos asignados para el mantenimiento y así lograr índices de efectividad, confiabilidad de sus plantas y líneas de proceso para así cumplir con los objetivos y metas de la empresa y lograr estándares que se pretenden cumplir.

Grupo Industrial del Norte, S.A, GRINSA, es una empresa nacional con ocho años de experiencia, que fabrica y distribuye los productos de la marca Lácteos y jugos de fruta la Norteña, está ubicada en Jinotega, Nicaragua. Es una empresa dedicada a la elaboración de productos derivados de la Leche.

GRINSA procesa entre 5,500 y 6,000 litros de leche diariamente. Los problemas más comunes que se presentan en las maquinarias de esta empresa son, paros por fallas provocadas por mantenimientos retrasados, mal uso de la máquina, engranajes defectuosos entre otros.

## **1.2 ANTECEDENTES.**

En una Planta Procesadora de Lácteos es importante mantener un control de la calidad de la materia prima y de los procesos de transformación de la leche cruda. La materia prima debe estar libre de contaminantes como los antibióticos ya que estos inhiben el desarrollo de los cultivos lácticos usados en la elaboración de otros derivados de la leche y son causantes de resistencia en el humano.

GRINSA S.A es una empresa que tiene 8 años de estar dentro del mercado de Lácteos, cuenta en su planta con 16 maquinarias, pero existen puntos críticos que si estas fallas la producción se detiene.

El pasteurizador es un punto crítico de control de la línea de producción de queso, si este equipo falla no se puede hacer ningún tipo de queso porque sin pasteurizar no se logran los caracteres principales de los quesos.

El homogeneizador es el principal punto crítico de la línea de crema, porque sin este la crema no logra integrarse completamente y no servirá. En el área de empaque, todos los equipos son críticos, si las selladoras de vacío no se pueden empacar el queso, igual es con las selladoras de banda y de pedal.

La Planta en general funciona con generación de vapor, si la Caldera falla la planta entera no trabaja, este es el punto de control más importante en todos los procesos productivos de todas las áreas.

Los puntos antes mencionados no tienen un mantenimiento establecido por esto algunas veces presentan fallas mínimas que de alguna manera afecta la producción como mala ejecución de la maquina o por algún tornillo flojo, actualmente esta falla no ha logrado que la producción pare por completo, pero para evitar fallas mínimas, es necesario que la empresa cuente con un Plan de Mantenimiento que evite esto.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN.**

Para la empresa GRINSA S.A una mejora en la disponibilidad de sus equipos, acompañada de una disminución de los costos por los mantenimientos, permitiría obtener beneficios, que cree una mejora continua, mayor rentabilidad operacional y menor impacto ambiental, todo esto permite mejorar la competitividad de la empresa. Lo ideal de toda empresa es trabajar su maquinaria teniendo la más alta disponibilidad a un menor costo, se puede decir que es imposible que una maquina no falle, pero si se puede trabajar para disminuir las paradas inesperadas o en su defecto estar prevenidos en el momento que este falle.

La empresa se beneficia con un plan de mantenimiento preventivo que marca un antes y un después en los gastos y tiempo de uso en la maquinaria. De este modo, mejora la calidad y las expectativas de vida de las piezas en este caso las máquinas más utilizadas, además de proponer un tratamiento de prevención puntual y efectivo.

## **1.4 OBJETIVOS.**

### **1.4.1 Objetivo General:**

- Elaborar un plan de mantenimiento preventivo en los equipos de la empresa GRINSA S.A en el departamento de Jinotega, Nicaragua

### **1.4.2 Objetivos específicos:**

- Realizar diagnóstico del estado de cada una de las maquinarias de la empresa
- Determinar elementos tecnológicos de los equipos.
- Crear hoja de inspección a los equipos para la recolecta de datos.
- Establecer un plan calendario anual de mantenimiento preventivo.
- Crear presupuesto para el mantenimiento de los equipos.

## **1.5 MARCO CONCEPTUAL.**

El marco conceptual que se basa esta investigación proporcionará una idea más clara acerca de este tema. Se encontrarán los conceptos básicos, los complementarios y específicos.

Las empresas hoy en día buscan algo que les ayude a mejorar el desempeño, la productividad e innovación. El conocimiento en si merece ser tomado en cuenta porque indica a las empresas cómo hacer las cosas y cómo mejorar lo que se ha hecho hasta ahora.

### **1.5.1 Mantenimiento industrial.**

Definimos habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible, buscando la más alta disponibilidad y con el máximo rendimiento. (Iribarren, 2010)

Por lo tanto, el mantenimiento en términos generales es conservar o garantizar el funcionamiento. Para el administrador, el objetivo del mantenimiento es la conservación, ante todo, del servicio que están suministrando los equipos, instalaciones, etc., siendo este su punto esencial, debido a que de alguna manera suele relacionarse el mantenimiento con una obligación directa de la conservación de tales elementos. El servicio es lo importante, no la maquinaria que lo proporciona.

El mantenimiento industrial engloba las técnicas y sistemas que permiten prever las averías, efectuar revisiones, engrases y reparaciones eficaces, dando a la vez normas de buen funcionamiento a los operadores de las máquinas, a sus usuarios, y contribuyendo a los beneficios de la empresa. Es un órgano de estudio que busca lo más conveniente para las máquinas, tratando de alargar su vida útil de forma rentable para el usuario.

### **1.5.2 Objetivos del mantenimiento.**

- Prevenir, disminuir y, de ser necesario, enmendar las fallas que pudieran tener lugar en los bienes anteriormente mencionados. Una falla puede

desencadenar otras averías mayores o, incluso, hacer que otras máquinas se detengan. De ahí la importancia de tenerlas siempre bajo control.

- Reducir la gravedad de las fallas que haya sido imposible evitar. En ocasiones, nos enfrentamos a fallas con las que no contábamos, pero siempre debemos intentar que estas conlleven el menor riesgo. Cabe resaltar que sobre este tema hablaremos en profundidad en otro artículo, así como de su clasificación a la hora de actuar sobre ellas.
- Evitar detenciones injustificadas o que las máquinas se paren. Una detención de este tipo estará afectando directamente al nivel de producción, por lo que hay que intentar en todo momento que las máquinas funcionen del modo que les corresponde. (Pazo, 2014)

### **1.5.3 Ventajas del mantenimiento industrial.**

- Previene posibles accidentes laborales.
- Disminuye pérdidas y costos por parada de la producción.
- Asegura tener una documentación de los mantenimientos necesarios para cada equipo.
- Asegura que se den daños irreparables en las instalaciones.
- Hace posible la correcta utilización del presupuesto según las empresas.
- Aumenta la vida útil de la maquinaria y demás equipos de la empresa.
- Mejora la calidad de la actividad de la empresa.

Las empresas que se dedican a la producción industrial deben tener en cuenta que mediante un mantenimiento industrial puede prevenir accidentes y daños y pueden sacar el máximo provecho a sus inversiones. Las empresas de producción industrial tienen que asumir que un correcto mantenimiento industrial es primordial para sacar el máximo beneficio y rentabilidad a su negocio. Es imprescindible que las empresas contacten con profesionales de mantenimiento industrial. Las empresas que presten atención a la necesidad

de contratar un mantenimiento industrial tendrán más posibilidad de alcanzar una ventaja competitiva respecto a otras empresas de su sector.

#### **1.5.4 Tipos de mantenimiento.**

Mantenimiento preventivo.

Según el RCM de (Moubray, 1997) "Es asegurar que todo elemento físico continúe desempeñando las funciones deseadas, esto es porque el mantenimiento (el proceso de causar que continúe) solamente puede entregar la capacidad incorporada (confiabilidad inherente) de cualquier elemento. No puede aumentarla. En otras palabras, si cualquier tipo de equipo es incapaz de realizar el funcionamiento deseado en principio, el mantenimiento por sí solo no puede realizarlo. En tales casos, debemos modificar los elementos de forma que pueda realizar el funcionamiento deseado o por el contrario reducir nuestras expectativas". (pág. 8)

El mantenimiento preventivo su objetivo principal como su nombre lo indica, se encarga de prevenir al máximo, las fallas que se puedan generar detectándolas con anterioridad, para desarrollar el trabajo de forma eficiente y eficaz.

El mantenimiento se hace a través de un programa de actividades entre las cuales tenemos la revisión y lubricación, previamente establecidas.

Para un mantenimiento preventivo es necesario contar con el apoyo de todo el personal dentro de la empresa para poder planificarlo adecuadamente, es de suma importancia mencionar, que la base del mantenimiento preventivo, está en función del tiempo.

Es necesario que se lleve un control, lo cual indica un análisis detallado de cada una de las actividades y del estricto cumplimiento de éstas; el control nos ayuda a comprobar que lo planeado se está llevando a cabo; en caso de que se presente una anomalía esta se puede corregir.

Una de las ventajas de mantenimiento preventivo es que se sabe con anticipación qué es lo que se debe de hacer, ya que se dispone de personal, documentos técnicos y repuestos.

**Este tipo de mantenimiento se caracteriza por:**

- Llevarse a cabo siguiendo un programa previamente elaborado donde se detalla el procedimiento a seguir y las actividades a realizar.
- El mantenimiento preventivo se lo programa dependiendo las horas de uso del equipo.
- Permite a la empresa controlar con un historial de todos los equipos además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de cada uno.

Evidentemente, ningún sistema puede anticiparse a las fallas que no nos avisan por algún medio.

La base de información surge de fuentes internas a la organización y de fuentes externas a ella.

- **Las fuentes internas:** están constituidas por los registros o historiales de reparaciones existentes en la empresa, los cuales nos informan sobre todas las tareas de mantenimiento que el bien ha sufrido durante su permanencia en nuestro poder. Se debe tener en cuenta que los bienes existentes tanto pudieron ser adquiridos como nuevos (sin uso), como usados. (Parrilla)

Forman parte de las mismas fuentes, los archivos de los equipos e instalaciones con sus listados de partes, especificaciones, planos generales, de detalle, de despiece, los archivos de inventarios de piezas y partes de repuesto y, por último, los archivos del personal disponible en mantenimiento con el detalle de su calificación, habilidades, horarios de trabajo, sueldos, etc.

- **Las fuentes externas:** están constituidas por las recomendaciones sobre el mantenimiento, que efectúa el fabricante de cada bien.

Las salidas del sistema, están constituidas por los informes de:

- Compras e inventario.
- Listado de partes de los equipos e instalaciones □ Historiales.
- De análisis de costos (costos reales contra los costos estándar).
- Órdenes de trabajo de mantenimiento y de recorridas en sus diversos tipos. (Parrilla)

#### **1.5.5 Diferencia entre mantenimiento preventivo por uso y por tiempo.**

Es determinante establecer esta diferencia, debido a que se trata de planear el mantenimiento antes de que ocurra la falla, por tal razón, se dice que el mantenimiento preventivo por uso se refiere a la cantidad de horas que un determinado equipo opera en el día, semana, mes o año. (Palencia, 2006)

Cuando se tienen los datos sobre la cantidad de horas que trabaja una máquina, de manera fácil se puede determinar cuándo una pieza adquiere desgastes, cuándo es necesario hacer ajustes, cuándo es posible cambiar aceite y así sucesivamente.

Mantenimiento preventivo basado en el tiempo, habla de la vida útil de la maquinaria y de los años que tiene en operación. Muchos fabricantes de equipos, maquinarias, rodamientos, entre otros, estiman un tiempo de utilidad para sus productos, especificando que, transcurrido ese tiempo, ya el equipo no trabaja con mucha confianza o seguridad.

Es importante saber este dato a la hora de comprar una maquinaria que ya ha sido utilizada, ya que, a través de esta información, los encargados de mantenimiento pueden inferir de manera oportuna cuáles son los posibles riesgos o potenciales fallas que se pueden presentar al momento de ponerla en operación durante un tiempo determinado.

De manera clara se puede establecer, que el mantenimiento preventivo basado en el uso se refiere a las horas o jornadas de trabajo que tiene un equipo y el mantenimiento preventivo basado en el tiempo se refiere a la vida útil del mismo.

### Importancia del mantenimiento preventivo.

Es importante porque al establecer una serie de prácticas de inspecciones periódicas con una buena planificación, se pueden minimizar el mantenimiento correctivo y evitar paradas imprevistas de producción. Hoy en día la industria asume los costes de esta periodicidad en las revisiones y en la sustitución de piezas como una inversión en la optimización de procesos con la que lograr mayor rentabilidad.

### **Ventajas:**

- Confiabilidad, las maquinas van a operar con mayor seguridad, por conocer el estado de ellas.
- Se concreta de mutuo acuerdo el mejor momento para realizar el paro de las instalaciones con la producción.
- Reducción de accidentes y daños físicos a los colaboradores.
- Seguridad. Se selecciona un lugar que tengas las condiciones adecuadas para realizar las inspecciones teniendo una zona segura de peligros.
- Costo de reparaciones. Es posible reducir el costo de reparaciones, ya que remplazar una pieza o parte del equipo que no se encuentre en estado óptimo puede evitar que el equipo resulte con un daño mayor y por lo tanto más costoso.
- Carga de trabajo. Se vuelve un trabajo considerado más fácil por las cargas uniformes que se asignan a cada personal.
- Reduce las fallas y tiempos muertos con tiempos asignados de mantenimiento se reducen fallas por la seguridad que tiene las maquinas minimizando tiempos de pérdidas.
- Incrementa la vida de los equipos e instalaciones. Si se da un buen mantenimiento a los equipos puede ayudar a incrementar su vida útil. Sin embargo, requiere de involucrar a todos en la idea de cumplir fielmente con el programa.

- Mejora la utilización de los recursos. Cuando los trabajos se realizan con calidad y el programa se cumple fielmente. El mantenimiento preventivo incrementa la utilización de maquinaria, equipo e instalaciones.
- Reduce los niveles del inventario. Al tener un mantenimiento planeado puede reducir los niveles de existencias del almacén ya que se dispone de lo que se va a necesitar.
- Ahorro. Un peso ahorrado en mantenimiento son muchos pesos de utilidad para la compañía. Cuando los equipos trabajan más eficientemente el valor del ahorro es muy significativo.

### **Desventajas.**

- Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra. El desarrollo de planes de mantenimiento se debe realizar por técnicos especializados.
- La falta de un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad.
- Los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo producen falta de motivación en el personal.
- Se requiere de mucho esfuerzo y disciplina para mantener y mejorar un programa de mantenimiento preventivo, por parte de la gerencia y de cada uno de los trabajadores.

### **1.6 Aspectos a analizar en una máquina.**

**Disponibilidad:** La disponibilidad de un equipo es la probabilidad de estar en funcionamiento o listo para funcionar en el momento requerido.

Es una medida que nos indica cuánto tiempo está ese equipo operativo respecto de la duración total durante la que se hubiese deseado que funcionase. Típicamente se expresa en porcentaje. (Castela, 2016)

**Mantenibilidad:** Capacidad de un elemento bajo condiciones de utilización dadas, de ser preservado, o ser devuelto a un estado en el que al requerida pueda realizar una función requerida, cuando el mantenimiento se ejecuta bajo condiciones dadas y utilizando procedimientos y recursos establecidos (Castela, 2016)

**Confiabilidad:** La confiabilidad es la probabilidad de que un producto realice su función prevista sin incidentes por un período de tiempo especificado y bajo condiciones indicadas.

De otra forma se puede definir como la capacidad que tienen las instalaciones, sistemas, equipos y dispositivos, de realizar su función de la manera prevista

### **1.7 DISEÑO METODOLÓGICO.**

Es un esquema en el que se organizan e incluyen las variables que van a ser abordadas y los procedimientos para desarrollar la investigación. Tiene como objetivo principal ser una guía para llevar a cabo el proceso investigativo de forma eficaz.

#### **1.7.1 Tipo de investigación.**

Los tipos de investigación pueden agruparse según el objetivo que persiguen, el nivel de profundización, la forma de hacer inferencia estadística, la forma de manipular variables.

La selección del tipo de investigación determina los pasos a seguir del estudio, sus técnicas y métodos que puedan emplear en el mismo. En general determina todo el enfoque de la investigación influyendo en instrumentos y la manera de cómo se analiza los datos recaudados. El tipo de trabajo en una investigación va a constituir un paso importante en la metodología, pues este va a determinar el enfoque del trabajo que se está realizando en la empresa. Existen 3 principales tipos de investigación, que se describen a continuación:

##### **✓ Investigación Exploratoria.**

Busca el primer acercamiento a cuestiones aún no estudiadas. Aunque sus descubrimientos no pueden aplicarse de forma general, son el punto de

partida del resto. Se realiza para conocer el tema que se abordará, lo que permite familiarizarse con algo que se desconocía. Los resultados de este tipo de tipo de investigación dan un panorama o conocimiento superficial del tema, pero es el primer paso para cualquier tipo de investigación en el que se obtiene la información inicial para continuar con una investigación más rigurosa o dejarla planteada y formulada la hipótesis.

#### ✓ **Investigación descriptiva**

Realiza un análisis de la realidad por medio de una serie de parámetros. Esta investigación no se pregunta por qué sucede y solo se interesa por lo que sucede. Se utiliza para describir la realidad de situaciones, eventos, personas, o grupos que se estén investigando o que se pretenda analizar y consiste en plantear lo más relevante de un hecho o situación concreta, procesar datos. Además de eso, el investigador debe definir su análisis y los procesos que involucrará el mismo. Etapas a seguir en una investigación descriptiva son: examinar las características del tema a investigar, definirlo y formular hipótesis, seleccionar la técnica para la recolección de datos y las fuentes a consultar.

#### ✓ **Investigación explicativa**

Suele partir de la exploratoria, y sirve para profundizar en un problema. Busca relaciones causales entre variables para saber cómo, cuándo, dónde y por qué una puede influir en otra u otras. Un paso previo a este suele ser la correlación y la regresión. Emite conclusiones para enriquecer o aclarar la investigación.

El tipo de investigación que se utiliza es descriptivo, dado que se describe la situación del mantenimiento en la empresa, se especifican las características de las máquinas con sus partes, los procedimientos que deben ejecutarse para la implementación del plan, las rutinas que deben realizarse.

### **1.7.2 Tipo de investigación según los datos empleados.**

#### Cualitativa

En ella los datos no son cuantificables. De esta forma los resultados tienen una dosis de subjetividad y no son extrapolables, pero son el punto de partida de las cuantitativas. Dentro de esta, la documental se preocupa de recopilar datos de documentos, grabaciones, diarios o bibliografías.

#### Cuantitativa

A diferencia de la cualitativa, los datos son medibles y cuantificables. Permite realizar análisis descriptivos e inferencia. Utilizan los llamados contrastes de hipótesis para generalizar a partir de la muestra a la población.

#### Mixta

Se basa en los dos conceptos anteriores es un conjunto de procesos sistemáticos que implican la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos y discusión en conjunto para lograr mayor entendimiento del fenómeno que se estudia.

Las características que muestra esta investigación es de tipo mixta, como se detalla a continuación:

Es cualitativa, porque describe las cualidades que están en estudio, se revisó el manual de instrucción de uso de las máquinas, se evaluó el funcionamiento y conocieron sus características y las actividades de mantenimiento que se realizan. Esto permite registrar y valorar los fallos que muestran las máquinas y los aspectos que se requieren para el mantenimiento.

Es cuantitativa debido que, por medio de la recolección de datos numéricos, se definen los valores de los parámetros preventivos, que son útiles para resolver los problemas de mantenimiento, poniendo en práctica aspectos de ingeniería industrial y de esta forma se contribuye a la optimización de la vida útil de las máquinas de esta empresa.

### **1.8 POBLACION.**

Población se refiere al universo, conjunto o totalidad de elementos sobre los que se investiga o hacen estudios.

La población sería la empresa GRINSA S.A porque es donde se realiza la investigación con las siguientes maquinarias:

- Selladora al vacío Multivac.
- Selladora al vacío Koch.
- Rayadora de queso Urshell.
- Bomba Positiva tina 1.
- Bomba positiva tina 2.
- Bomba positiva 3.
- Homogeneizador 1
- Homogeneizador 2.
- IS 6 Vieja
- IS 6 dupond
- Bomba centrífuga Batch de 1,000 LTS.
- Malaxadora 1
- Malaxadora 2
- Pasteurizador.
- Prensa vertical neumática de queso.
- Descremadora.

### **1.9 Instrumento de recolección de datos.**

Consiste en una herramienta de la cual se vale un investigador para obtener información que le permita desarrollar su proyecto investigativo, en este caso:

### **1.9.1 Encuesta**

Es una técnica que se lleva a cabo mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de personas. Las encuestas proporcionan información sobre las opiniones, actitudes y comportamientos de los ciudadanos.

Se utilizó la encuesta oral como medio para recolectar datos, estas fueron aplicadas a los encargados de mantenimiento. Dirigido al jefe de mantenimiento y al personal de ayuda puesto que tienen contacto directo con las máquinas y conocen sus condiciones.

#### **1.10 Fichas técnicas de maquinarias.**

Se elaboraron para obtener información de estas y así poder hacer un plan correcto y que esta funcione de manera correcta sin tener fallas y darle vida útil.

## **II. Historia de la empresa.**

La planta de Lácteos La Norteña-Jinotega inició sus operaciones el 2 de octubre de 2007 realizando pruebas de producción de Quesillo, yogurt y Cotija, con asesoramiento de la planta Don Francisco ubicado en Modesto California. En este mismo año se tramitó la licencia sanitaria para lograr el funcionamiento legal de la planta.

La producción y variedades de queso fueron creciendo logrando producir Queso mozzarella, Queso seco, Queso jalapeño, Quesadilla, Cheddar. (Ahumado o no), Quesillo, Morolique. (Ahumado o no), Fresquitos y producción de crema. Todos estos productos cuentan con registro sanitario

En agosto de 2008 la empresa diseñó e implementó los manuales de buenas prácticas de manufactura y los procedimientos estándares de saneamiento, prerrequisitos para la implementación del plan HACCP, con el fin de perfilar la inversión requerida para la exportación de productos lácteos a Estados Unidos, y Centroamérica, así como también a nivel nacional con los mejores estándares de calidad.

La norteña ofrece varios productos derivados de la leche Quesillo, Quesillo bajo en grasas, queso mozzarella, queso mozzarella rayado, queso parmesano, queso fresco para freír, queso chédar, crema acida, crema dulce, cuajada fresca ricotta, leche pasteurizada, fresco de cacao con leche, entre otros. Estos los distribuye en las tiendas de cadenas de supermercados La colonia, La Unión, y un sinnúmero de mini superes, pizzerías, distribuidoras y pulperías de casi todo el país.

### 2.1 Localización.

La Empresa de Lácteos "La Norteña" GRINSA S.A que se encuentra ubicada en la comarca de Las Lomas departamento de Jinotega, en el kilómetro 167 carretera Jinotega-San Rafael del Norte.

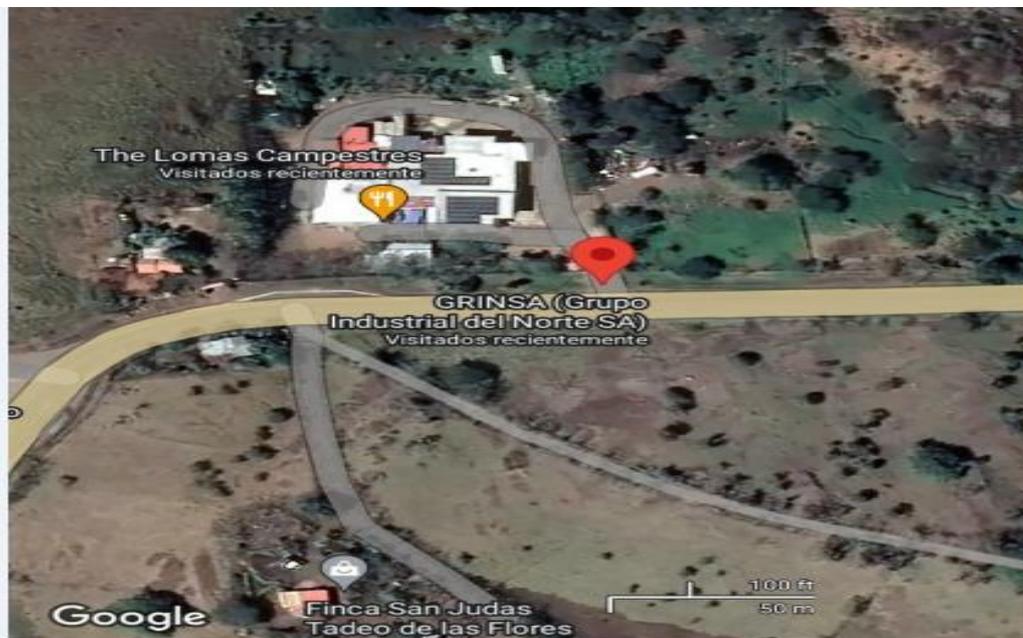


Imagen 1. Localización, Fuente: Google mapa.

### 2.2 Diagnostico Actual de la maquinaria de la empresa.

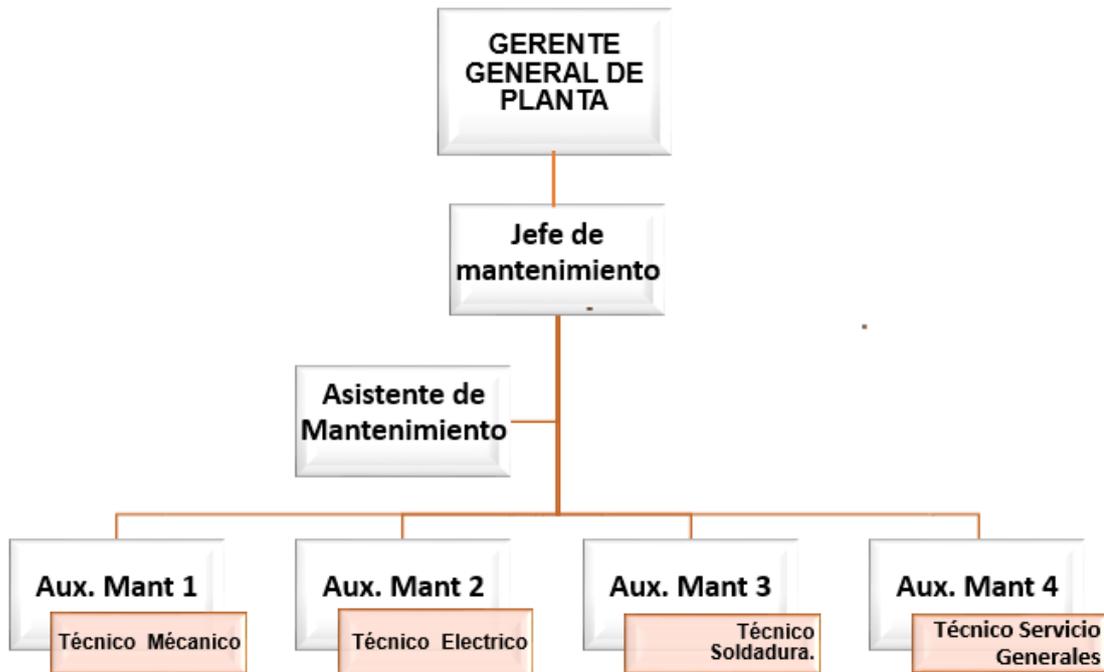
Para la elaboración del plan de mantenimiento preventivo es necesario la recolección de datos de cómo se encuentra actualmente la maquinaria, por esto se realizó una observación de los documentos que la empresa posee con los cuales se concluye que en esta realizan mantenimiento de acuerdo a la producción de cada semana, no tienen un plan establecido de acuerdo a cada

maquinaria y solamente aplican mantenimiento correctivo, que este es cuando el equipo sufre fallas o tiene un mal funcionamiento, además al llegar a las instalaciones no se encontró información detallada de cada equipo.

### **2.3 Organigrama Actual de área de mantenimiento.**

El organigrama del área de mantenimiento tendrá la función de dar forma a la estructura y delegación de trabajos según la formación y cargo de los integrantes del departamento de mantenimiento, actualmente no existe una forma correcta u ordenada de realizar los trabajos, todas las delegaciones se hacen de forma oral y como estime conveniente el gerente administrativo. Esto causa que trabajos de alta prioridad queden sin concluir o que demanden más personal de lo necesario.

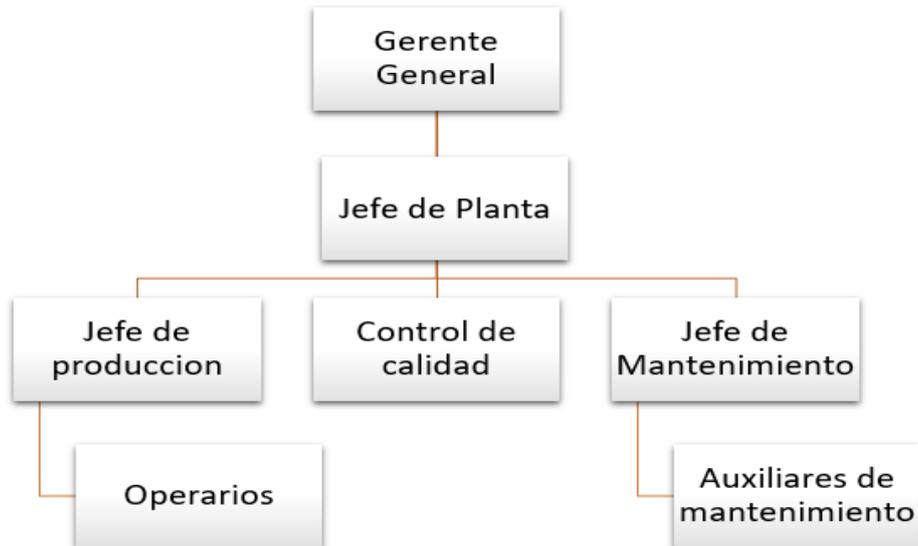
El sistema de organización actual, el jefe de mantenimiento cumple la funcionalidad de varios cargos, provocando exceso de carga de trabajo en sus auxiliares, mala organización de trabajo, no se crean los registros pertinentes de mantenimiento y el departamento no marcha eficientemente por esto no se tiene información exacta sobre los mantenimientos que realizan.



*Imagen 2: Organigrama actual del área de mantenimiento.*

En este diagrama se observa la organización actual que tiene el área de mantenimiento de GRINSA, donde se dividen por lo que el jefe les oriente, solo el auxiliar 3 y 4 son los que realizan trabajos diferentes.

## 2.4 Organigrama de la empresa.



*Imagen 3: Organigrama de la empresa.*

## 2.5 Etapas de la investigación

La investigación fue realizada directamente en área de producción donde se encuentran las maquinarias para conocer el funcionamiento y trabajar con el encargado de mantenimiento, por medio de los aportes brindados.

También se realizaron consultas y se obtuvo asesoría académica de parte del tutor, con el fin de orientar los procedimientos que se deben seguir en el estudio, aclarar dudas y definir parámetros para la realización de este trabajo.

### **2.5.1 Etapa de la investigación:**

#### **Análisis situacional.**

Para la elaboración del estudio se realizó un análisis de la situación actual del área de mantenimiento de la empresa, así como de la maquinaria y equipos que hacen posible la producción dentro de la misma.

Recopilamos información mediante la aplicación de entrevista y observación directa al personal de mantenimiento, también se identificaron los mantenimientos que estos realizan y la organización del personal.

#### **Levantamiento de información técnica.**

Se hizo la recolección de datos de las 16 maquinarias en estudio, mediante consulta al manual de fabricante, ficha técnica ubicada en cada equipo, y ayuda del personal de mantenimiento.

### **III. Análisis y presentación de resultados.**

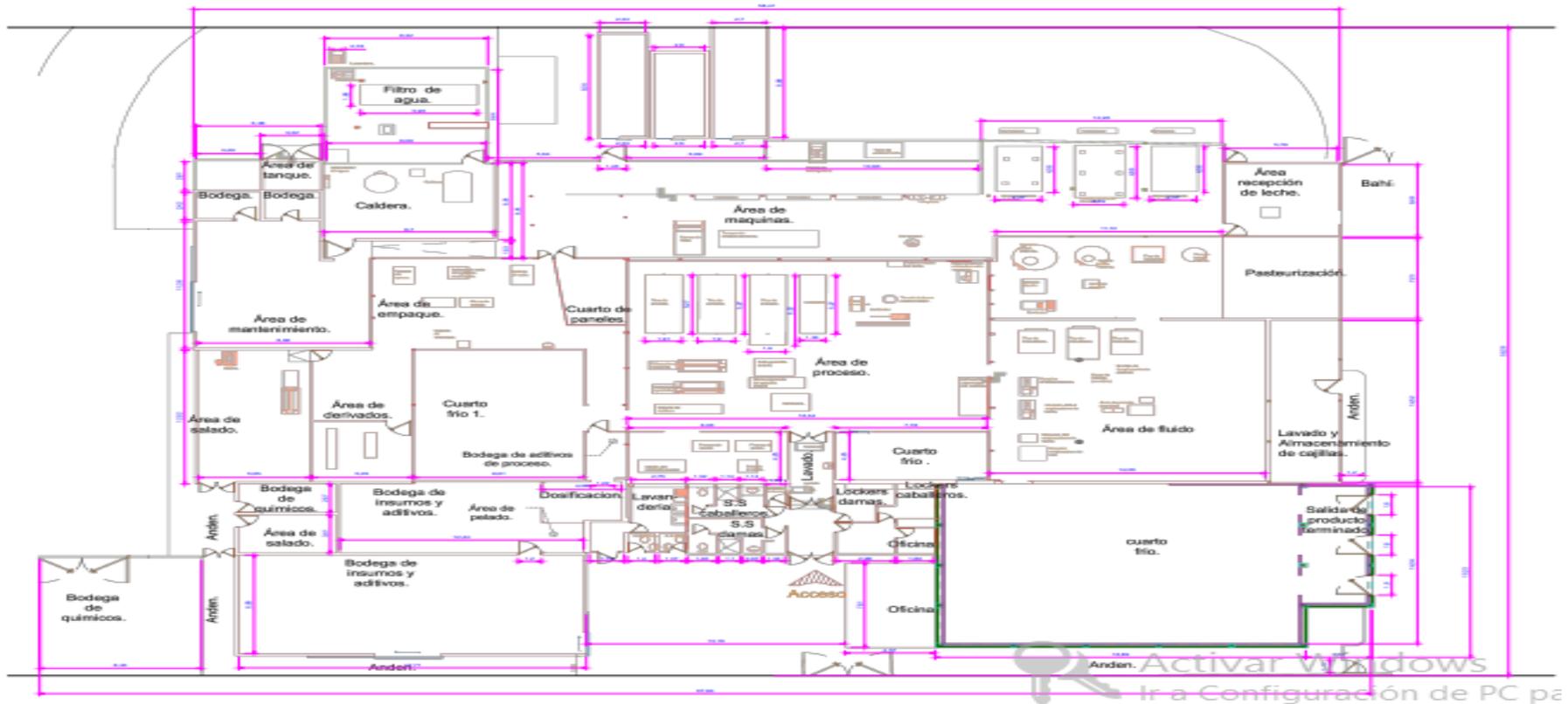
En él vamos a procesar toda la información que ha ido apareciendo en nuestro estudio, a intentar presentarla de manera ordenada y comprensible y a intentar llegar a las conclusiones que estos datos originan.

#### **3.1 Situación Actual, Área de mantenimiento de GRINSA S.A**

Para enriquecimiento de este trabajo monográfico y sabiendo la importancia de un trabajo eficiente de mantenimiento.

Se presenta la distribución de planta y una breve descripción de las áreas en estudios y los equipos ubicados en ellas, las cuales forman parte del sistema productivo de la planta de lácteos la Norteña, estos equipos son críticos y donde se da la mayor ocurrencia de fallas en cuanto son necesarios para el desarrollo de la producción y prestación de servicios.

### Distribución de planta.



Escala: 1:1

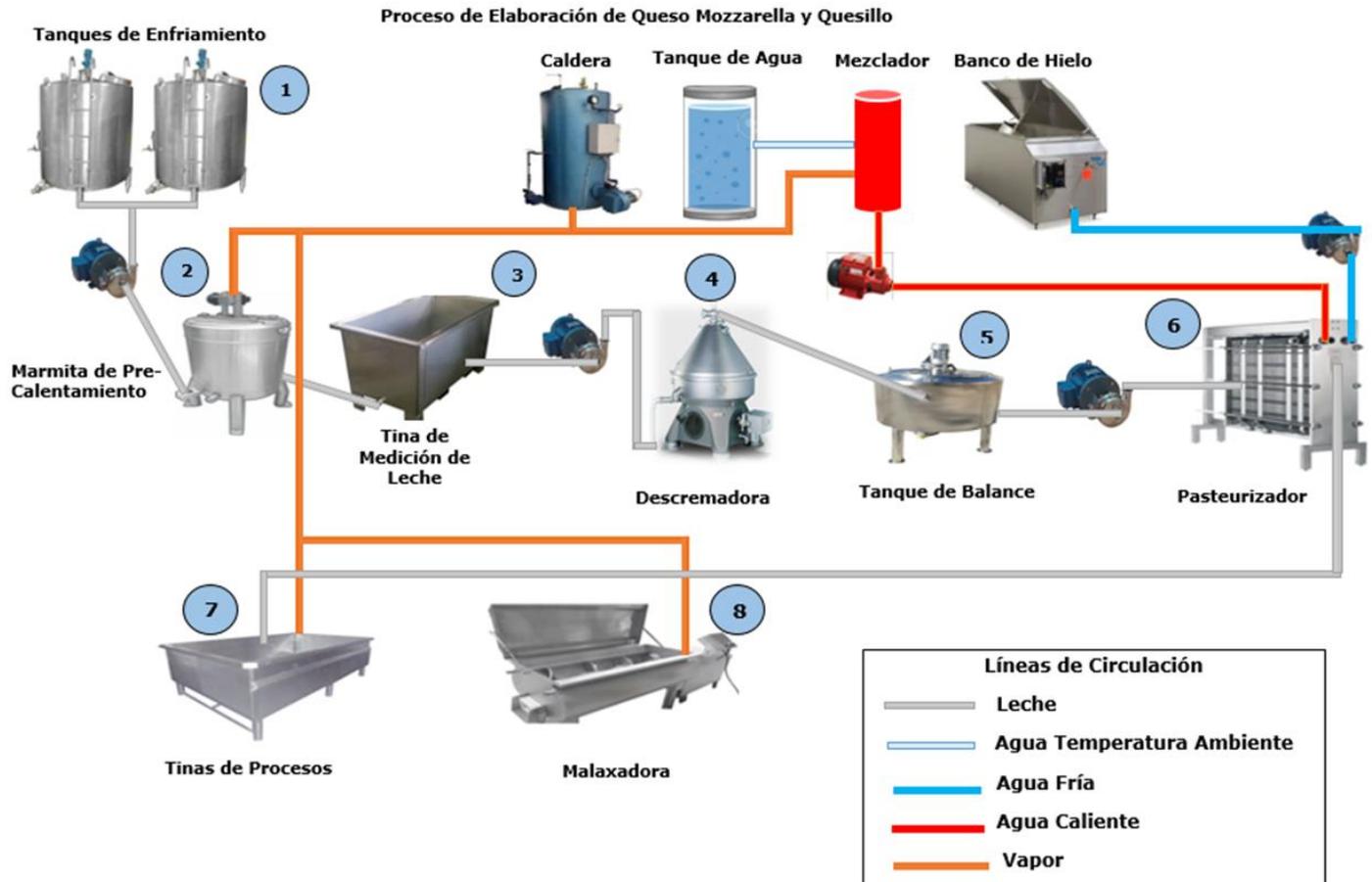
Imagen 3: Distribución de planta.

Fuente: Propia.

### 3.2 Procesos productivos.

El proceso productivo es el conjunto de tareas y procedimientos requeridos que realiza una empresa para efectuar la elaboración de bienes y servicios.

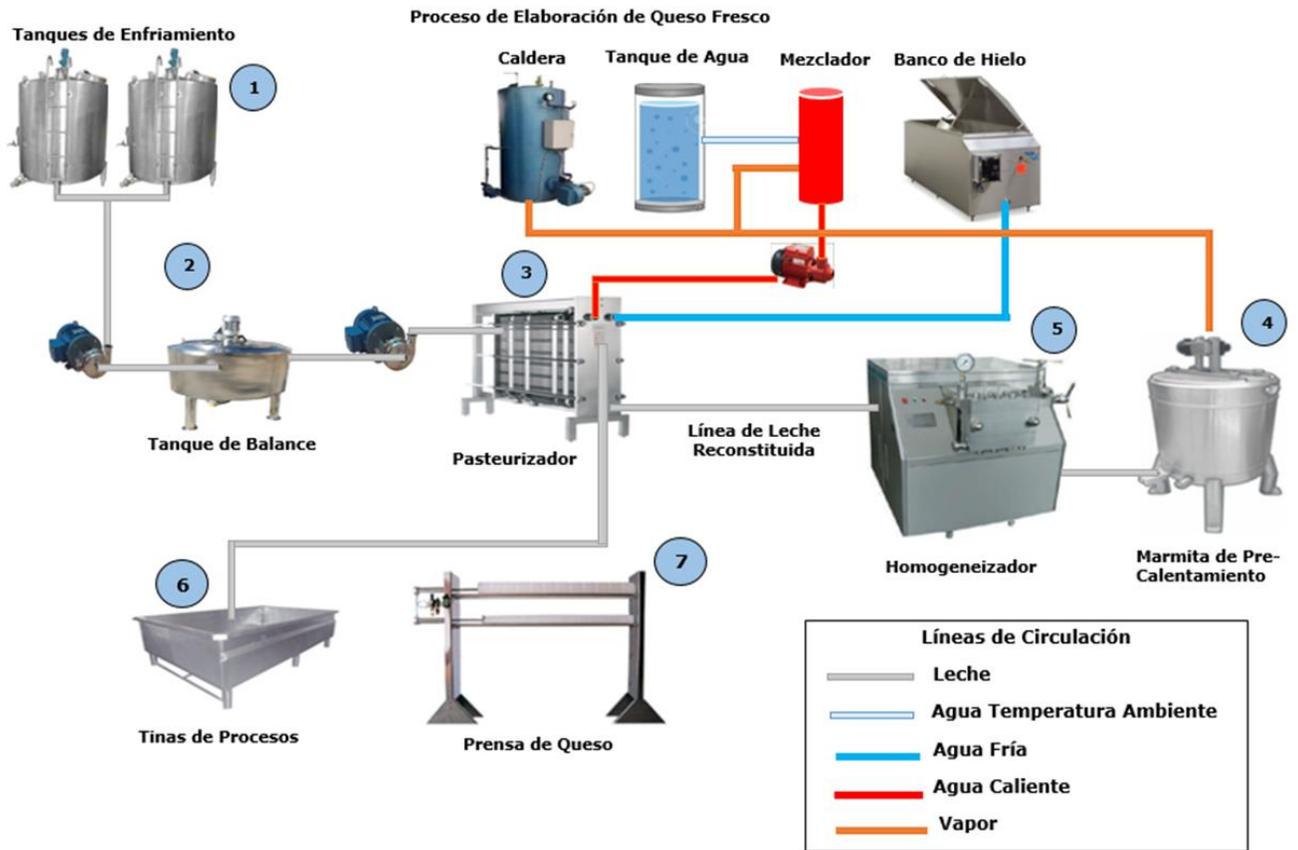
#### Elaboración de queso Mozzarella y quesillo.



**Imagen 4:** Proceso de elaboración de queso Mozzarella y quesillo.

Fuente: Propia.

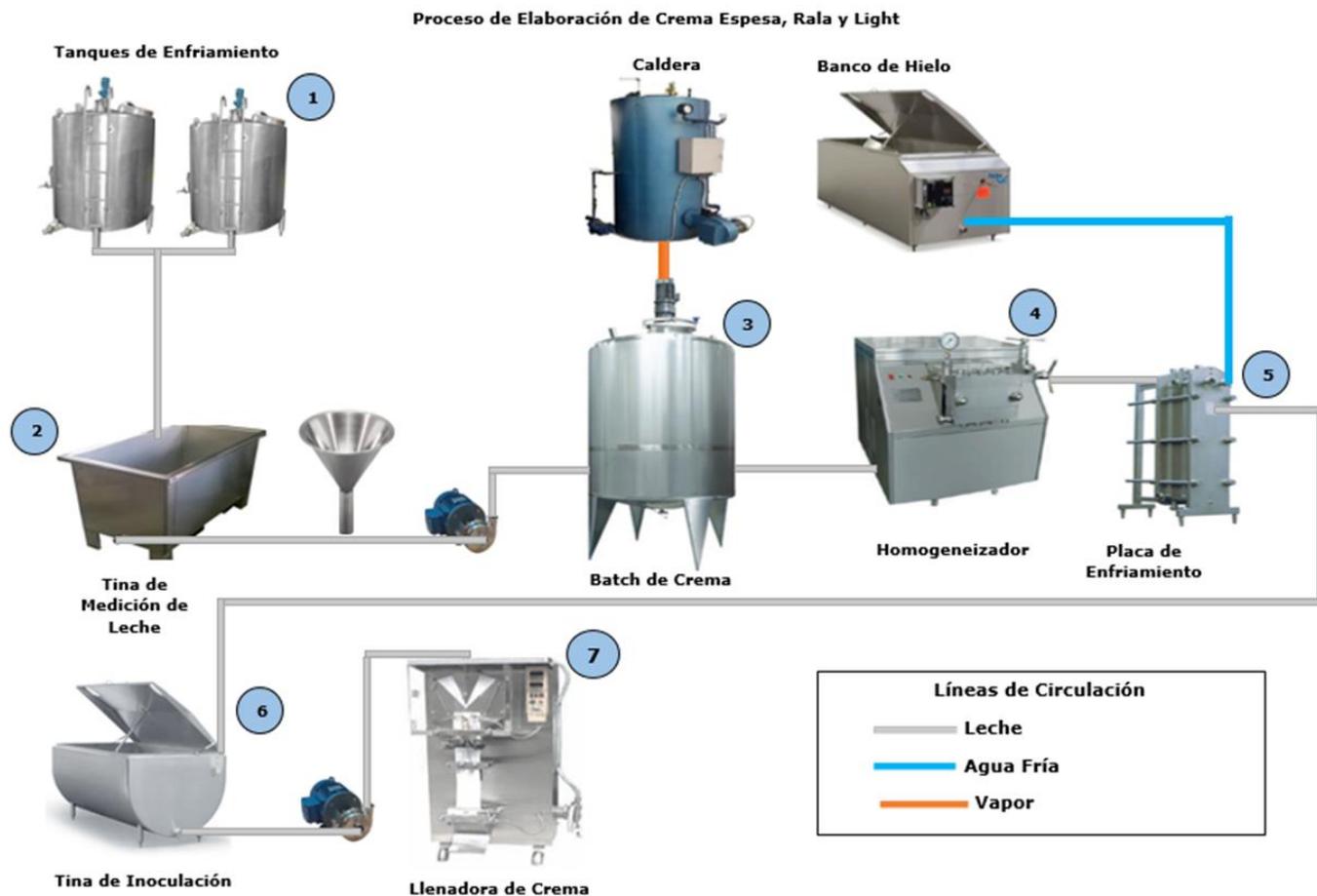
## Elaboración de queso.



**Imagen5:** Proceso de elaboración de queso.

Fuente: Propia.

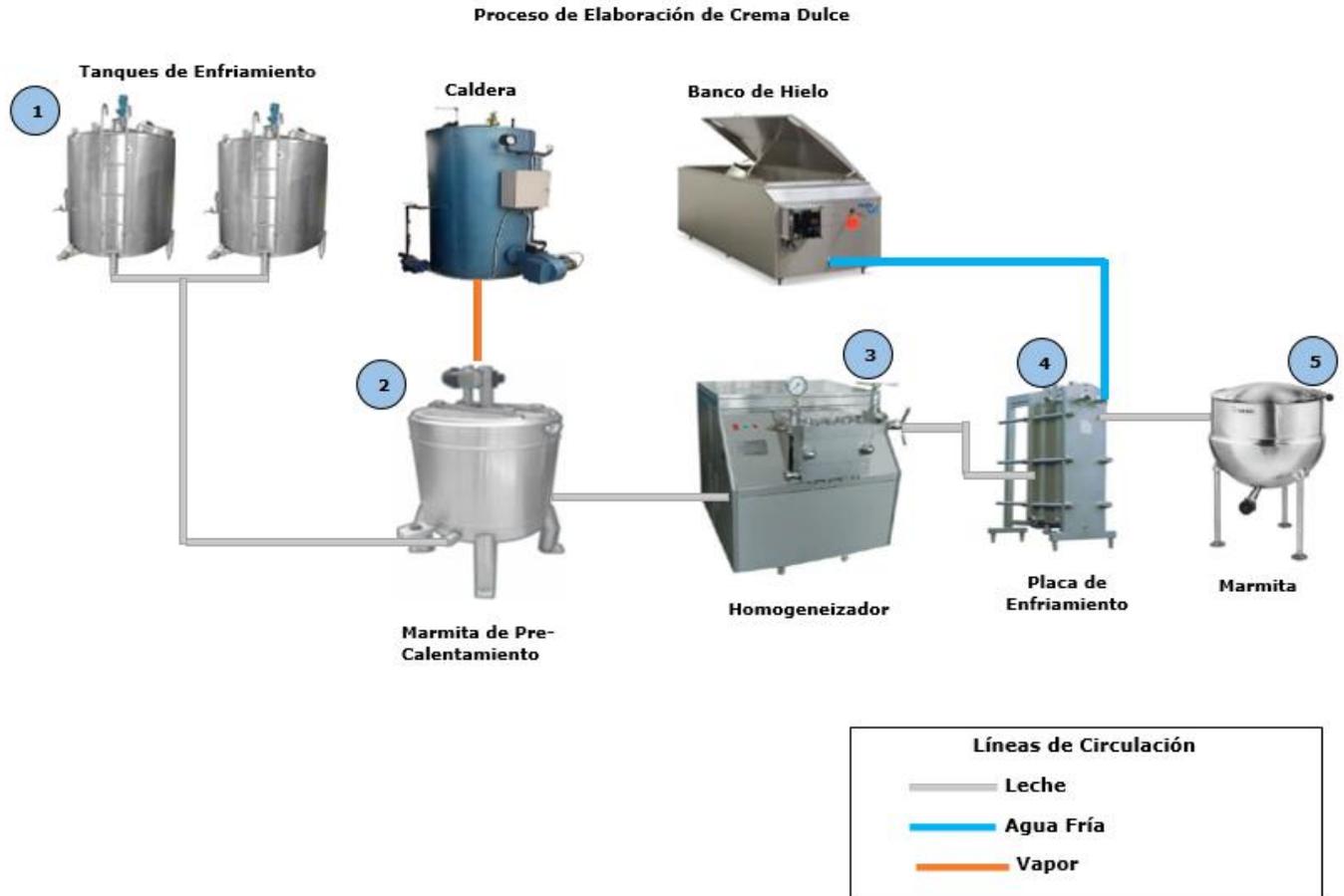
## Elaboración de crema espesa, rala y Light.



**Imagen 6:** Elaboración de crema espesa, Rala, y Light.

Fuente: Propia

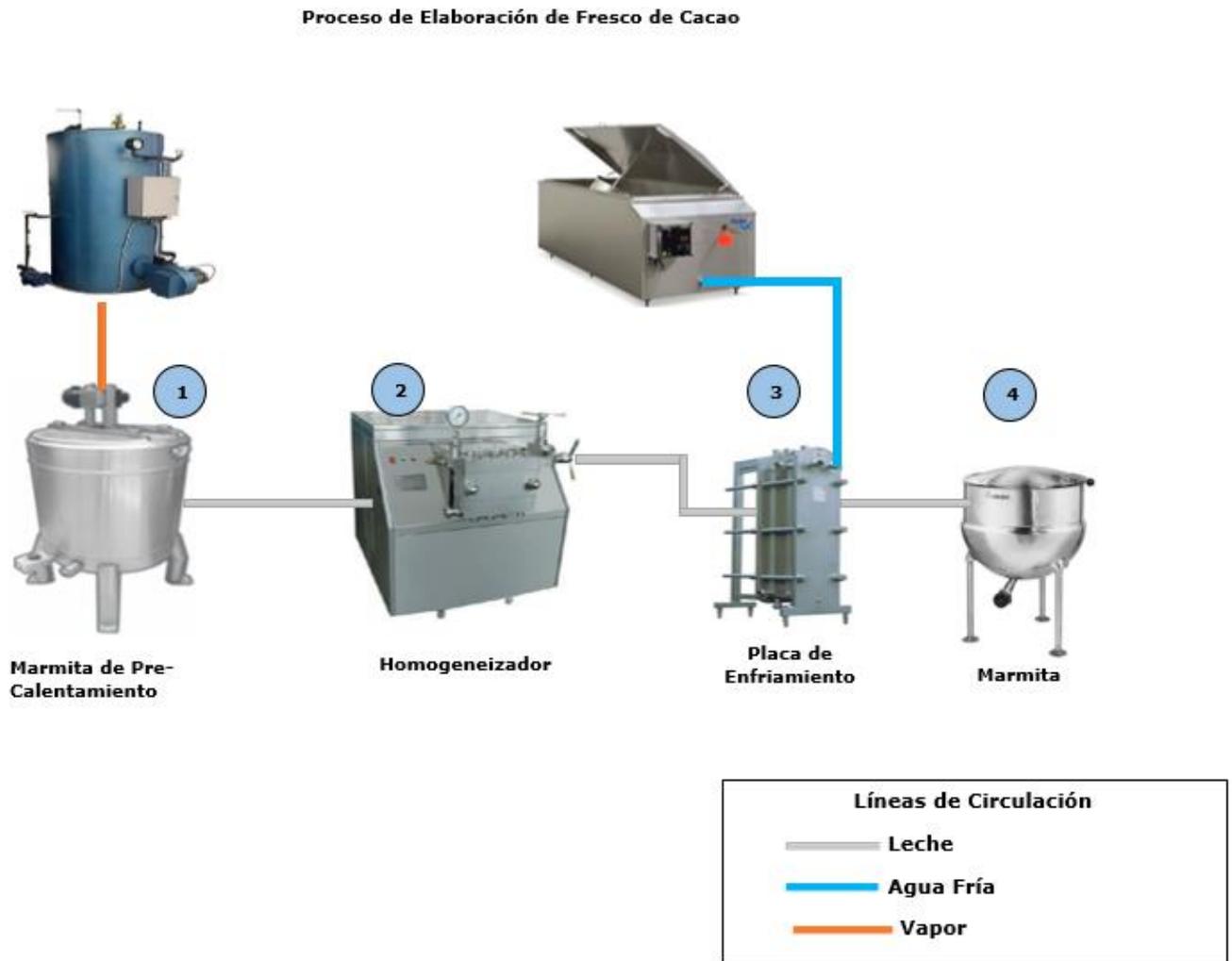
## Elaboración de crema dulce.



**Imagen7:** Proceso de Elaboración de crema dulce.

Fuente: Propia.

## Elaboración de fresco de cacao



**Imagen 8:** Elaboración de fresco de cacao.

Fuente: Propia.

## Elaboración de queso tipo parmesano.

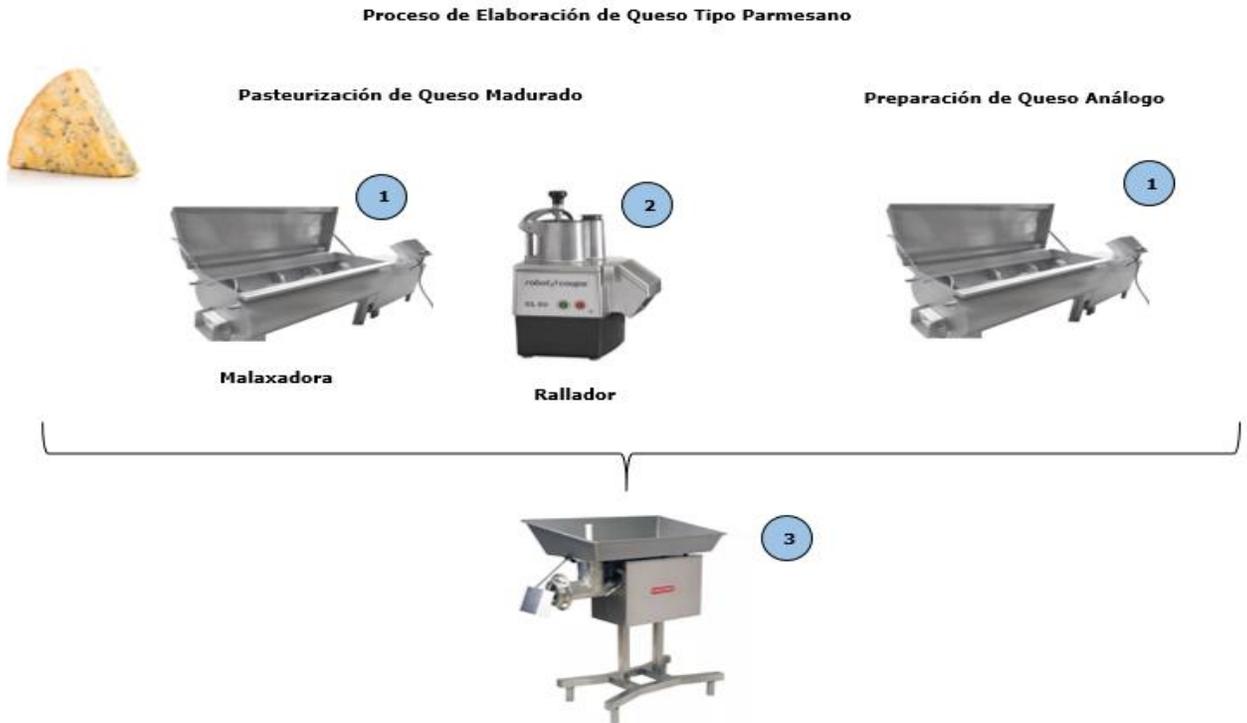


Imagen 9: Elaboración de queso tipo parmesano.

Fuente: Propia.

### **3.3 Descripción de las áreas de producción de estudio**

En las diferentes áreas se elaboran los productos que distribuye la empresa entre ellos queso Mozzarella y quesillo, crema espesa, rala y Light, queso, crema dulce, y cacao, donde empieza a dársele valor agregado a la leche hasta obtener un producto de calidad para el consumo humano. Estos procesos se comprenden por varias operaciones y por la importancia del producto en cuanto a inocuidad.

- **Sala de máquinas.**

Algunos equipos necesarios para la realización de ciertas operaciones dependen de las máquinas que se encuentran en el área de máquinas (tanque de hielo, caldera, mezclador, tanque de agua, compresor).

- **Área de procesos.**

En este lugar se encuentran los equipos necesarios para la elaboración de los diferentes productos, como lo son descremadora, pasteurizadora, malaxadora, homogeneizador, prensa de queso, Batch de crema.

- **Área de empaque.**

Una vez terminado los productos pasan al área de empaque, donde se utiliza la Selladora al vacío, rayadora de queso Urshell.

- **Área de fluido.**

Para el sellado de jugos, crema se utiliza las Selladoras IS 6.

### **3.4 Información técnica de los equipos.**

Se elaboraron fichas técnicas por equipo a partir de la placa de fábrica de cada uno, dado que no cuentan con formatos de registros. Además de la placa del fabricante, se utilizaron los manuales de fábrica de los equipos. En algunos casos no contaban con la placa y no tenían más que el nombre de la maquinaria, esta limitante fue enmendada mediante la experiencia del personal que maneja información de algunos equipos, pero carencia de algunos datos de algunas por lo antigua de esta.

### 10.1 Fichas técnicas.

Tabla1. Ralladora Manual.

	<p><b>GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE</b></p> <p><b>GRINSA S.A</b></p>	
	<p><b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b></p>	
<p><b>Equipo: Ralladora Manual</b></p>		
<p><b>Fabricante: Urshell laboratorios, inc. USA</b></p>		
<p><b>Modelo: RA-A</b></p>	<p><b>Tipo:</b></p>	<p><b>Capacidad</b></p>
<p><b>Peso:200lb</b></p>	<p><b>Área: Área de empaque</b></p>	<p><b>Serie:1498</b></p>
<p><b>Servicios: se ralla el queso mozzarella</b></p>		
<p><b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b></p>		
<p><b>Motor 5 HP 3.7W</b></p>		
		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla2. Selladora al vacío MULTIVAC.

	<p><b>GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE</b></p> <p><b>GRINSA S.A</b></p>	
	<p><b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b></p>	
<p><b>Equipo: Selladora al vacío MULTIVAC</b></p>		
<p><b>Fabricante: Sepp Haggen Muller GmbH &amp; Co. KG</b></p>		
<p><b>Modelo: C450</b></p>	<p><b>Tipo</b></p>	<p><b>Capacidad:</b></p>
<p><b>Peso:650 Kg</b></p>	<p><b>Área: Área de empaque</b></p>	<p><b>Serie:524</b></p>
<p><b>Servicios: sistema de sellado calentado permanentemente proporciona una calidad de sellado.</b></p>		
<p><b>Datos técnicos</b></p>		
<p><b>Dimensiones de la maquina A x P x H (con la tapa abierta) en mm: 1230x 945 x 1260 Dimensiones dela campana A x P x H en mm: 450 x 620 x 170</b></p>		
<p><b>Potencia de la bomba en m3/h: 100/150</b></p>		
<p><b>Voltaje: 220V</b></p>		
		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla3. Selladora al vacío ULTRAVAC.

	<p><b>GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE</b></p> <p><b>GRINSA S.A</b></p>	
	<p><b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b></p>	
<p><b>Equipo:</b> Selladora al vacio Ultravac</p>		
<p><b>Fabricante:</b> KOCH equipament llc</p>		
<p><b>Modelo:</b> UV2100- A</p>	<p><b>Tipo</b></p>	<p><b>Capacidad</b></p>
<p><b>Peso:</b></p>	<p><b>Área:</b> Área de empaque</p>	<p><b>Serie:</b> 3565</p>
<p><b>Servicios:</b> Sellado al vacío de bolsas de queso etc.</p>		
<p><b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b></p>		
<p><b>Voltaje:</b> 240/60 HZ <b>Fase:</b> 3</p> <p><b>Amps:</b> 25.</p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla4. Homogeneizador MULTI-FLO.

	<b>GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE</b>  <b>GRINSA S.A</b>	
	<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>	
<b>Equipo: Homogeneizador Multi-Flo</b>		
<b>Fabricante: Shanghai</b>		
<b>Modelo: SRH1000-2</b>	<b>Tipo: Dos etapas de homogenización</b>	<b>Capacidad 200LTS</b>
<b>Peso:800KG</b>	<b>Área: Área de proceso</b>	<b>Serie:2334</b>
<b>Servicios: Homogenizar leche</b>		
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>		
<b>Nombre: Siemens o WNM</b>		
<b>Fabricante:</b>	<b>Modelo:</b>	<b>Tipo:</b>
<b>Voltaje: 7.5 KV</b>		<b>Ciclos:</b>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla5. Pasteurizador APV CREPACO.

			<b>GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE GRINSA S.A</b>		
<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>					
<b>Equipo:</b> Pasteurizador APV CREPACO.					
<b>Fabricante:</b> CREPACO. Inc					
<b>Modelo:</b>		<b>Tipo</b>		<b>Capacidad:</b> <b>Personalizado</b>	
<b>Peso:</b>		<b>Área:</b> Producción		<b>Serie:</b>	
<p><b>Servicios:</b> precalentar la leche fresca para lograr una temperatura adecuada de procesamiento para los equipos del sistema, pasteurizar la leche y enfriar la leche pasteurizada.</p>					
<p><b>Parte de vapor:</b> equipada con válvula reductora de presión y válvula reguladora.</p>					
<p><b>Rango de control automático:</b> control de pasteurización automático, retorno automático en caso de que no alcance la temperatura de pasteurización. Retorna automáticamente si no se alcanza la temperatura de enfriamiento.</p>					
<p><b>Voltaje:</b> 575 VOLTS    <b>Frecuencia:</b> 60 HERTZ    <b>Fase:</b>3</p>					
					

Fuente: Elaboración propia.

Tabla6. Descremadora ALFA LAVAL.

	<b>GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE</b> <b>GRINSA S.A</b>	
	<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>	
<b>Equipo: Descremadora ALFA LAVAL.</b>		
<b>Fabricante: MFG. COMPANY.</b>		
<b>Modelo:392-H</b>	<b>Tipo: Estandarizada</b>	<b>Capacidad 2000 L/H</b>
<b>Peso:</b>	<b>Área: Área de proceso</b>	<b>Serie:3701830</b>
<b>Servicios: Se trata de un equipo mecánico con el que se separa la crema de la leche entera.</b>		
<b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b>		
<b>Descripción: Motor de 3 HP en 208-220/440 volts trifásica Modelo:5K215JG247D</b> <b>velocidad del bowl 5500 rpm Variador de frecuencia de 3 hp</b>		
		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla7. Malaxadora.

	<p><b>GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE</b></p> <p><b>GRINSA S.A</b></p>	
	<p><b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b></p>	
<p><b>Equipo: Malaxadora</b></p>		
<p><b>Fabricante: Desconocido</b></p>		
<p><b>Modelo: Desconocido</b></p>	<p><b>Tipo</b></p>	<p><b>Capacidad 800 lb</b></p>
<p><b>Peso: 100 kg</b></p>	<p><b>Área: Área de proceso</b></p>	<p><b>Serie:</b></p>
<p><b>Servicios: Integrar el queso o cuajada</b></p>		
<p><b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b></p>		
<p><b>Hecho en corea</b></p> <p><b>Es de correa Velocidad de 60Hz</b></p>		
		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla8. Empacadora de líquidos.

	<p><b>GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE</b></p> <p><b>GRINSA S.A</b></p>	
	<p><b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b></p>	
<p><b>Equipo:</b> Empacadora de líquidos</p>		
<p><b>Fabricante:</b> OU PONT Canadá</p>		
<p><b>Modelo:</b> IS 6</p>	<p><b>Tipo</b></p>	<p><b>Capacidad:</b></p>
<p><b>Peso:</b></p>	<p><b>Área:</b> Área de fluidos</p>	<p><b>Serie:</b> CA 214</p>
<p><b>Servicios:</b> Empacar jugos o distintos productos.</p>		
<p><b>ESPECIFICACIONES DEL MOTOR</b></p>		
<p><b>Voltios:</b> 220</p>	<p><b>Hertz :</b> 60</p>	<p><b>Ciclos:</b> 3</p>
		

Fuente: Elaboración propia.

### **3.5 Descripción General del Área de mantenimiento y tipo de Mantenimiento aplicado actualmente**

El departamento de mantenimiento se encarga de brindar todos los servicios que requiere una empresa en cuanto a mantenimiento preventivo y correctivo. Lo hace de manera oportuna y eficiente, y realiza también la contratación de la obra pública cuando es necesaria.

El mantenimiento de La Norteña, se realiza de acuerdo al tipo de trabajo requerido por el equipo, los cuales pueden ser fallas eléctricas, mecánicas, para esto la empresa cuenta con el personal dedicado para atender cada falla que presenten los equipos, además de otros auxiliares que se dedican especialmente a problemas que presenten específicamente alguna maquinaria.

Este departamento garantiza la disponibilidad de cada uno de los activos y por tanto la productividad y funcionalidad de las demás áreas de la empresa, por eso la importancia de contar con un buen personal de mantenimiento.

Actualmente no cuentan con una planificación concreta con la que se tenga una mejor certitud de control acerca del estado actual de la maquinaria y de las actividades necesarias para evitar posibles fallas o causas de inactividad o daños en los equipos.

El mantenimiento que se realiza es de tipo correctivo, realizado cada vez que el equipo presenta una falla o cuando se ha dado un paro total de la maquinaria lo cual atrasa el proceso productivo. Esto, como bien se sabe genera pérdidas de dinero y dificulta la salida a tiempo del producto final y también puede afectar la calidad de este.

Las labores correctivas se hacen con una frecuencia tal que en ocasiones el personal se ve sobrecargado, donde resuelven las más vitales a fin de garantizar el proceso de producción y su continuidad, pero con constantes demandas en producción y en algunos casos de la gerencia.

En resumen, se practica un mantenimiento básico apoyado en reparaciones o reposición hasta el fallo. Esto es lo que se pretende cambiar actualmente

#### **IV. Diseño de plan de mantenimiento preventivo**

El objetivo fundamental de realizar un plan de mantenimiento preventivo, es prolongar la vida útil de las maquinarias de la empresa, previniendo a tiempo fallas y retrasos que se puedan presentar por falta de mantenimiento en la producción. Manteniendo así los equipos en óptimas condiciones para su uso diario en las producciones programadas.

El plan es realizado mientras los equipos se encuentran en condiciones de operatividad, mientras que un mantenimiento correctivo es cuando dejan de funcionar por daños y debe ser reparado para que su funcionamiento pueda restablecerse. He aquí la importancia del diseño de plan de mantenimiento preventivo el incidirá directamente en la disminución de costos y tiempos improductivos.

Se determinó mediante las recomendaciones del fabricante, disponibilidad de los técnicos y tiempo de uso de equipos.

##### **4.1 Departamento de mantenimiento**

El departamento de mantenimiento está constituido por jefe de mantenimiento y técnicos distribuidos por su especialidad.

##### **4.2 Organigrama Administrativo**

El organigrama administrativo tendrá la función de dar forma a la estructura y delegación de trabajos según la formación y cargo de los integrantes del departamento de mantenimiento, actualmente no existe una forma correcta u ordenada de realizar los trabajos, todas las delegaciones se hacen de forma oral y como estime conveniente el gerente administrativo. Esto causa que trabajos de alta prioridad queden sin concluir o que demanden más personal de lo necesario.

##### **4.3 Estructura actual del departamento de mantenimiento:**

El sistema de organización actual, el jefe de mantenimiento cumple la funcionalidad de ordenar a los auxiliares los trabajos a realizar, aunque muchas veces ejerce varios cargos, provocando exceso de carga de trabajo, mala organización de trabajo, no se

crean los registros pertinentes de mantenimiento y el departamento no marcha eficientemente.

Entre las funciones actuales del jefe de mantenimiento están:

- Soldadura
- Electricidad
- mecánica
- Servicios Varios

En lo que respecta a los auxiliares solo realizan trabajos que se les mande, tienen un área específica para trabajar, aunque algunos no cumplan con las tareas asignadas.

Un componente importante para el éxito de cualquier organización es el tipo de estructura que implementa. Por eso, en todo momento deben estar pendientes de las consecuencias de una mala estructura organizativa, ya que esto no sería beneficioso viéndolo desde todas las perspectivas posibles.

La estructura de la organización determina el número de capas de gestión y funcionamiento de los departamentos que interactúan entre sí. La estructura organizacional deficiente puede crear una variedad de problemas, entre estos podemos mencionar la sobre gestión y la falta de comunicación, es decir, con todos y cada uno de los empleados que tengan que ver con la parte administrativa de la empresa.

### **Jefe de mantenimiento**

El Jefe de Mantenimiento será responsable de gestionar el mantenimiento global de la empresa, coordinando un grupo de personas calificadas en diferentes tareas para asegurar los planes de mantenimiento preventivo de todas las instalaciones de la empresa.

Planificar, coordinar y dar seguimiento al mantenimiento preventivo en los equipos, garantizando el funcionamiento óptimo y adecuado de las instalaciones contribuyendo al cumplimiento de los objetivos estratégicos institucionales.

### Actividades

- Mantener comunicación constante con el Coordinador del área en cuanto a las labores que se realizan diariamente.
- Ejecutar las compras de materiales e insumos necesarios para el cumplimiento de las solicitudes de servicio.
- Supervisar y dar seguimiento a los servicios solicitados a los proveedores.
- Responsable de las herramientas de uso común.
- Ordenar y suministrar las herramientas.
- Realizar rutinas diarias de revisión de equipos e instalaciones.
- Evaluar la funcionalidad del programa de control y hacer las actualizaciones necesarias.
- Realizar la contabilización y seguimiento al cumplimiento de las órdenes de servicio.
- Realizar pedidos de repuestos, herramientas y suministros a través de compras.
- Hacer el análisis de datos por mantenimientos y consumos del Proceso.
- Gestionar servicio tercerizados para la reparación de algunos equipos especiales.
- Planear y coordinar la ejecución de los programas de mantenimiento preventivo.
- Controlar y asegurar un inventario de repuestos y suministros

### **Auxiliar nº 1 y 2 (Técnico Mecánico y Eléctrico)**

Realizar trabajo de carácter operativo que exige eficacia en el mantenimiento preventivo, referente a todo tipo de instalación eléctrica, reparaciones mecánicas, bajo los lineamientos del jefe superior inmediato, con el propósito de mantener en óptimo funcionamiento los equipos.

### Actividades

- Realizar trabajos de mantenimiento eléctricos preventivo.
- Hacer instalaciones nuevas y unificar las ya existentes.
- Dar mantenimiento a los equipos.
- Revisar y supervisar instalación eléctrica de los equipos.

- Realizar otras actividades delegadas por el jefe inmediato en relación al puesto de trabajo.

### **Auxiliar Nº 3 (Técnico Soldadura)**

Realiza trabajo en las máquinas que requieren de esto, con el propósito que no tengan fugas o fallas en puntos estratégicos.

Actividades:

- Utilizar herramientas y maquinaria especializada para sostener, doblar, cortar o modificar la forma, tamaño y posición de los metales para proceder a soldarlos.
- Monitorear el equipo y los metales que estén siendo soldados para evitar que se recalienten, dañen o para protegerlos de cualquier amenaza potencial

### **Auxiliar Nº 4 (Técnico en servicios generales)**

Este auxiliar solo llega un día o dos días a la semana dependiendo el trabajo al que sea llamado a realizar

## **4.4 Actividades y procedimientos para el mantenimiento a equipos de GRINSA S.A “La Norteña”**

### **Lubricación.**

La función principal del aceite es la de lubricar dos superficies que están en movimiento, una con relación a la otra, reduciendo la fricción entre ellas, para evitar su desgaste. En equipos como Rayadora Urshell, Selladoras al vacío y empacadora IS6, es necesario para una operación adecuada.

Un buen aceite para lubricar debe reunir las cualidades que a continuación se enlistan.

No tener materia en suspensión.

No debe contener ácidos corrosivos o compuestos de azufre

Actualmente en la planta La Norteña el tema de lubricación ha sido tomado profesionalmente, dado que en ocasiones anteriores tienen fallas por faltar de aceite en sus equipos.

## **Cambio de teflones o partes de equipos que se necesiten.**

Los cambios de estas piezas indispensables para los equipos por lo general se realizan hasta que estos ya están desgastados, por lo que algunas veces se provocan paros o fallas en estas máquinas.

## **V. Elementos Tecnológicos y Hojas de inspección.**

### **5.1 Elementos tecnológicos.**

Los elementos tecnológicos son todos aquellos sistemas, sub-sistemas, piezas, partes o puntos de lubricación que deben ser revisados en cada inspección del MP. Cualquiera que sea el equipo, los elementos tecnológicos no requieren la misma frecuencia de inspección. Además, los mismos elementos tecnológicos pueden ser revisados de forma superficial o exhaustiva, dependiendo del tipo de revisión que se esté realizando.

En este caso las maquinarias a evaluar son las siguientes:

- ✓ Selladora al vacío Multivac.
- ✓ Selladora al vacío KOCH
- ✓ Ralladora manual URSHELL
- ✓ Homogeneizador.
- ✓ Pasteurizador APV CREPACO.
- ✓ Descremadora ALFA LAVAL
- ✓ Malaxadora
- ✓ Empacadora de líquidos IS 6
- ✓ Bomba positiva
- ✓ Bomba centrifuga Batch
- ✓ Prensa vertical neumática de queso.

**Equipos****Frecuencia.**Tabla9. **Selladoras al vacío MULTIVAC y KOCH.**

Revisión del teflón	15 días.
Revisión de resistencias	15 días
Limpieza general exterior (Evitar daños externos como oxidación.)	15 días.
Limpieza de paneles eléctricos y terminales de conexión	15 días
Revisión de filtro de aceite	15 días
Revisión de filtro de aire	15 días
Revisión en busca de vibración anormal de la maquina	2 meses
Revisión en busca de ruido anormal en la maquina	2 meses
Revisión de fugas de grasa y aceite.	2 meses
Inspección de mangueras de aire comprimido búsqueda de fugas	2 meses
Cambio de aceite de filtros	2 meses
Cambio de teflón	6 meses
Cambio de resistencias	6 meses
Cambio de mangueras de aire comprimido	1 año
Cambio de filtro de aire	1 año
Cambio de filtro de aceite	1 año

Fuente: Elaboración propia.

Tabla10. **Rayadora Manual Urshell.**

Revisión en busca de vibración anormal en el motor.	15 días.
Revisión en busca de ruido anormal en el motor.	15 días.
Limpieza general exterior en búsqueda de oxidación.	15 días.
Inspección de banda alimentadora.	15 días
Revisión de rodillos de alimentación e impulsión.	15 días.
Limpieza y revisión de cuchilla circular.	15 días.
Limpieza y revisión de chuchilla transversal.	15 días.
Pruebas de los dispositivos de seguridad (paro de emergencia).	15 días
Revisión en búsqueda de oxidación, y limpieza de la tolva de entrada giratoria.	15 días
Limpieza de paneles eléctricos y terminales de conexión.	2 meses.
Cambio de cuchilla transversal	1 año.
Cambio de cuchilla circular	1 año
Cambio de rodillos de alimentación e impulsión	1 año
Cambio de banda alimentadora	1 año

Fuente: Elaboración propia.

Tabla11. **Homogeneizador.**

Limpieza general exterior (cuido anti sarro)	15 días
Revisión de sellos de pistones	15 días
Pruebas de los dispositivos de seguridad (paros de emergencia)	15 días
Revisión de alimentación de agua de enfriamiento	15 días
Revisión en busca de vibración anormal en el motor.	2 meses
Revisión en busca de ruido anormal en el motor.	2 meses
Inspección en el bloque de bombeo	2 meses
Limpieza de terminales de conexión	2 meses
Revisión del funcionamiento del Cigüeñal	2 meses
Engrase de partes móviles	2 meses
Revisión general del motor eléctrico	2 meses
Revisión de pistones de acero inoxidable	2 meses
Revisión de empaques generales (reguladores de presión, válvula, acoples de tuberías)	2 meses
Cambio de aceite de partes móviles	2 meses
Revisión de correas de transmisión de motor	2 meses
Cambio de sellos de pistones	1 año
Cambio de correas de transmisión de motor	1 año
Rectificación de pistones	1 año
Cambio de válvula de presión	1 año
Cambio de empaque retenedor	1 año

Fuente: Elaboración propia.

Tabla12. **Pasteurizador APV CREPACO.**

Limpieza y revisión de tanque de balanceo.	15 días.
Limpieza de bombas de alimentación.	15 días.
Revisión de filtro de aire (limpieza).	15 días
Revisión general en busca de vibración anormal en el motor.	2 meses.
Revisión general en busca de ruido anormal en el motor.	2 meses.
Limpieza y revisión de Intercambiador de placas.	2 meses.
Revisión de válvulas	2 meses
Inspección de válvulas de aire. (Anomalía en presión).	2 meses
Revisión de tuberías de fugas de vapor, leche y agua.	2 meses
Cambio de filtro de aire.	2 meses
Revisión de termómetros digitales de control de temperatura.	2 meses.
Revisión de fugas de aire en válvula de vapor.	6 meses.
Cambio de tuberías.	1 año.
Cambio de termómetros digitales de control de temperatura.	1 año.
Cambio de válvulas por imperfectos.	1 año

Fuente: Elaboración propia.



Tabla13. **Descremadora ALFA LAVAL.**

Revisión de canilla	15 días
Revisión de flotador	15 días
Revisión de tapa reguladora (fugas)	15 días
Revisión de plato superior y plato del bolw	2 meses
Revisión del motor en busca de ruido anormal	2 meses
Revisión del motor en busca de vibración anormal	2 meses
Limpieza de terminales de conexión del motor	2 meses
Revisión de anillo de goma	2 meses
Cambio de tortillo regulador del bolw	6 meses
Cambio de anillo de goma	6 meses

Fuente: Elaboración propia.

Tabla14. **Malaxadora.**

Lubricación de Aspas de mezclado	15 días
Revisión Chumaceras de base y pared	15 días
Revisión de enchaquetado de Tina	15 días
Inspección de correas de transmisión de motor.	15 días
Inspección Variador de velocidad	15 días
Revisión Tuberías de inyección de vapor.	15 días
Inspección interna y limpieza.	2 meses
Revisión general en busca de vibración anormal (equipo en general).	2 meses
Revisión general en busca de ruido anormal (equipo en general)	2 meses
Lubricación de Engranaje	2 meses
Revisión del estado de Sellos de paredes de aspas	2 meses
Lubricación Pistones.	2 meses
Revisión de niveles y calidad de aceite en reductor de velocidad.	2 meses
Lubricación de polea	2 meses
Cambio de Polea	1 año
Cambio de correa	1 año
Cambio de sello de paredes de aspas	1 año
Cambio de aceite del reductor de velocidad	1 año
Cambio de pistones.	1 año

Fuente: Elaboración propia.

Tabla15. **Empacadora de líquidos IS6**

Inspección de mangueras de aire comprimido	15 días
Revisión de fugas de grasa y aceite	15 días
Revisión de resistencias de teflones	15 días
Revisión de resistencias de calor	15 días
Revisión de válvulas solenoide de inyección	15 días
Revisión de tanque de balance	15 días
Lubricación de rodos de desplazamiento	15 días
Inspección de filtro de aire	2 meses
Revisión general en busca de ruido y vibración a normal en el equipo	2 meses
Inspección general de funcionamiento del motor eléctrico	2 meses
Revisión de silo de almacén (fugas, oxidación)	2 meses
Cambio de teflones	6 meses
Cambio de resistencias de calor	6 meses
Cambio de filtro de aire	1 año
Cambio de rodos de desplazamiento	1 año
Cambio de rollos de empaque	Diario

Fuente: Elaboración propia.

Tabla16. **Bomba Positiva.**

Limpieza de terminales de conexión.	15 días
Inspección Sello de cámara de presión	15 días
Revisión de Flujo de aceite.	15 días
Inspección General del Motor eléctrico. (Anillos, empaques).	15 días
Revisión general en busca de vibración anormal.	2 meses
Revisión general en busca de ruido anormal.	2 meses
Inspección interna.	2 meses
Inspección sello mecánico.	2 meses
Cambio de empaques.	6 meses.
Lubricación de Engranaje	6 meses
Cambio de sello de cámara de presión	1 año.
Cambio Sello mecánico.	1 año

Fuente: Elaboración propia.

Tabla17. **Bomba Centrifuga Batch.**

Inspección y limpieza de Terminales de conexión	15 días
Verificación de funcionamiento de Sello Mecánico	15 días
Verificación de Rotación del eje manualmente	15 días
Medir la Vibración del eje y los cojinetes (medidor de vibración manual)	15 días
Revisión de funcionamiento de Sello de cámara de presión.	15 días
Pruebas de los dispositivos de seguridad (paro de emergencia)	15 días
Revisión general en busca de vibración anormal (motor)	2 meses
Revisión general en busca de ruido anormal (motor)	2 meses
Lubricación Caja de rodamiento	2 meses
Engrase general de partes móviles (eje, cojinetes)	2 meses
Inspección interna (Fallos en general del equipo)	2 meses
Revisión de anillos de desgaste.	2 meses
Cambio de sello mecánico	6 meses
Cambio de anillos de desgaste.	1 año.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla18. **Prensa Vertical Neumática de queso.**

Limpieza de bases de empuje	15 días
Lubricación de pistones	15 días
Inspección de mangueras de aire comprimido	15 días
Limpieza de rejilla de drenaje	15 días
Inspección de válvulas de aire	15 días
Revisión de fugas de aire en pistones	15 días
Revisión de filtro de aire	2 meses
Limpieza de filtro de aire	2 meses
Revisión del equipo en busca de vibración anormal	2 meses
Revisión del equipo en busca de ruido anormal	2 meses
Cambio de filtro de aire	6 meses
Cambio de racor codo	6 meses
Cambio de válvulas de aire	1 año
Cambio de mangueras de aire comprimido	1 año

Fuente: Elaboración propia.

En GRINSA, se determinaron 4 tipos de mantenimiento preventivo con los siguientes rangos dependiendo el equipo:

Revisión general (R) de 15 días

Mantenimiento pequeño (P): 2 meses.

Mantenimiento Mediano (M): 6 meses

Mantenimiento Anual (A): 1 año

En el caso de la maquina **Selladora al vacío Multivac y Koch** la ubicación de los elementos tecnológicos en cada tipo MP queda establecido de la siguiente manera:

- Revisión general (R): Frecuencia = cada 15 días
  - Revisión del teflón
  - Revisión de resistencias
  - Limpieza general exterior (Evitar daños externos como oxidación.)
  - Limpieza de paneles eléctricos y terminales de conexión
  - Revisión de filtro de aceite
  - Revisión de filtro de aire
- Mantenimiento pequeño (P): Frecuencia = cada 2 meses.
  - Revisión en busca de vibración anormal de la maquina
  - Revisión en busca de ruido anormal en la maquina
  - Revisión de fugas de grasa y aceite.
  - Inspección de mangueras de aire comprimido búsqueda de fugas
  - Cambio de aceite de filtros
- Mantenimiento Mediano (M): Frecuencia = cada 6 meses
  - Cambio de teflón
  - Cambio de resistencias
- Mantenimiento Anual (A): Frecuencia = cada 1 año

Cambio de mangueras de aire comprimido

Cambio de filtro de aire

Cambio de filtro de aceite

En el caso de la maquina **Ralladora Urshell** la ubicación de los elementos tecnológicos en cada tipo MP queda establecido de la siguiente manera:

- Revisión general (R): Frecuencia = cada 15 días

Revisión en busca de vibración anormal en el motor.

Revisión en busca de ruido anormal en el motor.

Limpieza general exterior en búsqueda de oxidación.

Inspección de banda alimentadora.

Revisión de rodillos de alimentación e impulsión.

Limpieza y revisión de cuchilla circular.

Limpieza y revisión de chuchilla transversal.

Pruebas de los dispositivos de seguridad (paro de emergencia).

Revisión en búsqueda de oxidación, y limpieza de la tolva de entrada giratoria.

- Mantenimiento pequeño (P): Frecuencia = cada 2 meses.

Limpieza de paneles eléctricos y terminales de conexión.

- Mantenimiento Anual (A): Frecuencia = cada 1 año

Cambio de cuchilla transversal

Cambio de cuchilla circular

Cambio de rodillos de alimentación e impulsión

Cambio de banda alimentadora

Cambio de rodillos de alimentación e impulsión.

Cambio de banda alimentadora.

En el caso de la maquina **Homogeneizador** la ubicación de los elementos tecnológicos en cada tipo MP queda establecido de la siguiente manera:

- Revisión general (R): Frecuencia = cada 15 días
  - Limpieza general exterior (cuido anti sarro)
  - Revisión de sellos de pistones
  - Pruebas de los dispositivos de seguridad (paros de emergencia)
  - Revisión de alimentación de agua de enfriamiento
  
- Mantenimiento pequeño (P): Frecuencia = cada 2 meses.
  - Revisión en busca de vibración anormal en el motor.
  - Revisión en busca de ruido anormal en el motor.
  - Inspección en el bloque de bombeo
  - Limpieza de terminales de conexión
  - Revisión del funcionamiento del Cigüeñal
  - Engrase de partes móviles
  - Revisión general del motor eléctrico
  - Revisión de pistones de acero inoxidable
  - Revisión de empaques generales (reguladores de presión, válvula, acoples de tuberías)
  - Cambio de aceite de partes móviles
  - Revisión de correas de transmisión de motor.
  
- Mantenimiento Anual (A): Frecuencia = cada 1 año
  - Rectificación de pistones
  - Cambio de válvula de presión
  - Cambio de empaque retenedor
  - Cambio de sellos de pistones
  - Cambio de correas de transmisión de motor.

En el caso de la maquina **Pasteurizador** la ubicación de los elementos tecnológicos en cada tipo MP queda establecido de la siguiente manera:

- Revisión general (R): Frecuencia = cada 15 días  
Limpieza y revisión de tanque de balanceo.  
Limpieza de bombas de alimentación.  
Revisión de filtro de aire (limpieza).
- Mantenimiento pequeño (P): Frecuencia = cada 2 meses  
Revisión general en busca de vibración anormal en el motor.  
Revisión general en busca de ruido anormal en el motor.  
Limpieza y revisión de Intercambiador de placas.  
Revisión de válvulas.  
Inspección de válvulas de aire. (Anomalía en presión).  
Revisión de tuberías de fugas de vapor, leche y agua.  
Revisión de termómetros digitales de control de temperatura.  
Cambio de filtro de aire.
- Mantenimiento Mediano (M): Frecuencia = cada 6 meses  
Revisión de fugas de aire en válvula de vapor.
- Mantenimiento Anual (A): Frecuencia = cada 1 año  
Cambio de válvulas por imperfectos  
Cambio de termómetros digitales de control de temperatura.  
Cambio de tuberías

En el caso de la maquina **Descremadora ALFA LAVAL** la ubicación de los elementos tecnológicos en cada tipo MP queda establecido de la siguiente manera:

- Revisión general (R): Frecuencia = cada 15 días  
Revisión de canilla  
Revisión de flotador

### Revisión de tapa reguladora (fugas)

- Mantenimiento pequeño (P): Frecuencia = cada 2 meses.  
Revisión de plato superior y plato del bolw  
Revisión del motor en busca de ruido anormal  
Revisión del motor en busca de vibración anormal  
Limpieza de terminales de conexión del motor  
Revisión de anillo de goma
- Mantenimiento Mediano (M): Frecuencia = cada 6 meses  
Cambio de tortillo regulador del bolw  
Cambio de anillo de goma

En el caso de la maquina **Malaxadora** la ubicación de los elementos tecnológicos en cada tipo MP queda establecido de la siguiente manera:

- Revisión general (R): Frecuencia = cada 15 días  
Lubricación de Aspas de mezclado  
Revisión Chumaceras de base y pared  
Revisión de enchaquetado de Tina  
Inspección de correas de transmisión de motor.  
Inspección Variador de velocidad  
Revisión Tuberías de inyección de vapor.
- Mantenimiento pequeño (P): Frecuencia = cada 2 meses.  
Inspección interna y limpieza.  
Revisión general en busca de vibración anormal (equipo en general).  
Lubricación de Engranaje.  
Revisión del estado de Sellos de paredes de aspas.  
Lubricación Pistones.

Lubricación de polea

Revisión de niveles y calidad de aceite en reductor de velocidad.

Revisión general en busca de ruido anormal (equipo en general).

- Mantenimiento Anual (A): Frecuencia = cada 1 año
  - Cambio de sello de paredes de aspas
  - Cambio de aceite del reductor de velocidad.
  - Cambio de Polea.
  - Cambio de engranajes
  - Cambio de correa

En el caso de la maquina **Empacadora de líquidos IS6** la ubicación de los elementos tecnológicos en cada tipo MP queda establecido de la siguiente manera:

El Cambio de rollos de empaque es una acción que realizan a diario, dado que la presentación de los productos varía.

- Revisión general (R): Frecuencia = cada 15 días
  - Inspección de mangueras de aire comprimido
  - Revisión de fugas de grasa y aceite
  - Revisión de resistencias de teflones
  - Revisión de resistencias de calor
  - Revisión de válvulas solenoide de inyección
  - Revisión de tanque de balance
  - Lubricación de rodos de desplazamiento
- Mantenimiento pequeño (P): Frecuencia = cada 2 meses.
  - Inspección de filtro de aire
  - Revisión general en busca de ruido y vibración a normal en el equipo
  - Inspección general de funcionamiento del motor eléctrico
  - Revisión de silo de almacén (fugas, oxidación)

- Mantenimiento Mediano (M): Frecuencia = cada 6 meses.  
Cambio de teflones  
Cambio de resistencias de calor
- Mantenimiento Anual (A): Frecuencia = cada 1 año  
Cambio de rodos de desplazamiento  
Cambio de filtro de aire

En el caso de la maquina **Bomba positiva** la ubicación de los elementos tecnológicos en cada tipo MP queda establecido de la siguiente manera:

- Revisión general (R): Frecuencia = cada 15 días  
Limpieza de terminales de conexión.  
Inspección General del Motor eléctrico. (Anillos, empaques).  
Inspección Sello de cámara de presión  
Revisión de Flujo de aceite.
- Mantenimiento pequeño (P): Frecuencia = cada 2 meses.  
Revisión general en busca de vibración anormal.  
Revisión general en busca de ruido anormal.  
Inspección interna.  
Inspección sello mecánico.
- Mantenimiento Mediano (M): Frecuencia = cada 6 meses  
Cambio de empaques.  
Lubricación de Engranaje.
- Mantenimiento Anual (A): Frecuencia = cada 1 año  
Cambio de sello de cámara de presión  
Cambio Sello mecánico.

En el caso de la maquina **Bomba centrífuga Batch** la ubicación de los elementos tecnológicos en cada tipo MP queda establecido de la siguiente manera:

- Revisión general (R): Frecuencia = cada 15 días  
Inspección y limpieza de Terminales de conexión  
Verificación de funcionamiento de Sello Mecánico  
Verificación de Rotación del eje manualmente  
Medir la Vibración del eje y los cojinetes (medidor de vibración manual)  
Revisión de funcionamiento de Sello de cámara de presión.  
Pruebas de los dispositivos de seguridad (paro de emergencia)
- Mantenimiento pequeño (P): Frecuencia = cada 2 meses.  
Revisión general en busca de vibración anormal (motor)  
Revisión general en busca de ruido anormal (motor)  
Lubricación Caja de rodamiento  
Engrase general de partes móviles (eje, cojinetes)  
Inspección interna (Fallos en general del equipo)  
Revisión de anillos de desgaste.
- Mantenimiento Mediano (M): Frecuencia = cada 6 meses  
Cambio de sello mecánico.
- Mantenimiento Anual (A): Frecuencia = cada 1 año  
Cambio de anillos de desgaste

En el caso de la maquina **Prensa vertical neumática de queso** la ubicación de los elementos tecnológicos en cada tipo MP queda establecido de la siguiente manera:

- Revisión general (R): Frecuencia = cada 15 días  
Limpieza de bases de empuje  
Lubricación de pistones



Inspección de mangueras de aire comprimido

Limpieza de rejilla de drenaje

Inspección de válvulas de aire

Revisión de fugas de aire en pistones.

- Mantenimiento pequeño (P): Frecuencia = cada 2 meses.

Revisión de filtro de aire

Limpieza de filtro de aire

Revisión del equipo en busca de vibración anormal

Revisión del equipo en busca de ruido anormal

- Mantenimiento Mediano (M): Frecuencia = cada 6 meses

Cambio de filtro de aire

Cambio de racor codo

- Mantenimiento Anual (A): Frecuencia = cada 1 año

Cambio de válvulas de aire

Cambio de mangueras de aire comprimido

GRINSA también realiza cambios cada 2 años o más dependiendo la pieza hasta que esta falle.

## 5.2 HOJAS DE INSPECCION.

Las proformas de algunos costos de productos de las hojas de inspección se encuentran en anexos y otros fueron solicitados de manera personal.

Tabla19. **Revisión general Selladoras al vacío MULTIVAC Y KOCH.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Selladoras al vacío MULTIVAC Y KOCH</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Revisión General</b>		<b>Frecuencia: 15 días</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Revisión del teflón			
2	Revisión de resistencias			
3	Limpeza general exterior (Evitar daños externos como oxidación.)	<b>C\$ 150</b>		
4	Limpeza de paneles eléctricos y terminales de conexión	<b>C\$ 340</b>		
5	Revisión de filtro de aceite			
6	Revisión de filtro de aire			
<b>TOTAL</b>		<b>C\$490</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla20. **Mantenimiento pequeño, selladora al vacío Multivac y Koch.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Selladoras al vacío MULTIVAC Y KOCH</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Pequeño</b>		<b>Frecuencia: 2 meses</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Revisión en busca de vibración anormal de la maquina			
2	Revisión en busca de ruido anormal en la maquina			
3	Revisión de fugas de grasa y aceite			
4	Inspección de mangueras de aire comprimido búsqueda de fugas			
5	Cambio de aceite de filtros	<b>C\$340</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$340</b>		
<b>OBSERVACIONES</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.



Tabla21. **Manteniendo pequeño de selladoras.**

		EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A “La Norteña”		
		HOJA DE INSPECCION		
EQUIPO: Selladora al Vacío MULTIVAC Y KOCH			Fecha a realizar:	
TIPO DE MANTENIMIENTO: <b>Mtto Mediano</b>			Frecuencia: <b>6</b> <b>meses</b>	
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Cambio de teflón	C\$327		
2	Cambio de resistencias	C\$450		
TOTAL		C\$777		
OBSERVACIONES:				
INSPECCIONADO POR:		TIEMPO ESTIMADO:		
FECHA Y FIRMA:		TIEMPO REAL		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla22. **Mantenimiento Anual de selladoras.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Selladoras al vacio Multivac y Ultravac</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Anual</b>		<b>Frecuencia: 1 año</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Cambio de mangueras de aire comprimido	C\$1,500		
2	Cambio de filtro de aire	C\$1,380		
3	Cambio de filtro de aceite	C\$1,100		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 3,980</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla23. **Revisión general Rayadora Manual Urshell.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Rayadora Manual Urshell</b>			<b>Fecha a realizar:</b>	
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Revisión General.</b>			<b>Frecuencia: 15 días</b>	
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Revisión en busca de vibración anormal en el motor.			
2	Revisión en busca de ruido anormal en el motor.			
3	Limpieza general exterior en búsqueda de oxidación.	<b>C\$360</b>		
4	Inspección de banda alimentadora.			
5	Revisión de rodillos de alimentación e impulsión.			
6	Limpieza y revisión de cuchilla circular.	<b>C\$100</b>		
7	Limpieza y revisión de chuchilla transversal.	<b>C\$100</b>		
8	Pruebas de los dispositivos de seguridad (paro de emergencia).			
<b>TOTAL</b>		<b>C\$560</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla24. **Mantenimiento pequeño Rayadora manual Urshell.**

		EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A		
		"La Norteña"		
		HOJA DE INSPECCION		
EQUIPO: Rayadora Manual Urshell		Fecha a realizar:		
TIPO DE MANTENIMIENTO: <b>Mtto Pequeño</b>		Frecuencia: <b>2 meses</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Limpieza de paneles eléctricos y terminales de conexión.	<b>C\$240</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$240</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla25. **Mantenimiento anual Rayadora Urshell.**

		EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A		
		"La Norteña"		
HOJA DE INSPECCION				
EQUIPO: Rayadora Manual Urshell			Fecha a realizar:	
TIPO DE MANTENIMIENTO: <b>Mtto Anual</b>			Frecuencia: <b>1 año</b>	
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Cambio de cuchilla transversal	<b>C\$ 1,100</b>		
2	Cambio de cuchilla circular	<b>C\$ 2,800</b>		
3	Cambio de rodillos de alimentación e impulsión	<b>C\$ 2,000</b>		
4	Cambio de banda alimentadora	<b>C\$ 1,150</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$7,050</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla26. **Revisión general de Homogeneizador.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Homogeneizador</b>			<b>Fecha a realizar:</b>	
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Revisión General</b>			<b>Frecuencia: 15 días</b>	
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Limpieza general exterior (cuido anti sarro)	<b>C\$350</b>		
2	Revisión de sellos de pistones			
3	Pruebas de los dispositivos de seguridad (paros de emergencia)			
4	Revisión de alimentación de agua de enfriamiento			
<b>TOTAL</b>		<b>C\$350</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>			<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>	
<b>FECHA Y FIRMA:</b>			<b>TIEMPO REAL</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla27. **Mantenimiento de homogeneizador.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Homogeneizador</b>			<b>Fecha a realizar:</b>	
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Pequeño</b>			<b>Frecuencia: 2 meses</b>	
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Revisión en busca de vibración anormal en el motor.			
2	Revisión en busca de ruido anormal en el motor.			
3	Inspección en el bloque de bombeo			
4	Limpieza de terminales de conexión	<b>C\$260</b>		
5	Revisión del funcionamiento del Cigüeñal			
6	Engrase de partes móviles	<b>C\$400</b>		
7	Revisión general del motor eléctrico			
8	Revisión de pistones de acero inoxidable			
10	Cambio de aceite de partes móviles	<b>C\$450</b>		
11	Revisión de correa de motor			
<b>TOTAL</b>		<b>C\$1,110</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>			<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>	
<b>FECHA Y FIRMA:</b>			<b>TIEMPO REAL</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla28. **Mantenimiento anual de homogeneizador.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Homogeneizador</b>			<b>Fecha a realizar:</b>	
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Anual</b>			<b>Frecuencia: 1 año</b>	
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Rectificación de pistones	<b>C\$5,800</b>		
2	Cambio de válvula de presión	<b>C\$1,100</b>		
3	Cambio de empaque retenedor	<b>C\$ 127</b>		
4	Cambio de correas de transmisión de motor	<b>C\$ 8,500</b>		
5	Cambio de sellos de pistones	<b>C\$7,600</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$23,127</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla29. **Revisión general de Pasteurizador AV CREPACO.**

		EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A		
		"La Norteña"		
HOJA DE INSPECCION				
EQUIPO: Pasteurizador AV CREPACO			Fecha a realizar:	
TIPO DE MANTENIMIENTO: <b>Revisión General</b>			Frecuencia: <b>15 días</b>	
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Limpieza y revisión de tanque de balanceo.	<b>C\$360</b>		
2	Limpieza de bombas de alimentación.	<b>C\$340</b>		
3	Revisión de filtro de aire (limpieza).			
<b>TOTAL</b>		<b>C\$700</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>			<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>	
<b>FECHA Y FIRMA:</b>			<b>TIEMPO REAL</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla30. **Mantenimiento pequeño Pasteurizador.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Pasteurizador AV CREPACO</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Pequeño</b>		<b>Frecuencia: 2 meses</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Revisión general en busca de vibración anormal en el motor.			
2	Revisión general en busca de ruido anormal en el motor.			
3	Limpieza y revisión de Intercambiador de placas.	<b>C\$340</b>		
4	Revisión de válvulas.			
5	Inspección de válvulas de aire. (Anomalía en presión).			
6	Revisión de tuberías de fugas de vapor, leche y agua.			
7	Revisión de control de temperatura.			
8	Cambio de filtro de aire	<b>C\$1,200</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$1,540</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla31. **Mantenimiento mediado de Pasteurizador.**

		EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A “La Norteña”		
		HOJA DE INSPECCION		
EQUIPO: Pasteurizador AV CREPACO		Fecha a realizar:		
TIPO DE MANTENIMIENTO: <b>Mtto Mediano</b>		Frecuencia: <b>6 meses</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Revisión de fugas de aire en válvula de vapor.			
<b>TOTAL</b>				
<b>OBSERVACIONES:</b>				
INSPECCIONADO POR:		TIEMPO ESTIMADO:		
FECHA Y FIRMA:		TIEMPO REAL		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla32. **Mantenimiento anual.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Pasteurizador AV CREPACO</b>			<b>Fecha a realizar:</b>	
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Anual</b>			<b>Frecuencia: 1 año</b>	
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Cambio de válvulas por imperfectos	<b>C\$1,250</b>		
2	Cambio de termómetros digitales de control de temperatura.	<b>C\$1,500</b>		
3	Cambio de tuberías	<b>C\$500</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$3,250</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla33. **Revisión general Descremadora ALFA LAVAL**

		EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A “La Norteña”		
		HOJA DE INSPECCION		
<b>EQUIPO: Descremadora ALFA LAVAL</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Revisión General</b>		<b>Frecuencia: 15 días</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Revisión de canilla			
2	Revisión de flotador			
3	Revisión de tapa reguladora (fugas)			
<b>TOTAL</b>				
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla34. **Mantenimiento pequeño de Descremadora ALFA LAVAL.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> "La Norteña"		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Descremadora ALFA LAVAL</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Pequeño</b>		<b>Frecuencia: 2 meses</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Revisión de plato superior y plato del bolw			
2	Revisión del motor en busca de ruido anormal			
3	Revisión del motor en busca de vibración anormal			
4	Limpieza de terminales de conexión del motor	<b>C\$360</b>		
5	Revisión de anillo de goma			
<b>TOTAL</b>		<b>C\$360</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla35. **Mantenimiento mediano Descremadora.**

		EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A “La Norteña”		
		HOJA DE INSPECCION		
EQUIPO: Descremadora ALFA LAVAL		Fecha a realizar:		
TIPO DE MANTENIMIENTO: <b>Mtto Mediano</b>		Frecuencia: <b>6 meses</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Cambio de tortillo regulador del bolw	<b>C\$ 600</b>		
2	Cambio de anillo de goma	<b>C\$360</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$960</b>		
OBSERVACIONES:				
INSPECCIONADO POR:		TIEMPO ESTIMADO:		
FECHA Y FIRMA:		TIEMPO REAL		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla36. **Revisión general de Malaxadora.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Malaxadora</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Revisión General</b>		<b>Frecuencia: 15 días</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Lubricación de Aspas de mezclado	<b>C\$200</b>		
2	Revisión Chumaceras de base y pared			
3	Revisión de enchaquetado de Tina			
4	Inspección de correas de transmisión de motor.			
5	Inspección Variador de velocidad			
6	Revisión Tuberías de inyección de vapor.			
<b>TOTAL</b>		<b>C\$200</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla37. **Mantenimiento pequeño Malaxadora.**

		EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A		
		"La Norteña"		
HOJA DE INSPECCION				
EQUIPO: Malaxadora			Fecha a realizar:	
TIPO DE MANTENIMIENTO: <b>Mtto Pequeño</b>			Frecuencia: <b>2 meses</b>	
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Inspección interna y limpieza.			
2	Revisión general en busca de vibración anormal (equipo en general).			
3	Lubricación de Engranaje.	<b>C\$350</b>		
4	Revisión del estado de Sellos de paredes de aspas.			
5	Lubricación de polea	<b>C\$350</b>		
6	Revisión de niveles y calidad de aceite en reductor de velocidad.			
7	Revisión general en busca de ruido anormal (equipo en general).			
<b>TOTAL</b>		<b>C\$700</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla38. **Mantenimiento anual Malaxadora.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Malaxadora</b>			<b>Fecha a realizar:</b>	
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Anual</b>			<b>Frecuencia: 1 año</b>	
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Cambio de sello de paredes de aspas	<b>C\$300</b>		
2	Cambio de aceite del reductor de velocidad.	<b>C\$500</b>		
3	Cambio de Polea.	<b>C\$1,700</b>		
4	Cambio de engranajes	<b>C\$3,500</b>		
5	Cambio de correa	<b>C\$1,350</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$7,350</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>			<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>	
<b>FECHA Y FIRMA:</b>			<b>TIEMPO REAL</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla39. **Revisión general Empacadora de líquidos IS6**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Empacadora de líquidos IS6</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Revisión General</b>		<b>Frecuencia: 15 días</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Inspección de mangueras de aire comprimido			
2	Revisión de fugas de grasa y aceite			
3	Revisión de resistencias de teflones			
4	Revisión de resistencias de calor			
5	Revisión de válvulas solenoide de inyección			
6	Revisión de tanque de balance			
7	Lubricación de rodos de desplazamiento	<b>C\$370</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$370</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla40. **Mantenimiento pequeño de Empacadora de líquido IS6.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Empacadora de líquidos IS6</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Pequeño</b>		<b>Frecuencia: 2 meses</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Inspección de filtro de aire			
2	Revisión general en busca de ruido y vibración a normal en el equipo			
3	Inspección general de funcionamiento del motor eléctrico			
4	Revisión de silo de almacén (fugas, oxidación)			
<b>TOTAL</b>				
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla41. **Mantenimiento mediano de Empacadora de líquido IS6.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Empacadora de líquidos IS6</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Mediano</b>		<b>Frecuencia: 6 meses</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Cambio de teflones	C\$327 und		
2	Cambio de resistencias de calor	C\$1,100		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$5,200</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla42. **Mantenimiento anual de empacadora de líquido IS6.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Empacadora de líquidos IS6</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Anual</b>		<b>Frecuencia: 1 año</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Cambio de rodos de desplazamiento	C\$15,000		
2	Cambio de filtro de aire	C\$1,500		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$16,500</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.



Tabla43. **Revisión general de Bomba Positiva**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Bomba Positiva</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Revisión General</b>		<b>Frecuencia: 15 días</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Limpieza de terminales de conexión.	<b>C\$360</b>		
2	Inspección General del Motor eléctrico. (Anillos, empaques).			
3	Inspección Sello de cámara de presión			
4	Revisión de Flujo de aceite			
<b>TOTAL</b>		<b>C\$360</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla44. **Mantenimiento pequeño de Bomba positiva.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> <b>“La Norteña”</b>		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Bomba Positiva</b>			<b>Fecha a realizar:</b>	
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Pequeño</b>			<b>Frecuencia: 2 meses</b>	
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Revisión general en busca de vibración anormal.			
2	Revisión general en busca de ruido anormal.			
3	Inspección sello mecánico.			
<b>TOTAL</b>				
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla45. **Mantenimiento mediano Bomba positiva.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Bomba Positiva</b>			<b>Fecha a realizar:</b>	
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Mediano</b>			<b>Frecuencia: 6 meses</b>	
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Cambio de empaques.	<b>C\$650</b>		
2	Lubricación de Engranaje	<b>C\$360</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$1,560</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.



Tabla46. **Mantenimiento anual de bomba positiva.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b>		
		"La Norteña"		
<b>HOJA DE INSPECCION</b>				
<b>EQUIPO: Bomba Positiva</b>			<b>Fecha a realizar:</b>	
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Anual</b>			<b>Frecuencia: 1 año</b>	
<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo repuesto</b>	<b>Ok</b>	<b>URG</b>
1	Cambio de sello de cámara de presión	<b>C\$500</b>		
2	Cambio Sello mecánico.	<b>C\$70</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$570</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla47. **Revisión general de Bomba Centrífuga Batch**

		EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A		
		"La Norteña"		
		HOJA DE INSPECCION		
EQUIPO: Bomba Centrífuga Batch		Fecha a realizar:		
TIPO DE MANTENIMIENTO: <b>Revisión General</b>		Frecuencia: <b>15 días</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Inspección y limpieza de Terminales de conexión	<b>C\$360</b>		
2	Verificación de funcionamiento de Sello Mecánico			
3	Verificación de Rotación del eje manualmente			
4	Medir la Vibración del eje y los cojinetes (medidor de vibración manual)			
5	Revisión de funcionamiento de Sello de cámara de presión.			
6	Pruebas de los dispositivos de seguridad (paro de emergencia)			
<b>TOTAL</b>		<b>C\$360</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla48. **Mantenimiento pequeño de Bomba centrífuga Batch.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Bomba Centrífuga Batch</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Pequeño</b>		<b>Frecuencia: 2 meses</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Revisión general en busca de vibración anormal (motor)			
2	Revisión general en busca de ruido anormal (motor)			
3	Lubricación Caja de rodamiento	<b>C\$400</b>		
4	Engrase general de partes móviles (eje, cojinetes)	<b>C\$350</b>		
5	Inspección interna (Fallos en general del equipo)			
6	Revisión de anillos de desgaste.			
<b>TOTAL</b>		<b>C\$750</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla49. **Mantenimiento mediado de bomba centrifuga Batch.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Bomba Centrifuga Batch</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Mediano</b>		<b>Frecuencia: 6 meses</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Cambio de sello mecánico	C\$1,300		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$1,300</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla50. **Mantenimiento anual de bomba centrífuga Batch.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Bomba Centrífuga Batch</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Anual</b>		<b>Frecuencia: 1 año</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Cambio de anillos de desgaste	C\$850		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$850</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla51. **Revisión general de Prensa Vertical Neumática de queso.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Prensa Vertical Neumática de queso</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Revisión General</b>		<b>Frecuencia: 15 días</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Limpieza de bases de empuje	<b>C\$200</b>		
2	Lubricación de pistones	<b>C\$400</b>		
3	Inspección de mangueras de aire comprimido			
4	Limpieza de rejilla de drenaje	<b>C\$340</b>		
5	Inspección de válvulas de aire			
6	Revisión de fugas de aire en pistones			
<b>TOTAL</b>		<b>C\$940</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.



Tabla52. **Mantenimiento pequeño de Prensa vertical neumática de queso.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b>		
		"La Norteña"		
<b>HOJA DE INSPECCION</b>				
<b>EQUIPO: Prensa Vertical Neumática de queso</b>			<b>Fecha a realizar:</b>	
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Pequeño</b>			<b>Frecuencia: 2 meses</b>	
<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo repuesto</b>	<b>Ok</b>	<b>URG</b>
1	Revisión de filtro de aire			
2	Limpieza de filtro de aire	<b>C\$340</b>		
3	Revisión del equipo en busca de vibración anormal			
4	Revisión del equipo en busca de ruido anormal			
<b>TOTAL</b>		<b>C\$340</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla53. **Mantenimiento mediano de Prensa vertical.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Prensa Vertical Neumática de queso</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Mediano</b>		<b>Frecuencia: 6 meses</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Cambio de filtro de aire	C\$1,300		
2	Cambio de racor codo	C\$2,690		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$3,990</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla54. **Mantenimiento anual de prensa vertical.**

		<b>EMPRESA DE LACTEOS GRINSA S.A</b> “La Norteña”		
		<b>HOJA DE INSPECCION</b>		
<b>EQUIPO: Prensa Vertical Neumática de queso</b>		<b>Fecha a realizar:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Mtto Anual</b>		<b>Frecuencia: 1 año</b>		
Nº	Descripción	Costo repuesto	Ok	URG
1	Cambio de válvulas de aire	C\$ 1,100		
2	Cambio de mangueras de aire comprimido	C\$2,500		
<b>TOTAL</b>		<b>C\$3,600</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>INSPECCIONADO POR:</b>		<b>TIEMPO ESTIMADO:</b>		
<b>FECHA Y FIRMA:</b>		<b>TIEMPO REAL</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla55. Calendario de mantenimiento 2023.

Mes Equipo	Enero.				Febrero.				Marzo.				Abril.				Mayo.				Junio.				Julio.				Agosto.				Sept.				Oct.				Nov.				Dic.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Selladora		M		R		R		R		P		R		R		R		P		R		R		R		M		R		R		R		P		R		R		R		P		R		R		R
Ralladora	A		R		R	R			P		R		R	R			P		R		R	R			P		R		R	R			P		R		R	R			P		R		R	R		
Homogeneizador	R		A		R	R			R	P			R	R			R	P			R	R			R	P			R	R			R	P			R	R			R	P			R	R		
Pasteurizador	R		R		A	R			R	R			P		R		R	R			M	R			R	R			P		R		R	R			P		R		R	R			M	R		
Descremadora.		R		P		R		R		P			R	R			M		R		R	R			R	P			R	R			R	P			R	R			R	R			M		R	
Malaxadora.	R		P		R	R			R	P			R	M			R	R			R	P			R	R			R	P			R	R			R	M			R	R						
Empacadora.		R		R		R		A		R		R		R		P		R		R		R		M		R		R		R		P		R		R		R		P		R		M				
Bom.Pos	R		R		R	A			R	R			R	P			R	R			R	M			R	R			R	P			R	R			R	P			R	R			M		R	
Bom.Cen	M		R		R	R		A		R			R	R		P		R			R	R			M	R			R	R		P		R		R		R			P		R		R	R		
Prensa.		R		A		R		R		P			R	R			M		R		R	R			R	P			R	R			R	P			R	R			M		R		R	R		

Fuente: Elaboración propia.



Mantenimiento Pequeño: P. 

Revisión General: R. 

Mantenimiento Mediano: M. 

Mantenimiento Anual: A. 

Nota: Los días de mantenimiento se realizan de acuerdo a la demanda que tiene cada equipo, tomando en cuenta que las revisiones generales algunas son realizadas por los operarios.

## Costos de plan de mantenimiento.

En las diferentes tablas se presentan los costos necesarios para realizar el mantenimiento de las diferentes maquinarias de la empresa.

Tabla56. Costo de mantenimiento de hojas de inspección.

	<b>Empresa GRINSA S.A.</b>
	<b>COSTO DE MANTENIMIENTO DE HOJAS DE INSPECCION.</b>
<b>Fecha: Del 3 de Enero al 23 de diciembre 2023</b>	
<b>Mantenimientos.</b>	
<b>Equipos.</b>	Costo de hojas inspección.
Rayadora Urshell.	C\$ 7,850
Selladoras al vacío Multivac y KOCH.	C\$ 5,587.
Pasteurizadora.	C\$ 5,490
Homogeneizador.	C\$ 24,587
Bomba Centrifuga Batch.	C\$ 3,260
Prensa Neumática de queso.	C\$ 8,870
Malaxadora.	C\$ 8,250
Empacadora IS6.	C\$ 21,700
Bomba Positiva.	C\$ 2,490
Descremadora.	C\$ 1,320
<b>Total:</b>	<b>C\$ 89,404</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla57. **Perspectiva salarial.**

	<b>Empresa GRINSA S.A.</b>			
	<b>Perspectiva salarial.</b>			
<b>Fecha: Del 3 de Enero al 23 de diciembre 2023</b>				
<b>Mantenimiento preventivo.</b>				
<b>Cargo.</b>	Salario mensual.	Salario anual.	Aguinaldo.	Subtotal.
<b>Jefe. Mant</b>	C\$ 43,200	C\$ 518,400	C\$ 43,200	C\$ 561,600
<b>Supervisor</b>	C\$ 15,000	C\$ 180,000	C\$ 15,000	C\$ 195,000
<b>Eléctrico.</b>	C\$ 12,500	C\$ 150,000	C\$ 12,500	C\$ 162,500
<b>Obra civil</b>	C\$ 8,000	C\$ 96,000	C\$ 8,000	C\$ 104,000
			<b>Total</b>	<b>C\$ 1,023,100</b>

Fuente: Elaboración propia

	<b>Empresa GRINSA S.A.</b>		
	<b>Herramientas.</b>		
<b>Fecha: Del 3 de Enero al 23 de diciembre 2023</b>			
<b>Mantenimiento preventivo.</b>			
<b>Cantidad.</b>	<b>Descripción.</b>	<b>P. Unitario.</b>	<b>Importe.</b>
2	Manómetro para gas.R507	C\$ 1,600	C\$ 3,200
1	Termómetro de agua.	C\$1,800	C\$1,800
1	Anemómetro.	C\$1,700	C\$1,700
1	Bomba de mochila.	C\$2,500	C\$2,500
20	Brochas.	C\$60	C\$1,200
1	Correas de transmisión.	C\$350	C\$350
2	Llave ratchet para refrigeración.	C\$180	C\$360
6	Juego de destornillador.	C\$200	C\$1200
		Sub total.	C\$ 12,310
		IVA.	C\$ 1,846.5
		Total.	C\$ 14,156.5

Fuente: Elaboración propia

Tabla58. **Gastos totales.**

		Empresa GRINSA S.A.
		GASTOS TOTAL.
<b>Fecha: Del 3 de Enero al 23 de diciembre 2023</b>		
<b>Mantenimiento preventivo.</b>		
<b>Costos.</b>	Sub Total.	
<b>Costo de mantenimiento de hojas de inspección.</b>	C\$ 89,404	
<b>Herramientas.</b>	C\$ 14,156.5	
<b>Total.</b>	C\$ 103,560.5	

Fuente: Elaboración propia.

## **VI. Conclusiones.**

- ✓ Se realizó un diagnóstico del estado de cada equipo que conforman el área de producción, donde se estableció el estado actual de cada uno, se elaboraron fichas técnicas para obtener información de fábrica de cada máquina y se establecieron fallas.
- ✓ Se determinaron los elementos tecnológicos por cada equipo, donde el equipo de selladoras al vacío tiene 16 elementos, ralladora Urshell tiene 14, Homogeneizador 18, Pasteurizador 15, Descremadora 10, Malaxadoras 19, Empacadora 16, Bomba positiva 12, Bomba centrífuga Batch 14, Prensa de Queso 14. A cada máquina se le asignó la frecuencia y tipo de mantenimiento, también se agregaron tiempos de limpieza.
- ✓ Se elaboraron hojas de inspección individualmente para cada equipo, y para cada tipo de mantenimiento preventivo, es decir para la revisión general, y el mantenimiento pequeño, mediano y anual. Estas indican lo que hay que inspeccionar, cambiar, limpiar en el equipo, precio de piezas a sustituir y se garantiza que cualquier técnico que sea el inspector, lleve un mejor control y los mantenimientos a cómo son orientados.
- ✓ Se planteó en un calendario para la aplicación del mantenimiento preventivo, donde están establecidos cada actividad que tengan que realizar para llevar un mejor control y así evitar paros o fallas en maquinarias del cual surja un paro en toda la planta
- ✓ Se determinó el presupuesto para la correcta aplicación de este plan y para evitar gastos innecesarios, este se elaboró mediante cada hoja de inspección, el cual tiene total cada hoja de inspección de las maquinarias y en los 4 tipos de mantenimiento aplicado.

## **VII. Recomendaciones.**

Se recomienda a los técnicos que resguarden información mediante las hojas de inspección y las apliquen de manera correcta para que estas sean utilizadas para llevar un mejor control en cada mantenimiento realizado para que estos sean ordenado, sistemático y eficiente. También guardar los catálogos de cada equipo porque estos ayudan a obtener información de los mismos.

Se recomienda aplicar indicadores de mantenimiento, estos sirven para monitorear la planificación estratégica del sector de mantenimiento.

Revisar periódicamente las actividades para el cumplimiento del presupuesto realizado. También establecer un sistema donde se guarde información de cada repuesto o compra solicitada al área de compras.

Implementar un sistema de registro, para el control de los paros y fallas más frecuentes, para tener mejor información a la hora de aplicar el mantenimiento.

Mantener la limpieza en los paneles eléctricos de las malaxadoras, evitar líquidos que provoquen daños en esto.

Capacitar a todo el personal del área de mantenimiento para que este plan sea aplicado correctamente y también poder analizar para proponer posibles cambios que permitan la mejora de este plan en el siguiente periodo.

## VIII Bibliografía

Castela. (2016). *Mantenimiento Industrial*.

Hernandez , M., Mendoza, L. C., & Sequeira, E. M. (2 de marzo de 2018). *Uni.edu.ni*. Obtenido de Uni.edu.ni: <http://ribuni.uni.edu.ni/id/eprint/2758>

Holanda, R. D. (2003). *Administración de Operaciones*. Queretaro.

Iribarren, L. S. (15 de septiembre de 2010). *IMPLANTACIÓN DE PLAN DE MANTENIMIENTO TPM EN*. Obtenido de <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/2049/577191.pdf>

Moubray. (1997). *Mantenimiento centrado en confiabilidad*. Madrid: Español 2004.

Palencia, O. G. (28 de marzo de 2006). *Repositorio,uptc*. Obtenido de Repositorio,uptc: <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/1297/RED-70.pdf;jsessionid=11FE84302E2D884F043EDEB221DCE177?sequence=1>

Parrilla, E. (s.f.). *Los sistemas de mantenimiento*.

Pazo, V. F. (15 de Septiembre de 2014). *Mongrat.com*. Obtenido de Mongrat.com: <http://mongrat.com/mantenimiento-industrial-y-objetivos/>

Torres, J. C. (3 de Febrero de 2010). <https://dspace.ups.edu.ec/>. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/>: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/831/12/UPS-CT001680.pdf>

## Apoyo

(Hernandez , Mendoza, & Sequeira, 2018) *Elaboración de manual de mantenimiento del complejo de zona franca Index de Nicaragua S.A.*

(Holanda, 2003) *Administración de Operaciones*

(Torres, 2010) *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Extruplas S.A*



## IX. Anexos.

### Proformas

<b>SERVIPAST S.A.S</b> NIT.900.810.525-5		<b>COTIZACION No 1289</b>		
<b>GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE S.A. GRINSA S.A.</b> <b>RUC J031000006261</b> Km 171 Carretera San Rafael del Norte Jinotega-Nicaragua <a href="mailto:Administracionplanta@grinsanic.com">Administracionplanta@grinsanic.com</a> Forma de Pago: CONTADO				
		<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>
		22	09	2021
Cantidad	Descripción	Valor Unidad	Valor total	
2	RESORTE VERTICAL 15039	3.00	6.00	
2	TOPE GOMA VERTICAL RUBBER SPRING 6XX72	5.00	10.00	
2	PIN 63009 CONFIRMAR MEDIDAS Y ROSCA	0.00	0.00	
2	DRIVING DISC 0977	81.00	162.00	
2	CLUTCH PLATE 0978	102.00	204.00	
10	TEFLON SCROLL 7/8 X 36	9.00	90.00	
15	RED BACKUP RIBBER 0833S	4.00	60.00	
1	BRACKET 65007	19.00	19.00	
2	VERTICAL BACKUP RUBBER 1228 ENVIAR MEDIDA	0.00	0.00	
1	HEAD TANK GASKET, ROJO	85.00	85.00	
Atn; <b>NITSIR NOE</b> Dpto. Compras  FECHA DE ENTREGA: 2 DIAS FORMA DE PAGO: ANTICIPADO 100% GASTOS DE ENVIO: FLETE A CARGO DEL CLIENTE.				
<b>SON:</b> SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS DOLARES EE.UU		<b>SUBTOTAL</b>	636.00	
		<b>TOTAL</b>	636.00	
Atentamente, <b>EDWARD RINCON R.</b> Ventas Técnicas.				
SUMINISTRO DE REPUESTOS INDUSTRIALES FABRICACION DE PARTES Y EMPAQUES PARA PASTEURIZADORAS CARRERA 93 No 66A - 23 BOGOTA D.C. COLOMBIA CEL.3115216327 EDWARD.RINCON@SERVIPAST.COM				

Anexo. 1



## SERVIPAST S.A.S

NIT.900.810.525-5

COTIZACION No 1285

**GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE S.A. GRINSA S.A.**

**RUC J0310000006261**

Km 171 Carretera San Rafael del Norte Jinotega-Nicaragua

[Administracionplanta@grinsanic.com](mailto:Administracionplanta@grinsanic.com)

Forma de Pago: CONTADO

DIA	MES	AÑO
20	09	2021

Cantidad	Descripción	Valor Unidad	Valor total
400	EMPAQUE RETENEDOR HOMOGENIZADOR GAULIN 38.3X61.3X9 MM	3.50	1,400.00
Atn; <b>NITSIR NOE</b> Compras			
FECHA DE ENTREGA: 2 DIAS FORMA DE PAGO: ANTICIPADO 100% GASTOS DE ENVIO: FLETE A CARGO DEL CLIENTE.			

**SON:** MIL CUATROCIENTOS DOLARES EE.UU

<b>SUBTOTAL</b>	1,400.00
<b>TOTAL</b>	1,400.00

Atentamente,  
**EDWARD RINCON R.**  
Ventas Técnicas.

Anexo. 2







**FACTURACIONES**

**Fernando Morales V.**  
 Servicio de torno y fresa rectificación, repuestos industriales y automotrices  
 soldadura especializada: aluminio, acero plata, acero inoxidable, bronce y hierro colado.  
 Telf.: 2248-5264 / 8878-9003 / 8678-3004 / 5771-3555  
 Km 7 carretera norte, Sherwin William 100mtd. al Norte, M1  
 E-mail: tallerfermoralvega@yahoo.es

**FACTURA**  
 Nº 2340

DIA	MES	AÑO
24	Marzo	23

042-100960-0005Q

NTE: GRINSA

CCION: 50310000006261 TELEFONO: \_\_\_\_\_

CONTADO

CREDITO

ANT.	DESCRIPCION	VALOR
-	fabricar 6 unids de pistones en acero inoxidable de 1/2 x 12" con punta rosca y hexagono 7/8.	34,800
-	fabricar 2 coronas en bronce PBI de 60 dientes, 64mm diámetro.	
-	fabricacion de eje simple en acero 4140 de 1 entrada - 22mm diámetro.	
-	fabricacion de pistas de retenedor	
-	Suministro de retenedores y balinera para caja reductora.	13,500
SUB-TOTAL		48,300
TOTAL		48,300

CUOTA FIJA

RECIBI CONFORME \_\_\_\_\_

ENTREGUE CONFORME \_\_\_\_\_

IVOR ELABORAR CHEQUE A NOMBRE DE: FERNANDO MORALES VEGA.