

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
			VERSIÓN	02	
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>			FECHA	03/04/2017
				PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad	

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): OMAR ENRIQUE

APELLIDOS: CELIS MALDONADO

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): YENY PATRICIA

APELLIDOS: QUIÑONEZ DELGADO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO INTEGRAL PARA LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA COGANSONORTE TOLEDO NORTE DE SANTANDER.

### RESUMEN

Para realizar el plan de mantenimiento preventivo se inicia a describir la empresa en todas sus funciones, operación y maquinaria, las cuales se van a intervenir, observando el estado de cada uno de los equipos. Se realiza un diagnóstico del sistema de mantenimiento y un sistema de criticidad, para determinar que equipos se deben tener bajo supervisión. Por otra parte, se elabora el sistema de codificación, inventario objetos a mantener, fichas técnicas, formatos hojas de vida, ordenes de trabajo y un sistema de mantenimiento para todos los equipos. El propósito del proyecto es diseñar un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de la planta, la cual debe ser implementado. Por otra parte, esta propuesta le brindará a la empresa una reducción de gastos de mantenimiento cooperando al mejoramiento del área de mantenimiento. Se llegó a la conclusión de que Los equipos después de aplicarle el análisis de criticidad, se deduce que en la mayoría de los equipos se encuentran con un nivel medianamente crítico con un rango 78 y 33, cabe destacar que el carro cisterna se encuentra en un estado crítico con una frecuencia de falla de 4 y con un rango de 172.

PALABRAS CLAVE: Criticidad, falla, confiabilidad, jerarquizar, inventario, codificación.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 143 PLANOS: 0 ILUSTRACIONES: 9 CD ROOM: 1

ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO INTEGRAL PARA  
LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA COGANSONORTE TOLEDO NORTE DE SANTANDER.

OMAR ENRIQUE CELIS MALDONADO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO INTEGRAL PARA  
LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA COGANSONORTE TOLEDO NORTE DE SANTANDER.

OMAR ENRIQUE CELIS MALDONADO

Proyecto de grado presentado como requisito para optar por al título de

Ingeniero mecánico

DIRECTOR

YENY PATRICIA QUIÑONEZ DELGADO

Ingeniero mecánico

Magister en Ciencia y Tecnología de Materiales

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

**FECHA:** CÚCUTA, 18 DE NOVIEMBRE 2022  
**HORA:** 10:00 A.m.  
**LUGAR:** AULA SB 302 UFPS  
**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA MECÁNICA

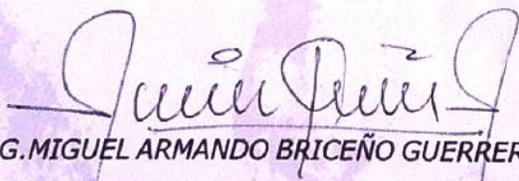
**TÍTULO:** "ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO INTEGRAL PARA LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA COGANSONORTE TOLEDO NORTE DE SANTANDER."

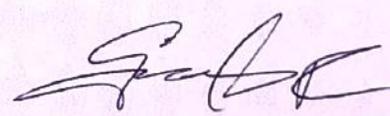
**Jurados:** ING. MIGUEL ARMANDO BRICEÑO GUERRERO  
ING. GERMAN ADOLFO JABBA CASTAÑEDA

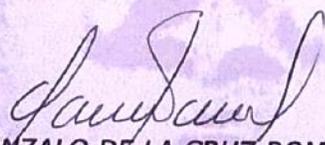
**Director:** ING. YENY PATRICIA QUIÑONEZ DELGADO

Nombre del estudiante	Código	Calificación	
		Letra	Número
OMAR ENRIQUE CELIS MALDONADO	1121403	Cuatro, Tres	4.3

### APROBADA

  
ING. MIGUEL ARMANDO BRICEÑO GUERRERO

  
ING. GERMAN ADOLFO JABBA CASTAÑEDA

  
Vo.Bo GONZALO DE LA CRUZ ROMERO GARCÍA  
Coordinador Comité Curricular  
Ingeniería Mecánica

## **Resumen**

Para realizar el plan de mantenimiento preventivo se inicia a describir la empresa en todas sus funciones, operación y maquinaria, las cuales se van a intervenir, observando el estado de cada uno de los equipos. Se realiza un diagnóstico del sistema de mantenimiento y un sistema de criticidad, para determinar que equipos se deben tener bajo supervisión. Por otra parte, se elabora el sistema de codificación, inventario objetos a mantener, fichas técnicas, formatos hojas de vida, ordenes de trabajo y un sistema de mantenimiento para todos los equipos.

El propósito del proyecto es diseñar un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de la planta, la cual debe ser implementado. Por otra parte, esta propuesta le brindará a la empresa una reducción de gastos de mantenimiento cooperando al mejoramiento del área de mantenimiento.

Palabras claves: Criticidad, falla, confiabilidad, jerarquizar, inventario, codificación.

## **Abstract**

To carry out the preventive maintenance plan, the company begins to be described in all its functions, operation and machinery, which are going to be intervened, observing the status of each of the equipment. A diagnosis of the maintenance system is carried out and a criticality system was carried out to determine which equipment should be supervised. On the other hand, the coding system, inventory of objects to be maintained, technical sheets, resume formats, work orders and a maintenance system for all equipment are developed.

The purpose of the project is to design a preventive maintenance plan for the plant equipment, which must be implemented. On the other hand, this proposal will provide the company with a reduction in maintenance expenses by cooperating to improve the maintenance area.

Keywords: Criticality, failure, reliability, ranking, inventory, coding.

## Contenido

Introducción	16
1. El problema	17
1.1 Título	17
1.2 Planteamiento del problema	17
1.2.1 Descripción general del problema	17
1.3 Formulación del problema	17
1.4 Justificación	18
1.5 Objetivos	19
1.5.1 Objetivo general.	19
1.5.2 Objetivos específicos	19
1.6 Alcances y limitaciones	19
1.6.1 Alcances	19
1.6.2 Limitaciones	20
1.7 Delimitaciones	20
1.7.1 Delimitación espacial	20
1.7.2 Delimitación temporal	20
2. Marco teórico o referencial	21
2.1 Antecedentes	21
2.2 Marco teórico	24
2.2.1 Mantenimiento	24
2.2.2 Historia del mantenimiento	25
2.2.3 Tipos de mantenimiento	27
2.2.4 Importancia	30

2.2.5 Finalidad	30
2.2.6 Objetivos	31
2.2.7 Equipos de la planta	31
2.3 Marco conceptual	36
2.4 Marco legal	41
3. Diseño metodológico	42
3.1 Tipo de investigación	42
3.2 Instrumento para la recolección de información	42
3.2.1 Fuentes de información primaria	42
3.2.2 Fuentes de información secundaria	42
3.3 Procedimiento para el diseño y la aplicación de instrumentos para la recolección de información	42
4. Desarrollo del proyecto	44
5. Aplicar la norma COVENIN 2500-93 para evaluar el estado de la empresa	45
5.1. Norma COVENIN 2500-93	45
5.2 Ficha de evaluación norma COVENIN 2500-93	45
5.3 Gráfico donde localizamos puntuación porcentual global	47
6. Equipos disponibles en la cooperativa COGANSONORTE	48
7. Análisis de criticidad	50
7.1 Índice de criticidad para los equipos	53
7.2 Jerarquización por equipos	54
8. Documentos requeridos para el plan de mantenimiento preventivo	56
8.1 Sistema de codificación de equipos	56
8.2 Ficha técnica	60
8.3 Instrucciones técnicas por equipo	62

8.4 Solicitud de trabajo	64
8.5 Orden de trabajo	65
8.6 Salida de repuesto	68
8.7 Historial de mantenimiento	69
8.8 Inspección diaria	71
8.9 Programación de mantenimiento	74
9. Conclusiones	75
10. Recomendaciones	76
11.Referencias bibliográficas	77
Anexos	79

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Carro cisterna vista frontal	32
Figura 2. Carro cisterna vista lateral	32
Figura 3. Motobomba	33
Figura 4. Motorreductor	33
Figura 5. Planta eléctrica vista exterior	34
Figura 6. Planta eléctrica tablero de conexión	34
Figura 7. Planta eléctrica vista interior	35
Figura 8. Unidades de refrigeración	35
Figura 9. Resultado de la norma COVENIN 2500-93	47

## Lista de Tablas

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Puntuacion global de una empresa norma CONVENIN 2500-93	45
Tabla 2. Ficha de evaluación, norma COVENIN 2500-93 para la empresa cogansonorte	46
Tabla 3. Inventario de objetos a mantener de la cooperativa COGANSONORTE	49
Tabla 4. Frecuencia de falla	51
Tabla 5. Impacto operacional	51
Tabla 6. Flexibilidad operacional	51
Tabla 7. Costos de mantenimiento	52
Tabla 8. Impacto en seguridad, ambiente e higiene	52
Tabla 9. Matriz de criticidad	53
Tabla 10. Análisis de criticidad	54
Tabla 11. Jerarquización por equipos del más crítico al no crítico	55
Tabla 12. Codificación de los equipos	58
Tabla 13. Codificación de los principales componentes	59
Tabla 14. Codificación general de herramientas y materiales	60

## Lista de Formatos

	<b>pág.</b>
Formato 1. Sistema de codificación	57
Formato 2. Ficha técnica	61
Formato 3. Instrucciones técnicas	63
Formato 4. Solicitud de trabajo	65
Formato 5. Orden de trabajo	67
Formato 6. Salida de repuesto	69
Formato 7. Historial de mantenimiento	71
Formato 8. Inspección diaria	73
Formato 9. Programación de mantenimiento	74

## Lista de Anexos

	<b>pág.</b>
Anexo 1. Ficha técnica de la motobomba L1 — MB — 01	80
Anexo 2. Ficha técnica de la motobomba L1 — MB — 02	81
Anexo 3. Ficha técnica del motorreductor L1 — MR — 01	82
Anexo 4. Ficha técnica del motorreductor L1 — MR — 02	83
Anexo 5. Ficha técnica de la unidad de refrigeración (hermética) L2 — UR — 01	84
Anexo 6. Ficha técnica de la unidad de refrigeración (semi-hermetica) L2 — UR — 02	85
Anexo 7. Ficha técnica de la unidad de refrigeración L3 — UR — 01	86
Anexo 8. Ficha técnica de la unidad de refrigeración L3 — UR — 02	87
Anexo 9. Ficha técnica de la planta eléctrica L3 — PE — 01	88
Anexo 10. Ficha técnica del carro cisterna L4 — CC — 01	90
Anexo 11. Hoja de vida de la motobomba L1 — MB — 01	91
Anexo 12. Hoja de vida de la motobomba L1 — MB — 02	92
Anexo 13. Hoja de vida del motorreductor L1 — MR — 01	93
Anexo 14. Hoja de vida del motorreductor L1 — MR — 02	94
Anexo 15. Hoja de vida de la unidad de refrigeración (hermética) L2 — UR — 01	95
Anexo 16. Hoja de vida de la unidad de refrigeración (semi-hermetica) L2 — UR — 02	96
Anexo 17. Hoja de vida de la unidad de refrigeración L3 — UR — 01	97
Anexo 18. Hoja de vida de la unidad de refrigeración L3 — UR — 02	98
Anexo 19. Hoja de vida de la planta eléctrica L3 — PE — 01	99
Anexo 20. Hoja de vida del carro cisterna L4 — CC — 01	100
Anexo 21. Instrucciones técnicas de la motobomba L1 — MB — 01 (trabaja 4 horas diarias)	101

Anexo 22. Instrucciones técnicas de la motobomba L1 — MB — 02 (Esta en caso de fallar la otra)	103
Anexo 23. Instrucciones técnicas del motorreductor L1 — MR — 01 (trabaja 24/7 horas diarias)	105
Anexo 24. Instrucciones técnicas del motorreductor L1 — MR — 02 (trabaja 24/7 horas diarias)	107
Anexo 25. Instrucciones técnicas de la unidad de refrigeración (hermética) L2 — UR — 01 (trabaja aprox dependiendo de la cantidad de leche que tengamos almacenada de 3 a 6 horas diarias)	109
Anexo 26. Instrucciones técnicas de la unidad de refrigeración (semi-hermetica) L2 — UR — 02 (trabaja aprox dependiendo de la cantidad de leche que tengamos almacenada de 3 a 6 horas diarias)	112
Anexo 27. Instrucciones técnicas de la unidad de refrigeración L3 — UR — 01 (trabaja aprox dependiendo de la cantidad de leche que tengamos almacenada de 3 a 6 horas diarias)	115
Anexo 28. Instrucciones técnicas de la unidad de refrigeración L3 — UR — 02 (trabaja aprox dependiendo de la cantidad de leche que tengamos almacenada de 3 a 6 horas diarias)	117
Anexo 29. Instrucciones técnicas de la planta eléctrica L3 — PE — 01 (se enciende una vez por semana y trabaja 10 a 12 horas diarias)	119
Anexo 30. Instrucciones técnicas del carro cisterna L4 — CC — 01 (trabaja día por medio 10 horas diarias)	121
Anexo 31. Inspección diaria de la motobomba L1 — MB — 01	123
Anexo 32. Inspección diaria de la motobomba L1 — MB — 02	124
Anexo 33. Inspección diaria del motorreductor L1 — MR — 01	125
Anexo 34. Inspección diaria del motorreductor L1 — MR — 02	126

Anexo 35. Inspección diaria de la unidad de refrigeración (hermética) L2-UR-01	127
Anexo 36. Inspección diaria de la unidad de refrigeración (semi-hermetica) L2-UR-02	128
Anexo 37. Inspección diaria de la unidad de refrigeración L3-UR-01	129
Anexo 38. Inspección diaria de la unidad de refrigeración L3-UR-02	130
Anexo 39. Inspección diaria de la planta eléctrica L3-PE-01	131
Anexo 40. Inspección diaria del carro cisterna L4 — CC — 01	132
Anexo 41. Programación anual de mantenimiento motobomba L1 — MB — 01	134
Anexo 42. Programación anual de mantenimiento motobomba L1 — MB — 02	135
Anexo 43. Programación anual de mantenimiento motorreductor L1 — MR — 01	136
Anexo 44. Programación anual de mantenimiento motorreductor L1 — MR — 01	137
Anexo 45. Programación anual de mantenimiento de la unidad de refrigeración (hermética) L2-UR-01	138
Anexo 46. Programación anual de mantenimiento de la unidad de refrigeración (semi-hermetica) L2-UR-02	139
Anexo 47. Programación anual de mantenimiento de la unidad de refrigeración L3-UR-01	140
Anexo 48. Programación anual de mantenimiento de la unidad de refrigeración L3-UR-02	141
Anexo 49. Programación anual de mantenimiento planta eléctrica L3-PE-01	142
Anexo 50. Programación anual de mantenimiento carro cisterna L4 — CC — 01	143

## Introducción

El proyecto tiene como finalidad el mejoramiento del área de mantenimiento, para esto se va a diseñar un plan de mantenimiento preventivo, ya que no se cuenta con una buena gestión del mantenimiento en la empresa COGANSONORTE. Se presentan fallos en los equipos y se elaboran tareas de mantenimiento correctivo frecuentemente, lo que implica tiempos de parada afectando de manera negativa a la empresa. Cabe destacar que la empresa no ha manejado ningún tipo de plan de mantenimiento, ni un uso adecuado de sus equipos.

COGANSONORTE es una empresa al servicio de la comunidad ganadera de la zona Toledo y Labateca, ya que les brinda la oportunidad de comprar el producto lácteo y se encarga de mantener el producto en un estado óptimo para transportarlo a la pasteurizadora mejor S.A, para llevar esto a cabo se deben seguir una serie de políticas y normas establecidas.

Los equipos presentes en la planta COGANSONORTE no cuenta con un sistema de mantenimiento preventivo, es decir no existe ningún tipo de actividades preventivas la cual desfavorece la mantenibilidad de los equipos y aumenta los costos de mantenimiento. Además de esto las acciones correctivas no tiene un control para su continuo mejoramiento.

Un plan de mantenimiento preventivo es el conjunto de intervenciones que se realiza para mantener en un estado adecuado los equipos presentes en una planta, a su vez se ha convertido en una necesidad fundamental que las empresas disminuyan los costos, además de esto paradas imprevistas de los equipos que afecte la disponibilidad y la vida útil del equipo.

## **1. El problema**

### **1.1 Título**

Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo integral para los equipos de la empresa COGANSONORTE Toledo Norte de Santander.

### **1.2 Planteamiento del problema**

**1.2.1 Descripción general del problema.** La cooperativa COGANSONORTE, realiza una incorrecta aplicación de mantenimiento a los equipos utilizados para el proceso de recolección y conservación de la leche, lo que ocasiona averías en alguno de los equipos y gastos de mantenimiento correctivo, que podrían ser evitados o reducidos.

La planta cuenta con equipos que permiten mantener el buen estado del líquido que se transporta a la ciudad de Cúcuta a su acopio principal. no cuentan con un plan de mantenimiento estructurado ya que solo se encarga de corregir fallas no programadas en alguno de los equipos, no cuenta con una documentación clara de los equipos, no tienen un inventario general de los equipos con que cuenta, así como de su disponibilidad; lo cual impide el análisis de las causas de las fallas y dificulta la toma de acciones para prevenirlas, esta situación incide de manera significativa en la continuidad y seguridad en la prestación del servicio.

### **1.3 Formulación del problema**

¿Cuál es la rentabilidad y el rendimiento que tendrá la empresa COGANSONORTE al diseñar un plan de mantenimiento preventivo integral para sus equipos?

## 1.4 Justificación

En la actualidad, el mantenimiento es fundamental en los ciclos de producción, no solo porque el apropiado mantenimiento disminuye el riesgo accidentes y fallos de los equipos, sino también incurrió en la productividad de la empresa y además ayuda a mantener la operabilidad de la planta en su proceso.

Con lo anterior descrito, el mantenimiento cumple con una función muy concreta en los procesos productivos, ya que se busca emplear estrategias de mantenimiento que disminuya las paradas en los procesos y a su vez tengan buen rendimiento.

De igual manera, las actividades que se realizan en la empresa COGANSONORTE, no se encuentran bien empleados con las políticas de mantenimiento ya que en repetidas ocasiones esperan que los equipos presenten ruido o en el caso extremo fallen para asistirlos, lo que hace que afecte la maquinaria y baje su rendimiento a la hora de estar operando.

La elaboración del plan de mantenimiento preventivo tiene como objetivo establecer estrategias de mantenimiento que favorezca los activos de la empresa, de igual modo la ejecución de este proyecto trae buenos beneficios, ya que al tener el plan de mantenimiento bien estructurado ayuda a la reducción de los costos de mantenimiento teniendo una buena operabilidad en los equipos y a su vez logré un buen rendimiento la planta.

También por otra parte, ayuda en la recolección de la información la cual va a favorecer a la empresa, porque permite llevar una buena base de datos de lo que se le va realizando a cada uno de los equipos y a su vez, esto resulta beneficioso para la empresa en la toma de decisiones al aplicar instrucciones de mantenimiento.

A partir, de la elaboración de este proyecto tendrá beneficios muy importantes para la empresa, como por ejemplo se lleva un registro de las actividades que se realizan a cada equipo la cual le facilite al operario que este a cargo en la toma de decisiones que debe ejecutar.

## **1.5 Objetivos**

**1.5.1 Objetivo general.** Elaborar un plan de mantenimiento preventivo integral para los equipos de la empresa COGANSONORTE Toledo Norte de Santander.

**1.5.2 Objetivos específicos.** Aplicar la norma COVENIN 2500-93 para evaluar el estado de la empresa.

Ejecutar un inventario de los equipos que se encuentran presente en la empresa.

Realizar un análisis de criticidad de los equipos disponibles en la empresa.

Diseñar un sistema de información de mantenimiento.

## **1.6 Alcances y limitaciones**

**1.6.1 Alcances.** En el desarrollo del proyecto se considera un punto de arranque para una correcta política de mantenimiento, que contribuirá al buen funcionamiento de la planta y a su vez brindar un buen control de lo que se va elaborando.

Con la elaboración del plan de mantenimiento preventivo integral se organiza de manera precisa los archivos de mantenimiento y a su vez se logra llevar un registro de cada uno de los equipos que suministre la información necesaria. De igual manera se debe llevar un buen diligenciamiento y control de los formatos elaborados.

**1.6.2 Limitaciones.** De información: no se cuenta con la información requerida, ya que la empresa no cuenta con los manuales de algunos de los equipos y también se dificulta el reconocimiento de información en algunas de las placas de identificación de los equipos porque en este se necesita realizar una investigación más profunda.

De recursos: con el desarrollo del proyecto se limita a los recursos que me suministre el gerente de la empresa.

De tiempo: porque el tiempo para el desarrollo del trabajo es de un periodo no mayor de seis (6) meses.

## **1.7 Delimitaciones**

**1.7.1 Delimitación espacial.** El presente proyecto se desarrolla en las instalaciones de la empresa COGANSONORTE en su planta ubicada en su dirección: KDX 19 vereda san Javier, Toledo Norte de Santander.

**1.7.2 Delimitación temporal.** Para alcanzar el desarrollo de la propuesta se estimó un tiempo de 3 meses, en el cual se hará el plan de mantenimiento preventivo integral.

## **2. Marco teórico o referencial**

### **2.1 Antecedentes**

González (2017) elaboración de un Plan de mantenimiento preventivo para las máquinas productoras de helado de la fábrica Belén de la ciudad de Estelí.

En el cual se pretende mostrar un instrumento necesario para el adecuado funcionamiento y conservación de los equipos, permitiendo optimizar la disponibilidad de los equipos y mantener la vida útil, Por otro lado, se reflejó estrategias que se deben implementar para permitir la conservación de los equipos, reducir paradas de producción ocasionadas por la mala implementación de mantenimiento, también se llevaran a cabo actividades a ejecutar, mediante formatos que ayudaran a llevar un registro de actividades y mantener el control.

Montoya (2014) Diseño de un modelo de plan de mantenimiento industrial basado en confiabilidad, para las mipymes del sector lácteo ubicadas en la localidad en Engativá de la ciudad de Bogotá D.C

En primer lugar, el mantenimiento basado en confiabilidad se toma como modelo de referencia debido a que permite establecer las fallas y la criticidad de los equipos, la cual se pretende reducir las horas de parada de los equipos y brindar una óptima producción bajo los criterios de calidad establecidos por la empresa. Lo importante de realizar este modelo de mantenimiento industrial basado en confiabilidad es detecta las fallas antes de que se presenten mediante la programación de mantenimientos preventivos, reduciendo tiempos de parada de producción, lo que beneficia económicamente a la empresa.

Velásquez & Murcia (2018) desarrollo de un plan de mantenimiento para las líneas de producción de la procesadora de lácteos los ángeles S.A.S

En cuanto a él plan de mantenimiento planificado para esto se inició con la creación de un formato para la recolección de datos durante los 3 primeros meses; así desde el inicio se recolectaron datos para todo el desarrollo del proyecto. De acuerdo a esto, se empezó a describir la empresa en todas sus funciones, operación y maquinaria, las cuales se iban a intervenir, observando el estado del mantenimiento. Se estableció un proceso de codificación de los equipos y se aplicó un sistema de criticidad, para saber a qué equipos tener más al margen en la aplicación del plan. Se elaboraron fichas técnicas, formatos de hoja de vida, ordenes de trabajo y una base de datos para todos los equipos. Por último, se realizó actividades y frecuencias para equipos críticos, se evaluaron resultados, se calcularon indicadores de gestión. se hizo análisis de repuestos y evaluación de proveedores.

Fernández (2014) Elaboración de un plan de mantenimiento y manual de procedimientos en industrias lacto- CAÑAR.

Para llevar a cabo este informe nos tocó adquirir cierta información del soporte documental de la empresa para conocer la realidad sobre el mantenimiento en la empresa y proponer un plan de mantenimiento que se nos adapte a las necesidades y la realidad actual, con lo cual se pretende lograr un adecuado funcionamiento de los equipos, de esta manera podemos garantizar productos de calidad y mayor rentabilidad, por otra parte se ha realizado una observación sobre las actividades realizadas dentro de la planta para formalizar el manual de procedimientos que consiste en un factor fundamental para un correcto desempeño de las actividades de la empresa.

Quintero (2016) la actualización del plan de mantenimiento preventivo para los equipos utilizados en el procesamiento de leche y sus derivados de la empresa freskaleche s.a. en la planta de la ciudad de Bucaramanga.

El objetivo del presente estudio con el fin de reducir el mantenimiento preventivo y gastos innecesarios. Para esto se plantea lo siguientes objetivos: identificar el plan de mantenimiento actual, los requerimientos para los equipos que no cuentan con programación definida, especificar la programación de mantenimiento del sector de servicios industriales realizando las actualizaciones requeridas para los equipos. Como resultado del siguiente trabajo se realizó un plan de mantenimiento preventivo para los equipos del sector de servicios, el cual debe ser implementado por la empresa, así mismo se determinó el estado del área del mantenimiento y como valor agregado se construyeron dos características al plan de mantenimiento. Por último, se llegó a la conclusión que el plan le permitirá a la empresa reducir gastos de mantenimiento preventivo aportándole al mejoramiento continuo del área de mantenimiento de FRESKALECHE S.A.

Fuentes & Collaguazo (2009) desarrollo de un programa de mantenimiento para la empresa pasteurizadora el ranchito compañía limitada.

El objetivo del desarrollo de un programa de mantenimiento, el cual comprende en seis capítulos, mismos que han sido desplegados en función de los requerimientos de la empresa pasteurizadora el ranchito compañía limitada con sus respectivas conclusiones, recomendaciones y anexos. A continuación empezaremos en que comprende cada uno de los capítulos, primero haremos un estudio sobre el proceso de pasteurización de la leche y los equipos más comúnmente utilizados en la industria láctea, segundo con una reseña histórica de la empresa, desde sus inicios hasta los momentos actuales, tercero marco teórico en donde se plantean los conceptos básicos de

mantenimiento industrial, cuarto empezamos la fase inicial del desarrollo del programa, donde se realiza un diagnóstico general del departamento de mantenimiento, quinto se hace empleo del mantenimiento centrado en la confiabilidad, la cual se enfoca a aplicar una táctica de mantenimiento a un modo de falla específico, por último se presenta un análisis final del presente proyecto basándose en las conclusiones y recomendaciones tomando como referencia todos los capítulos anteriores.

## **2.2 Marco teórico**

**2.2.1 Mantenimiento.** El papel de mantenimiento es incrementar la confiabilidad de los sistemas de producción realizando actividades tales como planeación, organización, control y ejecución de métodos buscando la conservación de los equipos. Sus funciones van más allá de las reparaciones que se presentan; su importancia se aprecia en la forma en que las fallas se disminuyen como resultado de una buena gestión que involucre todo el departamento de mantenimiento y el apoyo de gerencia y en general de toda la empresa (Mora, 1990c).

La labor primordial de mantenimiento es asegurar la mayor disponibilidad de los sistemas técnicos, previniendo o prediciendo cualquier tipo de evento que pueda alterar su óptimo desempeño, manteniendo su función en el tiempo, pero además de esto, el área de mantenimiento debe velar por que su costo dentro de la empresa siempre se mantenga dentro de unos márgenes determinados, optimizando sus costos de operación.

**2.2.2 Historia del mantenimiento.** (Reed, 1971; Ricardo, 1817) (OITC1UO-1988) (Mora, 2009). La principal función del mantenimiento es sostener la funcionalidad de los equipos y el buen estado de las máquinas a través del tiempo. Bajo esta premisa se puede entender la evolución del área de mantenimiento al atravesar las distintas épocas, acorde con las necesidades de sus clientes, que son todas aquellas dependencias o empresas de procesos o servicios, que generan bienes reales o intangibles mediante la utilización de estos activos para producirlos. La historia del mantenimiento, como parte estructural de las empresas, data desde el momento mismo de la aparición de las máquinas<sup>1</sup> para la producción de bienes y servicios, inclusive desde cuando el hombre forma parte de la energía de dichos equipos. Se reconoce la aparición de los primeros sistemas organizacionales de mantenimiento para sostener las máquinas desde principios del siglo XX, en los Estados Unidos, donde todas las soluciones a fallas y paradas imprevistas de equipos se solucionan vía mantenimiento correctivo (Newbrough y otros, 1982). El autor Junior Reed reconoce la similitud de conceptos, pero se remonta al siglo XVIII con las teorías de producción de David Ricardo, como el origen claro de los sistemas de mantenimiento. El progreso del mantenimiento como área de estudio permite distinguir varias generaciones evolutivas, en relación con los diferentes objetivos que se observan en las áreas productivas o de manufactura (y en mantenimiento) a través del tiempo. El análisis se lleva a cabo en cada una de estas etapas, que muestran las empresas en función de sus metas de producción para ese momento. La clasificación generacional relaciona las áreas de mantenimiento y producción en términos de evolución. El mantenimiento<sup>4</sup> es el sustantivo correspondiente al verbo mantener. La función concreta de mantenimiento es sostener la funcionalidad y el cuerpo de un objeto o aparato productivo para que cumpla su función de producir bienes o servicios. Estos aparatos no son más que los objetos que genera la ingeniería en sus diferentes versiones. Por ejemplo, la ingeniería mecánica con sus máquinas, la ingeniería civil con edificaciones, puentes, carreteras, instalaciones físicas; la

ingeniería eléctrica con sus sistemas de generación o transmisión eléctrica; la ingeniería electrónica con sus sistemas y aparatos electrónicos, etc. En cada rama de la ingeniería cambian los objetos que se han de cuidar para que funcionen correctamente, pero la función de mantener prima sobre la ingeniería en general, lo cual permite afirmar que el objeto que mejor reúne la función de producir otros bienes o servicios son las máquinas. Para tal efecto se hace una revisión histórica sucinta y concreta de la ingeniería mecánica, para describir los hechos antiguos y recientes, que inciden hoy en el mantenimiento. Se deja constancia de que, por el hecho de describir situaciones anteriores de ingeniería mecánica, el mantenimiento no es exclusivo de esta rama de la ingeniería. De hecho, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en el documento Clasificación internacional uniforme de ocupaciones, CIUO, emitido en 1988, define para la ingeniería en general, entre muchas otras, las funciones de construir, reparar y mantener objetos, producto de la ingeniería.

La fundamentación del ejercicio profesional de la ingeniería mecánica se basa en el diseño, la proyección, el funcionamiento, la conservación y la reparación (estas dos últimas tareas son propias de mantenimiento) de maquinaria, instalaciones, sistemas industriales, etc., tal como lo define la OIT mediante las tareas, funciones y actividades de todas las ingenierías reconocidas universalmente. Este concepto de la ingeniería mecánica es ratificado en la definición de ingeniería “...conjunto de conocimientos por los que las propiedades de la materia y los recursos naturales de energía se hacen útiles al hombre mediante máquinas, estructuras, etc. ...”. En particular el concepto de la rama mecánica, adjetivo relativo a la máquina o a la mecánica o realizado por una máquina (Grijalbo, 2000).

### ***2.2.3 Tipos de mantenimiento***

#### **Mantenimiento Preventivo.**

El mantenimiento preventivo es la práctica de un sistema de inspecciones periódicas programadas racionalmente sobre al activo fijo de la planta y sus equipos, con el objetivo de conocer las condiciones o estados anormales de esos elementos, que puedan llevar a paros en la línea de producción o deterioro grave de máquinas, equipos o instalaciones, y siempre ejecutar el cuidado de mantenimiento adecuado de la planta para retardar la aparición de tales condiciones, mediante la ejecución de ajustes o reparaciones, mientras las fallas potenciales están aún en estado inicial de desarrollo.

El mantenimiento preventivo normalmente está asociada a un plan de mantenimiento que es generado con el conocimiento de los equipos a los cuales se les realizara la labor, su criticidad en el sistema y con una concreta interacción producción-mantenimiento para el momento más optimo a realizarse. Para esto se requiere mucha experiencia previa de fallas para la búsqueda de síntomas, al igual que la información propia del fabricante en la cual se hacen unas recomendaciones, que deben ser ajustadas dependiendo del entorno en el cual se encuentra el equipo (Patton, 1995).

La acción sistemática de revisar periódicamente, se puede definir como “inspeccionar-controlar y reparar” antes de que se produzca la avería. También se puede decir que es reparar cuando la maquinaria o instalación productiva están aún, en cuanto a seguridad, calidad y desgaste, dentro de limites aceptables (Rey, 1996).

### Mantenimiento Correctivo.

El mantenimiento correctivo se basa en corregir las averías a medida que se van produciendo. Lo más normal es que quien reporta las averías es el propio usuario de los equipos.

El principal problema que se encuentra al aplicar este tipo de mantenimiento, es que el usuario se da cuenta de la avería o falla justo en el momento en que va a disponer del equipo, ya sea al ponerlo en marcha o bien durante su utilización (Navarro Elola, y otros, 1997).

Otros inconvenientes que se pueden presentar es que el usuario intentará seguir utilizando el equipo en condición de falla lo que normalmente empeora más el estado del equipo.

Las tareas de mantenimiento correctivo son llevadas a cabo con el fin de devolver la función de la pieza o máquina en su etapa inicial, tras haber perdido su capacidad para realizar la función o las prestaciones que se requieren (Knezevic, 1996).

### Mantenimiento Predictivo.

El mantenimiento predictivo es un tipo de mantenimiento el cual se aplica con el objetivo de conocer y monitorear el estado de los equipos más indispensable de la compañía, con el fin de saber su estado actual de funcionamiento, analizando el cambio de sus variables.

Al conocer qué tipo de variables afectan un sistema, parametrizarlas y monitorear su comportamiento, da la información necesaria para predecir su funcionamiento en el tiempo y su condición actual, sin tener que intervenir o hacer paros en el equipo para realizar inspecciones preventivas.

Algunas ventajas del mantenimiento predictivo son: reducción del tiempo de parada al conocerse exactamente que órgano es el que falla, seguimiento a la evolución de un defecto en el

tiempo, optimización a la gestión del personal de mantenimiento, verificación de la condición de estado y monitoreo en tiempo real de la maquinaria, tanto la que se realiza en forma periódica como la que se hace de carácter eventual, ejecución de un registro de información histórica vital, a la hora de toma de decisiones técnicas en los equipos, definición de los límites de tendencia relativos a los tiempos de falla o de aparición de condiciones no estándares, etc. (Mora, 2009).

#### Mantenimiento Proactivo.

El mantenimiento proactivo es una estrategia de mantenimiento preventivo que trabaja para corregir las causas fundamentales de los fallos y evitar las averías causadas por las condiciones subyacentes del equipo. El propósito del mantenimiento proactivo es ver los fallos de las máquinas como algo que puede anticiparse y eliminarse antes de que se produzcan. La creación de un programa de mantenimiento proactivo ayuda a las organizaciones a encontrar ineficiencias ocultas.

El proactivo se define como la metodología en la cual el diagnóstico y las tecnologías de orden predictivo son empleados para lograr aumentos significativos de la vida de los equipos y disminuir las tareas de mantenimiento, con el fin de erradicar o de controlar las causas de fallas de las máquinas. Mediante este mantenimiento lo que se busca es la causa raíz de la falla, no solo el síntoma. (Mora, 2009).

El proactivo representa el próximo paso en la evolución hacia un mantenimiento planeado, y dentro de este procedimiento el personal de mantenimiento lleva estadísticas específicas sobre los equipos que se van a monitorear, para cumplir con los requerimientos necesarios (Fitch, 2002).

**2.2.4 Importancia.** El mantenimiento dentro de la industria es el motor de la producción, sin mantenimiento no hay producción.

Todo equipo este sujeto a normas constantes de mantenimiento, dando así alta confiabilidad a la industria; durante el transcurso del curso descubrimos que el mantenimiento es un proceso en el que interactúan maquina y hombre para generar ganancias, las inspecciones periódicas ayudan a tomar decisiones basadas en parámetros técnicos.

El desempeño de la empresa estará en la calidad de mantenimiento que se provea a cada uno de los elementos, es de suma importancia tener una visión a futuro, planificar y programar el mantenimiento para cubrir toda el área en el tiempo, sea a mediano o largo plazo y además reducir costos de repuestos y materiales, para un mejor desempeño;

El mantenimiento está enfocado en la mejora continua y prevención de fallas, mediante una organización que esta documenta la misma que ayuda al trabajo en equipo, y preparación constante para actuar sin dejar caer la producción.

En la industria el jefe de mantenimiento debe ser un especialista en organización gerencial, para asegurar que todas las tareas de mantenimiento se hagan correcta y eficientemente (Neto, Edwin, 2008).

**2.2.5 Finalidad.** La finalidad del mantenimiento es mantener operable el equipo e instalación y restablecer el equipo a las condiciones de funcionamiento predeterminado; con eficiencia y eficacia para obtener la máxima productividad.

“El mantenimiento incide, por lo tanto, en la calidad y cantidad de la producción.”

En consecuencia, la finalidad del mantenimiento es brindar la máxima capacidad de producción a la planta, aplicando técnicas que brindan un control eficiente del equipo e instalaciones. Actualmente el mantenimiento se ha ganado un lugar dentro de la empresa, ya que los beneficios que le retribuye a las áreas de contabilidad son bastante considerables por decir algo:

Mejorar las condiciones de operación de las máquinas.

Proporciona valor agregado al producto.

Aumenta la disponibilidad de los elementos susceptibles de mantenimiento de la empresa.

Reduce el consumo de materiales de la planta.

Se tiene mayor control de consumo de energéticos de la empresa.

Se aumenta el control de las reparaciones que se hayan realizado en la planta.

**2.2.6 Objetivos.** Garantizar la disponibilidad y la confiabilidad de los equipos e instalaciones.

Satisfacer los requisitos del sistema de calidad de la empresa.

Cumplir todas las normas de seguridad y medio ambiente.

Maximizar la productividad y eficiencia.

Son los objetivos probables dentro de una industria, estos estarían garantizando la disponibilidad de equipo y las instalaciones con una alta confiabilidad de la misma y con el menor costo posible (Erives,2012).

**2.2.7 Equipos de la planta. Carrotanque:** El camión cisterna es una de las muchas variedades de camión que sirve tanto para el transporte de líquidos como para su mantenimiento por tiempo prolongado según sus características. (Wikipedia,2022)



**Figura 1.** Carro cisterna vista frontal



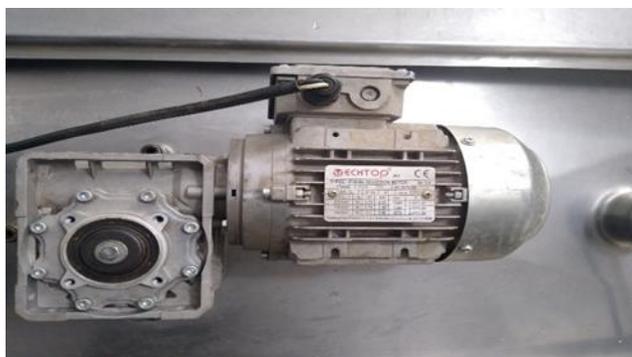
**Figura 2.** Carro cisterna vista lateral

Motobomba: es un equipo diseñado para mover una gran cantidad de leche y hacerlo de manera rápida y eficiente. Esto nos permite extraer la leche de timbos, cantaros, tanques, como también transportarla de un lado a otro. (autor, 2022)



**Figura 3.** Motobomba

Motorreductor: Es un mecanismo capaz de regular la velocidad de giro de un motor en una máquina para que funcione con un ritmo determinado. Consta de una cadena de engranajes que aplican diferentes velocidades a las piezas giratorias de un motor. (García, 2022)



**Figura 4.** Motorreductor

Planta eléctrica: Una planta eléctrica es una máquina que mueve un generador de electricidad a través de un motor de combustión interna. Es comúnmente utilizada cuando hay déficit en la generación de energía eléctrica, o en caso de cortes en el suministro eléctrico y garantiza la continuidad del trabajo en de las operaciones de producción. (Plantas eléctricas LTDA, 2019)



**Figura 5.** Planta eléctrica vista exterior



**Figura 6.** Planta eléctrica tablero de conexión



**Figura 7.** Planta electrica vista interior

Unidad de refrigeración: son dispositivos que proporcionan el aire acondicionado necesario para los sistemas de refrigeración. El principio de enfriamiento es esencialmente el mismo ya sea que se use para un refrigerador doméstico simple o para un gran almacenamiento industrial en frío. (<https://www.cantekgroup.com>, 2020)



**Figura 8.** Unidades de refrigeración

### 2.3 Marco conceptual

**Motor:** Máquina de combustión interna en la que la energía suministrada por un combustible se transforma directamente en energía mecánica y alternativo tanto de ciclo otto como ciclo de diésel, que precisa cuatro carreras del pistón o embolo para completar el ciclo.

**Motor eléctrico:** El motor eléctrico es un dispositivo que convierte la energía eléctrica en energía mecánica de rotación por medio de la acción de los campos magnéticos generados en sus bobinas. Son máquinas eléctricas rotatorias compuestas por un estator y un rotor.

**Filtros del aceite:** El filtro de aceite es un elemento básico para el buen funcionamiento del motor y tiene un coste tan bajo que recomendamos sustituirlo cada vez que sea necesario reemplazar el aceite lubricante. Estos filtros se elaboran generalmente con papel de celulosa, algodón y materiales sintéticos mediante un sencillo sistema: el papel se coloca sobre un armazón metálico para que la presión del aceite no lo deforme y éste se enrosca sobre la pieza de soporte en el circuito de lubricación.

**Filtros de aire:** Un filtro de aire es un dispositivo que elimina partículas sólidas como por ejemplo polvo, polen y bacterias del aire. Los filtros de aire encuentran una utilidad allí donde la calidad del aire es de relevancia, especialmente en sistemas de ventilación de edificios y en motores tales como los de combustión interna, compresores de gas, compresores para bombas de aire, turbinas de gas y demás.

**Bomba centrífuga:** La bomba centrífuga, es también denominada bomba rotodinámica, actualmente es la máquina más utilizada para bombear fluidos incompresibles (líquidos). Las bombas centrífugas son siempre rotativas y son un tipo de bomba hidráulica que transforma la energía mecánica de un impulsor en energía cinética o de presión de un fluido incompresible. El

fluido entra por el centro del rodete o impulsor,1 que dispone de unos álabes para conducir el fluido, y por efecto de la fuerza centrífuga es impulsado hacia el exterior, donde es recogido por la carcasa (voluta) o cuerpo de la bomba.

**Reductor:** Los reductores de velocidad son utilizados para controlar y variar las revoluciones por minuto (rpm) de los motores eléctricos, ya que en la mayoría de los procesos industriales las velocidades de los motores son demasiado altas. La utilización de los reductores de velocidad nos da un menor número de rpm de salida, pero sin disminuir de manera significativa la potencia, aumentando el par de forma segura y eficaz.

**Compresor hermético:** Los compresores herméticos se diseñan para ser empleados en ciclos de refrigeración por compresión de vapor y se clasifican de acuerdo con la presión correspondiente a la gama de temperaturas de evaporación en la cual el compresor funciona, dentro de la categoría de aplicación de alta, media y baja presión.

**Compresor semi hermético:** es un compresor de pistón o alternativo, especialmente diseñado y concebido para ofrecer los más altos rendimientos reduciendo el espacio muerto de compresión a valores mínimos. Todos los compresores son suministrados totalmente comprobados tanto en las diversas fases de su montaje como en el acabado final, siendo deshidratados y cargados con nitrógeno.

**Evaporador:** Se conoce por evaporador al intercambiador de calor donde se produce la transferencia de energía térmica desde un medio a ser enfriado hacia el fluido refrigerante que circula en el interior del dispositivo. Su nombre proviene del cambio de estado sufrido por el refrigerante al recibir esta energía, luego de una brusca expansión que reduce su temperatura. Durante el proceso de evaporación, el fluido pasa del estado líquido al gaseoso.

**Válvulas:** Una válvula de expansión termostática (a menudo abreviado como VET o válvula TX en inglés) es un dispositivo de expansión el cual es un componente clave en sistemas de refrigeración y aire acondicionado, que tiene la capacidad de generar la caída de presión necesaria entre el condensador y el evaporador en el sistema.

**Tuberías capilares:** Un tubo capilar es una conducción de fluido muy estrecha y de pequeña sección circular. Su nombre se origina por la similitud con el espesor del cabello. Es en estos tubos en los que se manifiestan los fenómenos de capilaridad. Pueden estar hechos de distintos materiales: vidrio, cobre, aleaciones metálicas, etc., en función de su uso o aplicación.

**Sistema de frenos:** El sistema de freno es el que permite reducir la velocidad o detener por completo el auto cuando está en marcha. Implica un proceso de transformación, donde la energía mecánica del movimiento se convierte en calor, generado por la fricción al accionar el pedal de frenos. La mayor parte de la presión de freno es ejercida en las llantas delanteras.

**Transmisión:** se llama transmisión al conjunto de bandas cadenas o engranes que sirven para comunicar fuerza y movimiento desde un motor hasta su punto de aplicación. Por lo general, una transmisión es el mecanismo de control de fuerza en el tren de potencia de un vehículo. La transmisión mecánica, en combinación con un embregue principal, controla la potencia producida por el motor.

Una transmisión proporciona el avance y el retroceso de la máquina, controla diferentes velocidades y diferentes fuerzas de empuje. El avance y retroceso, los cambios de velocidades y las multiplicaciones de la fuerza de propulsión, se producen mediante la conexión mecánica de diferentes trenes de engranajes en ejes paralelos. Por el continuo movimiento en que trabajan todas

las piezas de una transmisión, los desgastes entre ellas tienen que ser controlados. Engranajes, piñones, bujes, cojinetes, etc.

**Lubricación:** Cuando una persona o máquina, realiza cualquier procedimiento que reduzca la fricción entre dos superficies móviles es denominado lubricación y cualquier material utilizado para este propósito es conocido como lubricante.

**Aceites:** sustancia de origen animal, vegetal y mineral o sintético utilizado para lubricar diversos mecanismos, los primeros aceites utilizados por el hombre fueron de origen vegetal, los cuales se descomponían rápidamente por las altas temperaturas ocasionadas por la fricción. Para la segunda guerra mundial se dieron desarrollos importantes, entre ellos la obtención de aceites con nuevas tecnologías incluyendo los aceites sintéticos, los cuales tienen una mayor vida útil y alcanzan temperaturas más elevadas.

**Desgaste:** El desgaste se puede definir como el daño o erosión que ha sufrido una superficie sólida debido al deslizamiento, rodadura o impacto contra otra superficie sólida. No es una propiedad material, sino una respuesta del sistema. Normalmente, el desgaste es indeseable ya que puede conducir a una mayor fricción y, en última instancia, a fallos de maquinaria o pérdida de funcionalidad. Por lo tanto, para reducir el desgaste (y en consecuencia la fricción) es crucial aplicar una fina película de lubricante entre las superficies en contacto.

**Fricción:** fuerza que se opone al movimiento. En muchas aplicaciones es útil ejemplo, los frenos aprovechan la fricción para detener movimientos controladamente, fricción al caminar, si no existiera nos caeríamos, fricción entre las ruedas del carro y el asfalto etc. Pero en otras aplicaciones la fricción se convierte en un problema y requiere de gran cuidado, lo cual ha sido de gran estudio en ingeniería, porque esta genera calor y produce desgaste entre las piezas.

**Grasa:** La grasa es un lubricante semisólido. Por lo general la grasa consiste de un jabón emulsionado con aceite mineral o vegetal. La característica distintiva de la grasa es que tienen una muy elevada viscosidad inicial, la cual, al aplicar un esfuerzo de corte, disminuye dando el efecto de un rodamiento lubricado por aceite con aproximadamente la misma viscosidad del aceite base usado en la formulación de la grasa.

**Lubricante:** Un lubricante es una sustancia que, colocada entre dos piezas móviles forma una capa que impide su contacto, permitiendo su movimiento incluso a elevadas temperaturas y presiones. El lubricante es una sustancia (gaseosa, líquida o sólida) que reemplaza una fricción entre dos piezas en movimiento relativo por la fricción interna de sus moléculas, que es mucho menor.

**Ficha técnica:** Documento en el que queda registrado los datos importantes de una máquina o sistema.

**Hoja de vida:** Registro de las incidencias, averías, reparaciones y actuaciones en general que conciernen a un determinado equipo, sistema, componente o parte. Equivale al término historial o ficha histórica.

**Información:** Conjunto organizado de datos que constituye un mensaje con un interés particular.

**Inventario:** Lista ordenada de los elementos de valor de una empresa, que se encuentran instaladas en una empresa o almacenadas para su posterior venta, procesamiento o consumo; entre otros, existe el inventario de activos físicos, el inventario de materias primas y productos, el inventario de repuestos y el inventario de producto en proceso.

## 2.4 Marco legal

Convenio interinstitucional pautado entre la Universidad Francisco de Paula Santander y la microempresa COGANSONORTE. Convenio en el cual describe toda clase de aspecto para la puesta en marcha del trabajo de grado en modalidad de trabajo dirigido.

Norma COVENIN 2500-93 (Comisión Venezolana de Normas industriales). Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria.

ISO 9001:2015 “Sistemas de gestion de la calidad-requisitos”.

Norma INCONTEC GT 62. Seguridad de funcionamiento y calidad de servicio. Mantenimiento. Terminología.

Acuerdo N° 065 Estatuto Estudiantil de la Universidad Francisco de Paula Santander.

Titulo V. Del trabajo de grado. Capitulo 1 articulo 139 y 140 que compone las diferentes modalidades de trabajo de grado en la cual se instituye el proyecto de extensión modalidad trabajo dirigido.

### **3. Diseño metodológico**

#### **3.1 Tipo de investigación**

El tipo de investigación es descriptiva ya que se lleva a cabo en la elaboración de formatos tales como fichas técnicas, hojas de vida, inventario, registros de actividades de mantenimiento, etc.

El tipo enfoque que se lleva a cabo en la investigación será mixta ya que se lleva registros cuantitativos y cualitativos a la hora de estar realizando el informe final.

#### **3.2 Instrumento para la recolección de información**

**3.2.1 Fuentes de información primaria.** Las principales fuentes de información que se tienen en cuenta al realizar la recolección de información son los manuales de cada uno de los equipos presentes en el inventario de la planta, normas técnicas vigentes y además de esto realizar un estudio detallado de cómo se encuentra la planta.

**3.2.2 Fuentes de información secundaria.** Las principales fuentes de información son por medio de la lectura de libros, proyectos de grado, documentos electrónicos y documentos aplicados al mantenimiento buscando una buena orientación en la información que debo llevar a cabo para tener diligenciamiento de las actividades.

#### **3.3 Procedimiento para el diseño y la aplicación de instrumentos para la recolección de información**

La técnica de recolección de la información que se utilizó fue la recopilación documental y bibliográfica la cual se basa en detectar, conseguir y examinar información que parten de otros

conocimientos y/o informaciones recogidas prudentemente que fue útil para llevar un diligenciamiento adecuado y a su vez se ejecutó cada una de las etapas del proyecto de manera precisa para así tener los resultados esperados en la elaboración del plan de mantenimiento.

#### **4. Desarrollo del proyecto**

En la ejecución del proyecto se aplicó la norma CONVENIN 2500-93 donde se evaluó el sistema de mantenimiento, el cual consta de sus deméritos por área y su ficha de evaluación. De igual manera se procedió a elaborar el inventario de objetos a mantener donde se diseñó una tabla para los equipos y sus respectivas especificaciones de operación los cuales se obtienen de sus respectivos catálogos. Por otra parte, se realizó el estudio de criticidad para cada uno de los equipos, se realizó por sus frecuencias de falla y a su vez se jerarquizó por equipo del más crítico al menos crítico. Finalmente, se diseñó el sistema de información de mantenimiento en el cual se pretende elaborar todo tipo de formatos son los siguientes: inventario de equipos, sistema de codificación, fichas técnicas, instrucciones técnicas, solicitud de mantenimiento, orden de trabajo, salida de repuesto, historial de mantenimiento e inspección diaria.

## 5. Aplicar la norma COVENIN 2500-93 para evaluar el estado de la empresa

### 5.1 Norma COVENIN 2500-93

Para hacer la valoración del sistema de mantenimiento, en la cooperativa COGANSONORTE se utilizó el manual de la norma venezolana COVENIN 2500-93.

Esta norma COVENIN 2500-93, VALORA DOCE (12) áreas de la empresa, con sus pertinentes desméritos. Para dar la puntuación porcentual global de la empresa se divide el total de puntos obtenidos por la empresa en el total de puntos que se pueden obtener por la norma, que son 2500.

**Tabla 1.** Puntuación global de una empresa norma COVENIN 2500-93

PUNTACION %	SITUACIÓN
0-40	Grave
41-60	Mejorable
61-80	Regular
81-90	Bueno
91-100	Excelente

Fuente: Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria, esta calificación que se le da a una empresa en cuanto a la norma COVENIN.

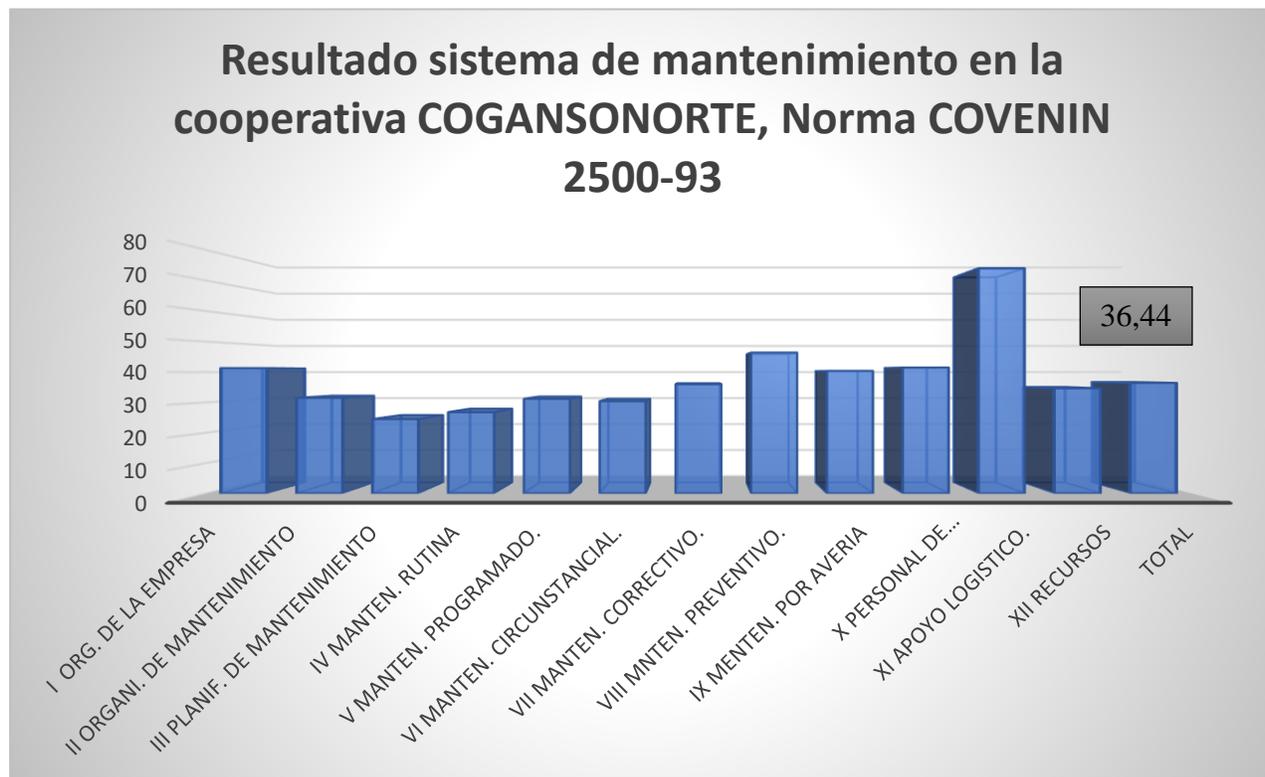
### 5.2 Ficha de evaluación norma COVENIN 2500-93

En la siguiente tabla se lleva el resultado de la evaluación de los deméritos por área y obtuve el perfil de la empresa.

**Tabla 2.** Ficha de evaluación, norma COVENIN 2500-93 para la empresa cogansonorte

EMPRESA: COGANSORTE			EVALUADOR: Omar Enrique Celis Maldonado			INSPECCION: 1 (Uno)									
FECHA: 06/05/2022															
A	B	C	D(D1+D2+...+Dn)	E	F	G%									
AREA	PRINCIPIO BASICO	PTS	TOT. DEM	PTS		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
I ORG. DE LA EMPRESA	1. funciones y responsabilidades.	60	5 10 10	25	35										
	2. autoridad y autonomía.	40	0 0 8 5	13	27										
	3. sistemas de información.	50	10 5 5 10 10 10	50	0										
	total obtenible.	150	total obtenido		62	41,33									
II ORGANI. DE MANTENIMIENTO	1. funciones y responsabilidades.	80	8 15 15 8 0 8	54	26										
	2. autoridad y autonomía.	50	7 6 10 5	28	22										
	3. sistemas de información.	70	10 9 10 8 10 8	55	15										
	total obtenible.	200	total obtenido		63	31,5									
III PLANIF. DE MANTENIMIENTO	1. objetivos y metas.	70	20 20 5 7	52	18										
	2. políticas para planificación.	70	20 10 7 8	45	25										
	3. control y evaluación.	60	10 6 10 8 5 5 5 5	54	6										
	total obtenible.	200	total obtenido		49	24,5									
IV MANTEN. RUTINA	1. planificación.	100	15 20 10 10 5 5	65	35										
	2. programación e implantación.	80	7 5 5 10 5 6 10 5	53	27										
	3. control y evaluación.	70	10 15 5 10 5 5 15	65	5										
	total obtenible.	250	total obtenido		67	26,8									
V MANTEN. PROGRAMADO.	1. planificación.	100	15 15 8 10 10 6 7	71	29										
	2. programación e implantación.	80	15 8 8 8 7 3	49	31										
	3. control y evaluación.	70	5 10 10 5 5 3 14	52	18										
	total obtenible.	250	total obtenido.		78	31,2									
VI MANTEN. CIRCUNSTANCIAL.	1. planificación.	100	12 20 20 8 10	68	32										
	2. programación e implantación.	80	15 10 8 15 8	50	30										
	3. control y evaluación.	70	15 15 6 10 10	56	14										
	total obtenible.	250	total obtenido.		76	30,4									
VII MANTEN. CORRECTIVO.	1. planificación.	100	30 20 15 10	65	35										
	2. programación e implantación.	80	10 10 10 0	30	50										
	3. control y evaluación.	70	15 10 20 20	65	5										
	total obtenible.	250	total obtenido.		90	36									
VIII MNTEN. PREVENTIVO.	1. determinación de parámetros.	80	12 10 20 5 0	47	33										
	2. planificación.	40	10 10	20	20										
	3. programación e implantación.	70	10 5 8 5 5	33	37										
	4. control y evaluación.	60	7 9 8 10	34	26										
total obtenible.	250	total obtenido		116	46,4										
IX MENTEN. POR AVERIA	1. atención a las fallas.	100	5 14 5 10 5 8	47	53										
	2. supervisión y ejecución.	80	14 15 5 5 5 3 5	57	23										
	3. información sobre averías.	70	10 5 15 15	45	25										
	total obtenible.	250	total obtenido.		101	40,4									
X PERSONAL DE MANTENIMIENTO	1. necesidad de personal.	70	20 15 20	55	15										
	2. selección y formación.	80	5 3 5 8 8 3 2	34	46										
	3. motivación e incentivo.	50	5 5 10 8	28	22										
	total obtenible.	200	total obtenido.		83	41,5									
XI APOYO LOGISTICO.	1. apoyo administrativo.	40	5 0 3 0 0	8	32										
	2. apoyo gerencial.	40	5 4 5 2 2	18	22										
	3. apoyo general.	20	0 0	0	20										
	total obtenible.	100	total obtenido.		74	74									
XII RECURSOS	1. equipos.	30	5 5 5 5 5 5	30	0										
	2. herramientas.	30	0 0 0 0 0	0	30										
	3. instrumentos.	30	5 5 5 5 5 5	30	0										
	4. materiales.	30	3 3 3 1 3 3 3 0 0 0	19	11										
	5. repuestos.	30	3 3 3 1 3 3 3 0 0 0	19	11										
	total obtenible.	150	total obtenido.		52	34,67									
<b>TOTAL</b>		<b>2500</b>		<b>TOTAL</b>	<b>911</b>	<b>36,44</b>									
					<b>PORCENTAJE GLOBAL DE LA EMPRESA</b>										

### 5.3 Gráfico donde localizamos puntuación porcentual global



**Figura 9.** Resultado de la norma COVENIN 2500-93

## **6. Equipos disponibles en la cooperativa COGANSONORTE**

A continuación, se relacionan todos los equipos que están presentes en este proyecto para las intervenciones de mantenimiento preventivo. Se realiza una descripción de los equipos y sus principales características de trabajo.

Cuerpo del formato

Nº: Orden de los ítems que se van a inventariar

Descripción: Nombre del equipo

Código: Codificación de cada uno de los equipos

Cantidad: Equipos de la misma característica

Características: Parámetros de trabajo de cada equipo

**Tabla 3.** Inventario de objetos a mantener de la cooperativa COGANSONORTE

1. EMPRESA COGANSONORTE				
2. Inventario de objetos a mantener				
N°	Descripción	Código	Cantidad	Características
1	Motobomba	L1-MB	2	Marca: WEG, Potencia:2 hp, Frecuencia: 60hz, rpm:1750, Voltaje: 220, Tt:40°c
2	Motorreductor	L1-MR	2	Reductor: marca: MU50, reducción:40/1, PAM 14/105 Motor: marca: ECHTOP, Potencia: 0.55 kW velocidad de trabajo:1390rpm eléctrica: 220/380v.
3	Unidad de refrigeración	L2-UR	1	Marca: Copeland Hermética, Potencia:5 hp, Eléctrica:220 V Fase: trifásico. Refrigerante: R-22
4	Unidad de refrigeración	L2-UR	1	Marca: Copeland semi-hermetica, Potencia: 5 hp, Electrica:220v, Fase: trifásico, Refrigerante: R-22
5	Unidad de refrigeración	L3-UR	2	Marca: ELGIN, Eléctrica: 220v, fase: monofásico, frecuencia: 60 Hz, capacidad: 5hp
6	Planta eléctrica	L3-PE	1	Marca: POWER, Potencia: 54.4 kW, eléctrica: 127/220, frecuencia: 60 Hz, KVA:68
7	Camión Cisterna	L4-CT	1	Marca: Hino, Torque (kgm @ rpm): 65 a 1800, capacidad de carga bruta (kg): 7030kg, distancia entre ejes(mm): 4350mm, potencia (hp @ RPM): 207 a 2500, peso bruto:10400 kg
Realizado por: Omar Enrique Celis Maldonado			Aprobado por:	
Fecha:11/04/2022			Fecha:	

## 7. Análisis de criticidad

En el presente capítulo se hará un estudio de criticidad donde se analizarán los equipos de la cooperativa COGANSONORTE para saber su índice de criticidad y jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos en función de su impacto global basada en la realidad actual. Donde permitirá tomar decisiones acertadas y efectivas, direccionando el esfuerzo y los recursos en las áreas donde sea más importante y/o necesario mejorar la confiabilidad operacional. Para la elaboración del análisis de criticidad debemos aplicar formulas y criterios de evaluación. El análisis de criticidad se elabora bajo los siguientes parámetros:

$$\text{ÍNDICE DE CRITICIDAD} = (\text{FRECUENCIA} \times \text{CONSECUENCIA})$$

Consecuencias = (impacto operacional x flexibilidad) + costos de mantenimiento + impacto en seguridad, ambiente e higiene.

Frecuencia: Numero de fallas que presenta el sistema.

Consecuencia: impacto y flexibilidad operacional, costos de mantenimiento, impacto en seguridad y ambiente.

$$\text{Criticidad total} = \text{frecuencia de falla} * \text{consecuencias}$$

De acuerdo a los parámetros anteriores explícitos en la fórmula de índice de criticidad, ahora se desglosará los factores ponderados de cada uno de ellos:

Donde:

**Tabla 4.** Frecuencia de falla

Pobre mayor a 4 fallas al año	4
Promedio 2-4 fallas por año	3
Buena 1-2 fallas por año	2
Excelente menos de 1 falla al año	1

Fuente: (Sedisa 2021)

**Tabla 5.** Impacto operacional

Parada inmediata de todo el complejo	<b>10</b>
La parada del sistema o subsistema tiene repercusión en otros sistemas	<b>6</b>
Impacta en niveles de inventario o calidad	<b>4</b>
Repercute a costos operacionales adicionales (indisponibilidad)	<b>2</b>
No genera ningún efecto significativo sobre operaciones o producción	<b>1</b>

Fuente: (Sedisa 2021)

**Tabla 6.** Flexibilidad operacional

No existe opción de producción y no existe opción de repuesto	<b>4</b>
Hay opción de repuesto compartido / almacén	<b>2</b>
Función de repuesto disponible	<b>1</b>

Fuente: (Sedisa 2021)

**Tabla 7.** Costos de mantenimiento

Mayor o igual a \$ 2.000.000	<b>2</b>
Inferior a \$ 2.000.000	<b>1</b>

Fuente: (Sedisa 2021)

**Tabla 8.** Impacto en seguridad, ambiente e higiene

Afecta la seguridad humana tanto externa como interna	<b>8</b>
Afecta el ambiente / instalaciones	<b>6</b>
Afecta las instalaciones causando daños severos	<b>4</b>
Provoca daños menores (ambiente – seguridad)	<b>2</b>
Provoca un impacto ambiental cuyo efecto no viola las normas	<b>1</b>

Fuente: (Sedisa 2021)

Una vez establecidos las escalas para cada uno de los parámetros para aplicar su índice de criticidad de los equipos de la cooperativa COGANSONORTE se realizó una visita a las instalaciones de la planta para ver su funcionamiento y las frecuencias de fallas que tiene cada equipo. Se recolecto la información de las intervenciones aplicadas y con este historial se realizó el análisis de criticidad y matriz de criticidad. A continuación, tabla 9 se muestra la matriz de criticidad utilizada para el estudio, después de esto sigue la tabla 10 donde muestre el análisis de criticidad de la cooperativa COGANSONORTE, seguido de este se encuentra la tabla 11 donde se jerarquiza desde el más crítico al menos crítico.

**Tabla 9. Matriz de criticidad**

FRECUENCIA	4	MC	MC	C	C	C
	3	MC	MC	MC	C	C
	2	NC	NC	MC	Instrumentación y control	C
	1	NC	NC	NC	MC	C
		10	20	30	40	50
		CONSECUENCIA				

Fuente: (Sedisa 2021)

### 7.1 Índice de criticidad para los equipos

En la siguiente tabla se desarrolló el análisis de criticidad aplicando cada uno de los parámetros anteriormente mencionados para cada uno de los equipos presentes en la empresa COGANSONORTE. A continuación, se muestra los resultados del análisis de criticidad.

**Tabla 10.** Análisis de criticidad

EQUIPOS	ANÁLISIS DE CRITICIDAD							CIRTICIDAD TOTAL	NIVEL DE CRITICIDAD
	FRECUENCIA	CONSECUENCIA							
		IMPACTO OPERACIONAL	FLEXIBILIDAD	MANTENIMIENTO	IMPACTO AMBIENTAL	CONSECUENCIA			
Motorreductor	3	2	4	1	2	11	33	MEDIANANMENTE CRÍTICO	
Motobomba	4	2	4	1	4	13	52	MEDIANANMENTE CRÍTICO	
Unidad de refrigeración (ELGIN)	3	6	4	1	1	26	78	MEDIANAMENTE CRÍTICO	
Carrotanque	4	10	4	1	2	43	172	CRÍTICO	
Planta eléctrica	2	1	4	1	1	6	12	NO CRÍTICO	
Unidad de refrigeración (COPELAND HERMÉTICA)	2	6	4	1	1	26	52	MEDIANANMENTE CRÍTICO	
Unidad de refrigeración (COPELAND SEMI-HERMÉTICA)	1	6	4	1	1	26	26	NO CRÍTICO	

## 7.2 Jerarquización por equipos

En la siguiente tabla se elaboró una jerarquización de acuerdo a los parámetros evaluados para cada uno de los equipos. Posteriormente, los resultados que se obtuvieron se ordenan por nivel de importancia desde el más crítico al menos crítico. A continuación, se muestra los resultados de la jerarquización.

**Tabla 11.** Jerarquización por equipos del más crítico al no crítico

EQUIPOS	ANÁLISIS DE CRITICIDAD							CIRTICIDAD TOTAL	NIVEL DE CRITICIDAD
	FRECUENCIA	CONSECUENCIA							
		IMPACTO OPERACIONAL	FLEXIBILIDAD	MANTENIMIENTO	IMPACTO AMBIENTAL	CONSECUENCIA			
Carrotanque	4	10	4	1	2	43	172	CRÍTICO	
Unidad de refrigeración	3	6	4	1	1	26	78	MEDIANANMENTE CRÍTICO	
Motobombas	4	2	4	1	4	13	52	MEDIANANMENTE CRÍTICO	
Unidad de refrigeración (COPELAND HERMÉTICA)	2	6	4	1	1	26	52	MEDIANANMENTE CRÍTICO	
Motorreductores	3	2	4	1	2	11	33	MEDIANANMENTE CRÍTICO	
Unidad de refrigeración (COPELAND SEMI-HERMÉTICA)	1	6	4	1	1	26	26	NO CRÍTICO	
Planta eléctrica	2	1	4	1	1	6	12	NO CRÍTICO	

## **8. Documentos requeridos para el plan de mantenimiento preventivo**

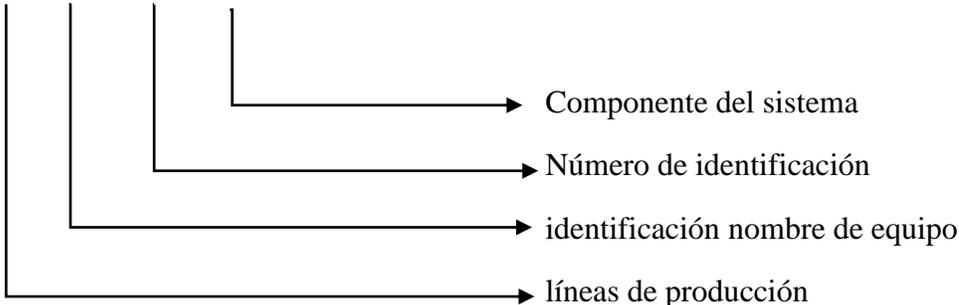
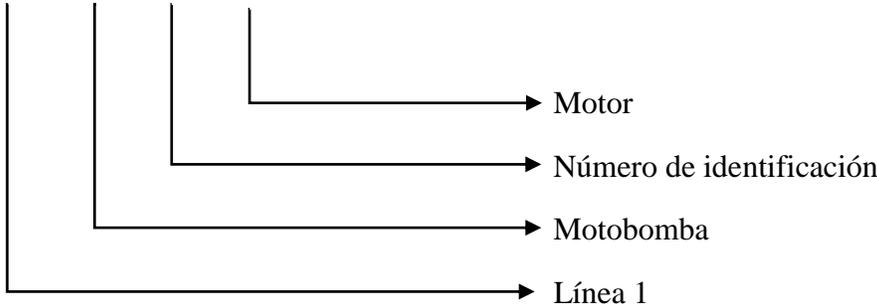
### **8.1 Sistema de codificación de equipos**

En este formato se realizará la codificación asignándole un código a cada equipo, a los principales componentes que se le va a elaborar el mantenimiento, y una breve codificación a los materiales y herramientas que de pronto se van a encontrar en la ejecución del mantenimiento.

#### Encabezado

En este formato se encontrará el emblema de la cooperativa, nombre de la empresa, nombre del formato y su respectiva descripción en términos generales.

**Formato 1.** Sistema de codificación

 <b>COGANSONORTE</b> COOPERATIVA DE GANADEROS	
1. EMPRESA COGANSONORTE	
2. Sistema de codificación	3. COD. FROMT: FMSC
4. Descripción del término general	
<p>XX-XX- XX - XX</p> 	
Ejemplo	
<p>L1 - MB - 01 - M</p> 	
Realizado por: Omar Enrique Celis Maldonado	Aprobado por:
Fecha:27/04/2022	Fecha:

**Tabla 12.** Codificación de los equipos

 <b>COGANSONORTE</b> <small>COOPERATIVA DE GANADEROS</small>					
1. EMPRESA COGANSONORTE					
2. Codificación de equipos			3. COD. FROMT: FMCE		
<b>Línea producción</b>	<b>Código</b>	<b>Equipo</b>	<b>Código</b>	<b>N°</b>	<b>Código equipo</b>
Línea 1	L1	Motobomba	MB	01	L1 – MB – 01
Línea 1	L1	Motobomba	MB	02	L1 – MB – 02
Línea 1	L1	Motorreductor	MR	01	L1 – MR – 01
Línea 1	L1	Motorreductor	MR	02	L1 – MR – 02
Línea 2	L2	Unidad de refrigeración (hermética)	UR	01	L2 – UR – 01
Línea 2	L2	Unidad de refrigeración(semi-hermetica)	UR	01	L2 – UR – 02
Línea 3	L3	Unidad de refrigeración	UR	01	L3 – UR – 01
Línea 3	L3	Unidad de refrigeración	UR	01	L3 – UR – 02
Línea 3	L3	Planta eléctrica	PE	01	L3 – PE – 01
Línea 4	L4	Camión <i>cisterna</i>	CC	01	L4 – CC – 01
Realizado por: Omar Enrique Celis Maldonado			Aprobado por:		
Fecha:27/04/2022			Fecha:		

**Tabla 13.** Codificación de los principales componentes

 <b>COGANSONORTE</b> <small>COOPERATIVA DE GANADEROS</small>					
1. EMPRESA COGANSONORTE			3. COD. FROMT: FMPCP		
2. Codificación de los principales componentes			3. COD. FROMT: FMPCP		
Pieza	Código	Pieza	Código	Pieza	Código
Motor eléctrico	ME	Engranajes	ENG	Compresor	COM
Carcasa	CA	Panel del condensador	PC	Sistema de expansión	SE
Rodete	RO	Ventiladores	VEN	Motor	MO
Retenedores	RET	Separador de aceite	SA	Alternador	ALT
Eje impulsor	EI	Control de alta y baja	CON	Cuadro eléctrico de mando y control	CEMC
Rodamientos	ROD	Botella de líquido	BL		
Bobinado	BO	Válvula solenoide	VS	Bancada de apoyo	BA
Rotor	ROT	Filtro secador	FIL	Sistema combustible	SC
Caja reductora	CAR	Visor de líquido	VL	Sistema gases de escape	SGE
Escobilla	ESC	Evaporador	EVA	Sistema de refrigeración	SR
Cadena cinemática	CC	Condensador	CON	Filtro	FT
Radiador	RD	Llantas	LLA	Bujes	BU
Poleas	PO	Rodillos	ROD	Pasadores	PAS
Caja de cambios	CC	Alternador	ALT	Mangueras	MAN
Cardan	CAR	Batería	BAT	Bandas	BAN
Ejes	EJ	Amortiguadores	AM	Soportes de motor	SM
Bandas freno	BF	Barra estabilizadora	BE	Varilla de nivel	VN
Sistema eléctrico	SE	Resorte	RES	Transmisión	TRA
Campana del freno	CF	Tornillería	TOR	Bobina	BOB
Válvulas	VAL	Junta de cardan	JC	Arranque	ARR
Bomba del freno	BF	Bujía	BUJ	Inyectores	INY
Realizado por: Omar Enrique Celis Maldonado			Aprobado por:		
Fecha: 27/04/2022			Fecha:		

**Tabla 14.** Codificación general de herramientas y materiales

1. EMPRESA COGANSONORTE			
2. Codificación general		3. COD. FROMT: FMCGHM	
Herramienta	Código	Material	Código
Juego de llaves mixtas	H-LLA	Aceite para lubricar	M-ACE
Juego de copas mixtas	H-CO	Refrigerante	M-REF
Cruceta	H-CRU	Aceite para lubricación de motor	M-ACE
Juego llave L	H-L	Líquido de frenos	M-LIQ
Lave de cadena soltar filtros	H-CAD	Grasa	M-GRA
Juego de porras	H-PO	Aceite hidráulico	M-ACE
Juego de destornilladores	H-EST	Valvulina	M-VAL
Juego de alicates de presión	H-ALI	Ayudante Mecánico	M-AYU
Pinzas	H-PIN	Adhesivos	M-ADH
Engrasadora	H-ENG	Selladores	M-SEL
Aceitera	H-ACE	Silicona	M-SIL
Realizado por: Omar Enrique Celis Maldonado		Aprobado por:	
Fecha: 27/04/2022		Fecha:	

## 8.2 Ficha técnica

En este formato se plasmarán los datos de total importancia de cada uno de los equipos FMFT-01.

Encabezado

En este se encontrará el emblema de la cooperativa, nombre del formato, una imagen del equipo.

Cuerpo del formato

Número del equipo: Este campo se va a colocar la posición del equipo.

Nombre del equipo: Asignación para identificación del equipo.

Codificación del formato: Código asignado para la identificación del formato.



Realizado por:	Aprobado	
Fecha:	Fecha:	

### 8.3 Instrucciones técnicas por equipo

En el formato de instrucciones técnicas se deben introducir las acciones que se van a tener encuentra en el plan de mantenimiento de los equipos FMIT-01.

Encabezado

En este se encontrará el emblema de la cooperativa, nombre del formato, una imagen del equipo.

Cuerpo del formato

Número del equipo: Este campo se va a colocar la posición del equipo.

Nombre del equipo: Asignación para identificación del equipo.

Codificación del formato: Código asignado para la identificación del formato.

Código del equipo: Este código va el código que se asignó al equipo en el sistema de codificación.

IT: Código asignado para la instrucción técnica.

Descripción: Explica de manera detallada acción de la instrucción técnica.

Frecuencia: Tiempo que se refiere a cada cuanto tiempo se debe repetir las instrucciones.

Tiempo (minutos): Tiempo estipulado para la ejecución de la instrucción.



## 8.4 Solicitud de trabajo

En este formato se solicita por escrito la falla ocurrida o defectos técnica de los equipos, y proceder hacer una solicitud de reparación, tiene una codificación FMST-01.

Encabezado

En este se encontrará el emblema de la cooperativa, nombre del formato, codificación del formato y el # de la página.

Cuerpo del formato

Nº de la solicitud: Este número se asignará para llevar un historial de registró de las solicitudes de mantenimiento que se realicen

Fecha de solicitud: Día, mes y año en que se va hacer la solicitud.

Hora: Hora fija de donde se implementó el formato

Nombre del equipo: Asignación para identificación del equipo.

Código del equipo: Este código va el código que se asignó al equipo en el sistema de codificación.

Descripción de la falla: Va como una breve explicación de lo que sucedió en la falla.

Observaciones: Es la razón por el cual se solicita el mantenimiento para el equipo, ya sea una supervisión general o una falla que se presente.

**Formato 4. Solicitud de trabajo**

	<b>SOLICITUD DE TRABAJO</b>			Formato: FMST-01	
				Página 1 de 1	
<b>No. De la solicitud</b>	<b>Fecha de solicitud</b>			<b>Hora</b>	
	<b>DD</b>	<b>MM</b>	<b>AA</b>		
<b>Nombre del equipo</b>			<b>Código del equipo</b>		
<b>Descripción de la falla</b>					
<b>Observaciones</b>					
Realizado por:			Aprobado por:		
Fecha:			Fecha:		

**8.5 Orden de trabajo**

En este formato de orden de trabajo se debe solicitar cuando se presenta una avería o falla y hay que intervenirla, en este documento se reconoce el personal y la cantidad del mismo que va ser utilizada en el trabajo, el tiempo que debe tardar la reparación y los costos generados por la mano

de obra, a su vez en este mismo formato se incorpora los recursos implementados en la ejecución, la cantidad de recurso y su costo, este formato tiene una codificación FMOT-01.

Cuerpo del formato

N° de la orden: Este número se asignará para llevar un historial de registró de las ordenes de trabajo de mantenimiento que se realicen

Fecha de solicitud: Día, mes y año en que se va hacer la solicitud de orden de trabajo.

Nombre del equipo: Asignación para identificación del equipo.

Código del equipo: Este código va el código que se asignó al equipo en el sistema de codificación.

Sistema a realizar el mantenimiento: Este campo el operario debe colocar que sistema se está presentando la falla los componentes los encuentra en la codificación de componentes.

Tipo de mantenimiento: Debe colocar si es preventivo o correctivo.

Trabajos a realizar: Se debe colocar una descripción de lo que ha ocurrido en la falla, personal que se va a utilizar para la ejecución del trabajo y su costo.

Repuestos: Lo que se necesita para la ejecución de la actividad.

Herramientas: Llaves y equipos que se van a utilizar.

## Formato 5. Orden de trabajo

		<b>ORDEN DE TRABAJO</b>			Formato: FMOT-01	
					Página 1 de 1	
<b>No. orden</b>		<b>Fecha de solicitud</b>			<b>Hora</b>	
		<b>DD</b>	<b>MM</b>	<b>AA</b>		
<b>Nombre del equipo</b>				<b>Código del equipo</b>		
<b>SISTEMA A REALIZAR MANTENIMIENTO</b>				<b>TIPO DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>Descripción de la solicitud</b>				<b>Diagnostico</b>		
<b>Trabajos a realizar</b>				<b>HH</b>	<b>Costo HH</b>	
<b>Repuesto</b>				<b>Cantidad</b>	<b>Valor total</b>	
<b>Herramienta</b>				<b>cantidad</b>		
<b>Observaciones</b>						
<b>Valor Mtto</b>		<b>Valor Repuesto</b>		<b>Valor total Mtto</b>		
Realizado por:				Aprobado por:		
H.H: Hora hombre				Fecha:		

## 8.6 Salida de repuesto

En este formato de salida de repuesto se debe presentar a las directivas que supervisan los recursos y se debe esperar una respuesta por parte de ellos, esta tiene una relación con la solicitud de mantenimiento que se ha implementado anteriormente, este formato tiene una codificación FMSR-01.

### Encabezado

En este se encontrará el emblema de la cooperativa, nombre del formato, codificación del formato y el # de la página.

### Cuerpo del formato

N° orden de trabajo: Este número se asignará para llevar un historial de registró de las salidas de repuestos que se utilizan en el trabajo de mantenimiento que se realicen

Fecha de solicitud: Día, mes y año en que se va hacer la solicitud de salida de repuesto.

Equipo: Asignación para identificación del equipo.

Código del equipo: Este código va el código que se asignó al equipo en el sistema de codificación.

Repuesto asignado: En este campo se debe colocar el recurso implementado la cantidad que se utilizaron, su valor unitario y total.

Observaciones: Se debe colocar las cosas que se deben tener en cuenta para el siguiente formato en caso de ser necesario.

Total, de repuesto: Valor total que designo las directivas para la reparación realizada.

**Formato 6.** Salida de repuesto

 <b>COGANSONORTE</b> COOPERATIVA DE GANADEROS	<b>SALIDA DE REPUESTO</b>			Formato: FMSR-01
				Página 1 de 1
<b>No. Orden de trabajo</b>	<b>Fecha de solicitud</b>			<b>Hora</b>
	<b>DD</b>	<b>MM</b>	<b>AA</b>	
<b>Nombre del equipo</b>			<b>Código del equipo</b>	
<b>Repuesto asignado</b>				
<b>Repuesto</b>	<b>Cantidad</b>		<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Observaciones</b>				
<b>Valor total del repuesto</b> \$				
Realizado por:			Aprobado por:	
Fecha:			Fecha:	

**8.7 Historial de mantenimiento**

En este formato quedaran plasmadas todas las actividades o intervenciones que se le ejecuten a cada uno de los equipos, este formato tiene una codificación FMHM-01

Encabezado:

En este se encontrará el emblema de la cooperativa, nombre del formato, una imagen del equipo.

Cuerpo del formato:

Numero de equipó: Este campo se va a colocar la posición del equipo.

Código del equipo: Este código va el código que se asignó al equipo en el sistema de codificación.

Codificación del formato: Este código es el que designa que tipo de formato se va a ejecutar.

Tipo de mantenimiento: Se debe colocar avería, programado, etc.

Tipo de actividad: Se debe colocar si es eléctrica o mecánica.

Tipo de parada: Se debe colocar si es programada o no programada.

Mano de obra: Se debe colocar el código tipo de operario (ELE-00, MEC-00), cantidad el tiempo que tardo en la ejecución y el costo.

Recursos: Se debe colocar el código del (equipo, herramienta, material y repuesto), la cantidad que se utilizó y el tiempo que se utilizó estos componentes y su costo.



Encabezado:

En este se encontrará el emblema de la cooperativa, nombre del formato, una imagen del equipo.

Cuerpo del formato:

Nombre del equipo: Asignación para identificación del equipo.

Numero de equipó: Este campo se va a colocar la posición del equipo.

Código del equipo: Este código va el código que se asignó al equipo en el sistema de codificación.

Codificación del formato: Este código es el que designa que tipo de formato se va a ejecutar.

Operador: Persona que se hace cargo de hacer las operaciones al equipo.

Instrucciones generales: Trabajos a ejecutar, para saber el estado del equipo para ello se marca en la casilla de B que significa que está bien o la casilla de R que significa que esta regular.

Observación: Espacio para hacer recomendaciones o dejar un comentario de cosas que se deben tener en cuenta.





## 9. Conclusiones

De acuerdo con el estudio realizado bajo la norma COVENIN 2500-93 se evidencia la situación en la que se encuentra la empresa en cada área, obteniendo un puntaje global de 36,44%. Lo que significa que se deben aplicar acciones de mejora y corrección en todas las áreas del sector de mantenimiento.

A partir de realizar el inventario de objetos a mantener se organiza de manera precisa, brindando la información adecuada de cada uno de los quipos con una facilidad a la persona encargada.

Los equipos después de aplicarle el análisis de criticidad, se deduce que en la mayoría de los equipos se encuentran con un nivel medianamente crítico con un rango 78 y 33, cabe destacar que el carro cisterna se encuentra en un estado crítico con una frecuencia de falla de 4 y con un rango de 172, por lo que es importante ejecutar las instrucciones técnicas designada a cada uno de los equipos para mantenerlos en estado óptimo de operación.

Por otro lado, Con el diseño del sistema de información de mantenimiento, se logra establecer una base de datos que brinde la información suficiente de cada uno de los equipos, logrando llevar un registro y control más completo el cual favorezca al operario en sus labores cotidianas. Y a su vez se logra mejoramiento del area de mantenimiento, la cual brinde una buena operabilidad minimizando las fallas de los equipos.

## **10. Recomendaciones**

Ejecutar el plan de mantenimiento preventivo integral planteado, y a su vez elaborar un registro y control de las instrucciones que se realicen llevando una base de datos que permita controlar la parada de los equipos.

Crear el departamento de mantenimiento, que dirija, inspeccione, valore y lleve un seguimiento para contribuir día a día en el mejoramiento del plan de mantenimiento preventivo integral y así lograr una mejora continua.

Contratar personal óptimo para ejecutar las actividades de mantenimiento y a su vez realizar las respectivas capacitaciones al personal que va estar interactuando con los equipos, para que así conozca nuevos desafíos y objetivos del plan de mantenimiento.

Los operarios de la parte mecánica y eléctrica deben realizar de manera periódica la limpieza de cada uno de los equipos, con el fin de eliminar la suciedad, polvo que impiden su buen funcionamiento, y sobre todo limpiar la grasa de los puntos de lubricación cuando se aplique ya que esto evita que se pegue el polvo que tanto afecta los equipos. Y a su vez ir creando un espacio o cuarto de almacenamiento de repuestos, equipos y herramientas para no perder tiempo a la hora de realizar las actividades de mantenimiento a cada uno de los equipos de la planta.

Se debe elaborar la ejecución de los formatos diseñados en el plan de mantenimiento y deberán ser supervisados para así queden registradas las actividades y sea posible tener un registro y control de cada equipo.

## 11. Referencias bibliográficas

COVENIN, N. (1993). Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria.

ELGIN. (2021). Catálogo de unidad condensadora .

Fernández, M. A. (2014). Proyecto para la elaboración de un plan de mantenimiento y manual de procedimientos en industrias lacto-cañar. CUENCA. Recuperado de:<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8652/1/UPS-CT004982.pdf>

Fuentes & collaguezo. (2009). Desarrollo de un programa de mantenimiento para la empresa pasteurizadora el ranchito compañía ilimitada. QUITO. Recuperado de:<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1567/1/CD-2243.pdf>

González, I. I. (2017). Plan de mantenimiento preventivo para las máquinas productoras de helado de la fábrica belén de la ciudad de Estelí. Estelí. Recuperado de: <https://repositorio.unan.edu.ni/8947/1/18878.pdf>

Hermética, C. (2022). Formato de especificaciones técnicas .

HINO. (2015). Manual de especificaciones técnicas del camión FC9J .

Huerta, R. (s.f.). El análisis de criticidad, una metodología para mejorar la confiabilidad operacional . Venezuela.

Montoya, N. R. (2014). Diseño de modelo de plan de mantenimiento industrial basado en confiabilidad, para mipymes del sector lácteo ubicadas en la localidad de Engativá de la ciudad de Bogotá D.C. BOGOTÁ. Recuperado de:<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11344/PROYECTO%20FINAL%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mora, L. A. (2009). mantenimiento. planeación, ejecución y control. mexico D.F: ALFAOMEGA.

PM68. (s.f.). Formato de especificaciones técnicas de la planta eléctrica.

Quintero, Y. A. (2016). Actualización del plan de mantenimiento preventivo para los equipos utilizados en el procesamiento de leche y sus derivados de la empresa FRESCALECHE S.A. en la planta de la ciudad de Bucaramanga. BUCARAMANGA. Recuperado de: <http://repositorio.ufpso.edu.co/bitstream/123456789/2278/1/28790.pdf>

Semi-hermética, C. (2022). Formato de especificaciones técnicas .

SITI. (2014). Catálogo general de reductores de engranajes .

Velasquez & Murcia. (2018). Desarrollo de un plan de mantenimiento para las líneas de producción de la procesadora de lácteos las ángeles s.a.s. BOGOTÁ. Recuperado de: <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6913/1/4131628-2018-2-IM.pdf>

Wikipedia.(2022)Camión cisterna. Recuperado de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Cami%C3%B3n\\_cisterna](https://es.wikipedia.org/wiki/Cami%C3%B3n_cisterna), 2022)

## **Anexos**

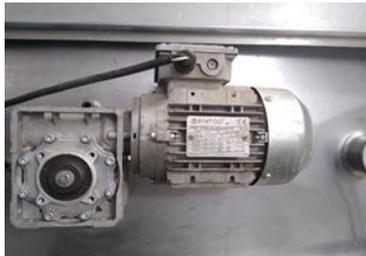
## Anexo 1. Ficha técnica de la motobomba L1 – MB – 01

		<b>FICHA TÉCNICA</b>		
<b>NUMERO:</b>	<b>1</b>	<b>NOMBRE: MOTOBOMBA</b>	<b>COD. FROMT: FMFT-01</b>	
<b>CODIGO DE OBJETO: L1 – MB – 01</b>				
<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS</b>				
<b>MOTOR</b>	<b>Potencia</b>	1.5 KW	2.0 HP	
	<b>Velocidad (RPM)</b>	1750		
	<b>Frecuencia (Hz)</b>	60		
	<b>Polos</b>	4		
	<b>Eléctrica (V)</b>	220		
	<b>Corriente (A)</b>	6.00		
	<b>Eficiencia (%)</b>	N/A		
	<b>Factor de potencia (cos <math>\psi</math>)</b>	0.78		
	<b>Factor de servicio</b>	1.15		
	<b>Peso del motor (Kg)</b>	18.5		
<b>BOMBA</b>	<b>Altura de la bomba (mcl)</b>	90		
	<b>Caudal manejado (<math>m^3/h</math>)</b>	1000		
	<b>Presión máxima (bar)</b>	10		
	<b>diámetro de succión (mm)</b>	50		
	<b>diámetro salida (mm)</b>	76		
	<b>diámetro del rodete (mm)</b>	120		
	<b>Material del rodete</b>	polímero		

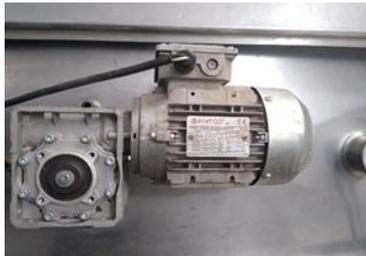
## Anexo 2. Ficha técnica de la motobomba L1 – MB – 02

		<b>FICHA TÉCNICA</b>		
<b>NUMERO:</b>	<b>2</b>	<b>NOMBRE: MOTOBOMBA</b>		<b>COD. FROMT: FMFT-01</b>
<b>CODIGO DE OBJETO: L1 – MB – 02</b>				
<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS</b>				
<b>MOTOR</b>	<b>Potencia</b>	1.5 KW	2.0 HP	
	<b>Velocidad (RPM)</b>	1750		
	<b>Frecuencia (Hz)</b>	60		
	<b>Polos</b>	4		
	<b>Eléctrica (V)</b>	220		
	<b>Corriente (A)</b>	6.00		
	<b>Eficiencia (%)</b>	N/A		
	<b>Factor de potencia (cos <math>\psi</math>)</b>	0.78		
	<b>Factor de servicio</b>	1.15		
	<b>Peso del motor (Kg)</b>	18.5		
<b>BOMBA</b>	<b>Altura de la bomba (mcl)</b>	90		
	<b>Caudal manejado (<math>m^3/h</math>)</b>	1000		
	<b>Presión máxima (bar)</b>	10		
	<b>diámetro de succión (mm)</b>	50		
	<b>diámetro salida (mm)</b>	76		
	<b>diámetro del rodete (mm)</b>	120		
	<b>Material del rodete</b>	polímero		

## Anexo 3. Ficha técnica del motorreductor L1 – MR – 01

		<b>FICHA TÉCNICA</b>			
<b>NUMERO:</b>	<b>1</b>	<b>NOMBRE: MOTORREDUCTOR</b>		<b>COD. FROMT: FMFT-01</b>	
<b>CODIGO DE OBJETO: L1 – MR – 01</b>					
<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS</b>					
<b>REDUCTOR</b>	<b>Modelo</b>		MU		
	<b>Tamaño</b>		50		
	<b>Versión</b>		F		
	<b>Reducción</b>		40/1		
	<b>PAM</b>		14/105		
	<b>Potencia</b>		0.37 Kw	0.50 HP	
	<b>Polos</b>		4		
	<b>Peso (Kg)</b>		3		
	<b>Diámetro (mm)</b>		25		
	<b>Velocidad (Rpm)</b>		35		
	<b>Torque máximo (Nm)</b>		106		
	<b>Factor de servicio</b>		1.20		
<b>MOTOR</b>	<b>Potencia</b>		0.55 Kw	0.75 HP	
	<b>Velocidad (RPM)</b>		1390		
	<b>Frecuencia (Hz)</b>		50		
	<b>Polos</b>		4		
	<b>Eléctrica (V)</b>		220/380		
	<b>Corriente</b>		2.54/1.47		
	<b>Eficiencia (%)</b>		66		
	<b>Factor de potencia (cos <math>\psi</math>)</b>		0.77		
	<b>Factor de servicio</b>		1.0		
<b>Peso del motor (Kg)</b>		7.06			

## Anexo 4. Ficha técnica del motorreductor L1 – MR – 02

		<b>FICHA TÉCNICA</b>			
<b>NUMERO:</b>	<b>2</b>	<b>NOMBRE: MOTORREDUCTOR</b>		<b>COD. FROMT: FMFT-01</b>	
<b>CODIGO DE OBJETO: L1 – MR – 02</b>					
<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS</b>					
<b>REDUCTOR</b>	<b>Modelo</b>		MU		
	<b>Tamaño</b>		50		
	<b>Versión</b>		F		
	<b>Reducción</b>		40/1		
	<b>PAM</b>		14/105		
	<b>Potencia</b>		0.37 Kw	0.50 HP	
	<b>Polos</b>		4		
	<b>Peso (Kg)</b>		3		
	<b>Diámetro (mm)</b>		25		
	<b>Velocidad (Rpm)</b>		35		
	<b>Torque máximo (Nm)</b>		106		
	<b>Factor de servicio</b>		1.20		
<b>MOTOR</b>	<b>Potencia</b>		0.55 Kw	0.75 HP	
	<b>Velocidad (RPM)</b>		1390		
	<b>Frecuencia (Hz)</b>		50		
	<b>Polos</b>		4		
	<b>Eléctrica (V)</b>		220/380		
	<b>Corriente</b>		2.54/1.47		
	<b>Eficiencia (%)</b>		66		
	<b>Factor de potencia (cos <math>\psi</math>)</b>		0.77		
	<b>Factor de servicio</b>		1.0		
<b>Peso del motor (Kg)</b>		7.06			

## Anexo 5. Ficha técnica de la unidad de refrigeración (hermética) L2 – UR – 01

		<h2>FICHA TÉCNICA</h2>		
<b>NUMERO:</b>	<b>1</b>	<b>NOMBRE: UNIDAD REFRIGERACION</b>	<b>COD. FROMT: FMFT-01</b>	
<b>CODIGO DE OBJETO: L2 – UR – 01</b>				
<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS</b>				
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	<b>Marca</b>		Copeland	
	<b>Modelo</b>		CRNQ – 0500 – TF5	
	<b>Código de la unidad</b>		N/A	
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES</b>	<b>Potencia (HP)</b>		5	
	<b>Frecuencia (Hz)</b>		60	
	<b>Fase</b>		Trifásico	
	<b>Corriente(V)</b>		200/230	
	<b>Tipo de refrigerante</b>		R–22	
	<b>Nivel de ruido (db)</b>		65	
	<b>Flujo de aire (lb/h)</b>		658	
<b>COMPRESOR</b>	<b>Desplazamiento (cc/rev)</b>		N/A	
	<b>Aceite (L)</b>		N/A	
	<b>LRA (A)</b>		130	
	<b>MCC (A)</b>		30	
<b>DIMENSIONES</b>	<b>Alto (mm)</b>		600	
	<b>Largo (mm)</b>		1240	
	<b>Ancho (mm)</b>		750	
	<b>Hélice del ventilador (mm)</b>		N/A	
	<b>Tanque de líquido (L)</b>		2	
	<b>Peso (Kg)</b>		90	
<b>CAPACIDADES</b>	<b>Capacidad del compresor (Btu/h)</b>		49.700	
	<b>Efecto frigorífico neto (Btu/h)</b>		48.600	
	<b>Energía (W)</b>		4.400	
	<b>Rechazo de calor del condensador (Btu/h)</b>		64.717	
	<b>Eficiencia isentrópica (%)</b>		59.8	
	<b>Temperatura de descarga (°F)</b>		189.2	
	<b>Presión máxima (Psi)</b>		500	
<b>CONEXIONES</b>	<b>Descarga (pulg)</b>		1/2”	
	<b>Succión (pulg)</b>		7/8”	
	<b>Líquido (pulg)</b>		N/A	

## Anexo 6. Ficha técnica de la unidad de refrigeración (semi-hermetica) L2 – UR – 02

		<b>FICHA TÉCNICA</b>		
<b>NUMERO:</b>	<b>2</b>	<b>NOMBRE: UNIDAD REFRIGERACION</b>	<b>COD. FROMT: FMFT-01</b>	
<b>CODIGO DE OBJETO: L2 – UR – 02</b>				
<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS</b>				
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	<b>Marca</b>		Copeland	
	<b>Modelo</b>		NRA2 – 0500 – TFC	
	<b>Código de la unidad</b>		N/A	
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES</b>	<b>Potencia (HP)</b>		5	
	<b>Frecuencia (Hz)</b>		60	
	<b>Fase</b>		Trifásico	
	<b>Corriente(V)</b>		208/230	
	<b>Tipo de refrigerante</b>		R–22	
	<b>Nivel de ruido (db)</b>		N/A	
	<b>Flujo de aire (lb/h)</b>		1025	
<b>COMPRESOR</b>	<b>Desplazamiento (cc/rev)</b>		N/A	
	<b>Aceite (L)</b>		N/A	
	<b>LRA (A)</b>		141	
	<b>MCC (A)</b>		26.9	
<b>DIMENSIONES</b>	<b>Alto (mm)</b>		620	
	<b>Largo (mm)</b>		1300	
	<b>Ancho (mm)</b>		840	
	<b>Hélice del ventilador (mm)</b>		N/A	
	<b>Tanque de líquido (L)</b>		2	
	<b>Peso (Kg)</b>		110	
<b>CAPACIDADES</b>	<b>Capacidad del compresor (Btu/h)</b>		74.500	
	<b>Efecto frigorífico neto (Btu/h)</b>		73.000	
	<b>Energía (W)</b>		5.450	
	<b>Rechazo de calor del condensador (Btu/h)</b>		93.101	
	<b>Eficiencia isentrópica (%)</b>		52.4	
	<b>Temperatura de descarga (°F)</b>		181	
	<b>Presión máxima (Psi)</b>		350	
<b>CONEXIONES</b>	<b>Descarga (pulg)</b>		1 1/8”	
	<b>Succión (pulg)</b>		5/8”	
	<b>Líquido (pulg)</b>		N/A	

## Anexo 7. Ficha técnica de la unidad de refrigeración L3 – UR – 01

		<h2>FICHA TÉCNICA</h2>			
<b>NUMERO:</b>	<b>1</b>	<b>NOMBRE: UNIDAD REFRIGERACION</b>	<b>COD. FROMT: FMFT-01</b>		
<b>CODIGO DE OBJETO: L3 – UR – 01</b>					
<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS</b>					
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	<b>Marca</b>		ELGIN		
	<b>Modelo</b>		ESM-2500-TCI		
	<b>Código de la unidad</b>		6016		
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES</b>	<b>Potencia (HP)</b>		5		
	<b>Frecuencia (Hz)</b>		60		
	<b>Fase</b>		Trifásico		
	<b>Corriente(V)</b>		220		
	<b>Tipo de refrigerante</b>		R-22		
	<b>Nivel de ruido (db)</b>		69		
	<b>Flujo de aire (m<sup>3</sup>/h)</b>		9.000		
<b>CAPACIDAD FRIGORÍFICA</b>	<b>Temperatura de evaporización</b>	<b>32</b>	<b>35</b>	<b>43</b>	
	-15	6.259	5.905	4.960	
	-10	8.510	8.028	6.744	
	-5	10.665	10.061	8.451	
	0	12.487	11.780	9.895	
	5	14.427	13.610	11.432	
	10	17.974	16.957	14.244	
<b>COMPRESOR</b>	<b>Desplazamiento (cc/rev)</b>		101,94		
	<b>Aceite (L)</b>		2		
	<b>LRA (A)</b>		125		
	<b>MCC (A)</b>		32		
<b>DIMENSIONES</b>	<b>Alto (mm)</b>		862		
	<b>Largo (mm)</b>		326		
	<b>Ancho (mm)</b>		1230		
	<b>Hélice del ventilador (mm)</b>		456		
	<b>Tanque de líquido (L)</b>		6.0		
	<b>Peso (Kg)</b>		105		
<b>CONEXIONES</b>	<b>Descarga (pulg)</b>		1/2"		
	<b>Succión (pulg)</b>		V- 3/4"		
	<b>Líquido (pulg)</b>		V- 1/2"		

## Anexo 8. Ficha técnica de la unidad de refrigeración L3 – UR – 02

		<b>FICHA TÉCNICA</b>			
<b>NUMERO:</b>	<b>2</b>	<b>NOMBRE: UNIDAD REFRIGERACION</b>	<b>COD. FROMT: FMFT-01</b>		
<b>CODIGO DE OBJETO: L3 – UR – 02</b>					
<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS</b>					
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	<b>Marca</b>		ELGIN		
	<b>Modelo</b>		ESM–2500–TCI		
	<b>Código de la unidad</b>		6016		
<b>ESPECIFICACIONES GENERALES</b>	<b>Potencia (HP)</b>		5		
	<b>Frecuencia (Hz)</b>		60		
	<b>Fase</b>		Trifásico		
	<b>Corriente(V)</b>		220		
	<b>Tipo de refrigerante</b>		R–22		
	<b>Nivel de ruido (db)</b>		69		
	<b>Flujo de aire (m<sup>3</sup>/h)</b>		9.000		
<b>CAPACIDAD FRIGORÍFICA</b>	<b>Temperatura de evaporización</b>	<b>32</b>	<b>35</b>	<b>43</b>	
	–15	6.259	5.905	4.960	
	–10	8.510	8.028	6.744	
	–5	10.665	10.061	8.451	
	0	12.487	11.780	9.895	
	5	14.427	13.610	11.432	
	10	17.974	16.957	14.244	
<b>COMPRESOR</b>	<b>Desplazamiento (cc/rev)</b>		101,94		
	<b>Aceite (L)</b>		2		
	<b>LRA (A)</b>		125		
	<b>MCC (A)</b>		32		
<b>DIMENSIONES</b>	<b>Alto (mm)</b>		862		
	<b>Largo (mm)</b>		326		
	<b>Ancho (mm)</b>		1230		
	<b>Hélice del ventilador (mm)</b>		456		
	<b>Tanque de líquido (L)</b>		6.0		
	<b>Peso (Kg)</b>		105		
<b>CONEXIONES</b>	<b>Descarga (pulg)</b>		1/2”		
	<b>Succión (pulg)</b>		V– 3/4”		
	<b>Líquido (pulg)</b>		V– 1/2”		

## Anexo 9. Ficha técnica de la planta eléctrica L3 – PE – 01

		<b>FICHA TÉCNICA</b>				
<b>NUMERO:</b>	<b>1</b>	<b>NOMBRE: PLANTA ELECTRICA</b>		<b>COD. FROMT: FMFT-01</b>		
<b>CODIGO DE OBJETO: L3 – PE – 01</b>						
<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS</b>						
<b>POTENCIA</b>			<b>SERVICIO</b>			
			<b>PRIME</b>		<b>STAND BY</b>	
			<b>KW</b>	<b>KVA</b>	<b>KW</b>	<b>KVA</b>
			54.4	68	60	75
<b>MOTOR PERKINS</b>			<b>Modelo</b>		1103A–33TG2	
			<b>Fabricación</b>		Ingles	
			<b>Numero de cilindros</b>		4 tiempos (3 cilindros en línea)	
			<b>Revoluciones del motor</b>		1800 RPM	
			<b>Aspiración</b>		Natural	
			<b>Gobernador</b>		Mecánico	
			<b>Combustible</b>		Inyección directa	
			<b>Capacidad de aceite (gl)</b>		Diesel	
			<b>Refrigeración</b>		2.1	
			<b>Capacidad de refrigeración</b>		Por agua	
			<b>Capacidad del tanque</b>		31	
						<b>Stand by</b>
			<b>Prime</b>	4.38		
			<b>75%</b>	3.3		
			<b>50%</b>	2.32		
<b>GENERADOR</b>			<b>Marca</b>		Leroy Somer	
			<b>Fabricación</b>		Francés	
			<b>N° de polos</b>		4 polos	
			<b>Voltaje</b>		127V–220V	
			<b>Reconectable</b>		440V	
<b>TABLERO DE CONTROL</b>			<b>Marca</b>		Deep Sea	
			<b>Modelo</b>		6010(digital)	
			<b>Fabricación</b>		Ingles	
			<b>Indicador de:</b> voltaje, frecuencia, corriente, potencia en KW–KVA, revoluciones por minuto, revoluciones por hora de trabajo, voltaje de batería, presión de aceite, temperatura.			
<b>OPERACIÓN</b>			Automático			
			manual			

<b>Dimensiones</b>	<b>Abierta</b>	<b>Alto</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Peso en vacío</b>
		1.25 m	1.70m	0.77m	820 kg
	<b>Cabina</b>	<b>Alto</b>	<b>Largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Peso en vacío</b>
		1.31m	2.27m	1.10m	1350 kg

## Anexo 10. Ficha técnica del carro cisterna L4 – CC – 01

		<b>FICHA TÉCNICA</b>		
<b>NUMERO:</b>	<b>1</b>	<b>NOMBRE: CARRO CISTERNA</b>	<b>COD. FROMT: FMFT-01</b>	
<b>CODIGO DE OBJETO: L4 – CC – 01</b>				
<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS</b>				
<b>MOTOR</b>	<b>Marca</b>		HINO	
	<b>Tipo</b>		JOSE–VE	
	<b>Desplazamiento</b>		5.123 C.C	
	<b>Numero de cilindros</b>		Cuatro (4) en línea	
	<b>Potencia (HP @ rpm)</b>		207 @ 2500	
	<b>Torque (Kgm @ rpm)</b>		65 @ 1800	
	<b>Combustible</b>		Diesel	
<b>PESOS Y CAPACIDADES</b>	<b>Peso bruto vehicular</b>		10.400 kg	
	<b>Peso chasis</b>		3.370 kg	
	<b>Capacidad de carga bruta</b>		7.030 kg	
	<b>Capacidad del eje delantero</b>		3.600 kg	
	<b>Capacidad del eje trasero</b>		7000 kg	
	<b>Tanque de combustible</b>		200 Lts	
	<b>Tanque AD BLUE</b>		28 Lts	
<b>SISTEMA DE FRENOS</b>	100% aire con ABS			
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>	<b>Voltaje nominal</b>		24 V	
	<b>Capacidad de alternador</b>		60 A	
	<b>Número de baterías</b>		2	
	<b>Capacidad de baterías</b>		64 Ah	
<b>DIMENSIONES</b>	<b>Longitud total</b>		7.505 mm	
	<b>Ancho total</b>		2.190 mm	
	<b>Alto total</b>		2.485 mm	
	<b>Distancia entre ejes</b>		4.350 mm	
	<b>Distancia a cabina a eje trasero</b>		3.725 mm	
	<b>Longitud carrozable a borde del chasis</b>		5.735 mm	
	<b>Tamaño de las ruedas</b>		235X75 R 17,5	

## Anexo 11. Hoja de vida de la motobomba L1 – MB – 01

		<b>HOJA DE VIDA</b>								
<b>NUMERO:</b>		<b>1</b>		<b>CODIGO DE OBJETO:</b> L1 – MB – 01				<b>COD. FORMATO:</b> FMHM-01		
FECHA:	TIPO DE MANTE.	TIPO DE ACTIVIDAD	TIPO DE PARADA	MANO DE OBRA				RECURSOS (R, H, E, I)		
				COD.	CANT	TIEMPO	COSTO	CODIGO	CANT	COSTOS
Realizado por:						Aprobado por:				
Fecha:						Fecha:				

## Anexo 12. Hoja de vida de la motobomba L1 – MB – 02

 <b>COGANSONORTE</b> COOPERATIVA DE GANADEROS		<b>HOJA DE VIDA</b>								
		<b>NUMERO:</b>		<b>2</b>		<b>CODIGO DE OBJETO:</b> L1 – MB – 02			<b>COD. FORMATO:</b> FMHM-01	
FECHA:	TIPO DE MANTE.	TIPO DE ACTIVIDAD	TIPO DE PARADA	MANO DE OBRA				RECURSOS (R, H, E, I)		
				COD.	CANT	TIEMPO	COSTO	CODIGO	CANT	COSTOS
Realizado por:					Aprobado por:					
Fecha:					Fecha:					

**Anexo 13. Hoja de vida del motorreductor L1 – MR – 01**

 <p><b>COGANSONORTE</b> COOPERATIVA DE GANADEROS</p>		<h2 style="margin: 0;">HOJA DE VIDA</h2>								
<b>NUMERO:</b>		<b>1</b>		<b>CODIGO DE OBJETO:</b> L1 – MR – 01			<b>COD. FORMATO:</b> FMHM-01			
FECHA:	TIPO DE MANTE.	TIPO DE ACTIVIDAD	TIPO DE PARADA	MANO DE OBRA				RECURSOS (R, H, E, I)		
				COD.	CANT	TIEMPO	COSTO	CODIGO	CANT	COSTOS
Realizado por:					Aprobado por:					
Fecha:					Fecha:					

## Anexo 14. Hoja de vida del motorreductor L1 – MR – 02

 <b>COGANSONORTE</b> COOPERATIVA DE GANADEROS		<b>HOJA DE VIDA</b>								
FECHA:	TIPO DE MANTE.	TIPO DE ACTIVIDAD	TIPO DE PARADA	MANO DE OBRA				RECURSOS (R, H, E, I)		
				COD.	CANT	TIEMPO	COSTO	CODIGO	CANT	COSTOS
Realizado por:					Aprobado por:					
Fecha:					Fecha:					

**Anexo 15. Hoja de vida de la unidad de refrigeración (hermética) L2 – UR – 01**

 <b>COGANSONORTE</b> COOPERATIVA DE GANADEROS		<h2 style="margin: 0;">HOJA DE VIDA</h2>								
<b>NUMERO:</b>		<b>1</b>		<b>CODIGO DE OBJETO:</b> L2 – UR – 01				<b>COD. FORMATO:</b> FMHM-01		
FECHA:	TIPO DE MANTE.	TIPO DE ACTIVIDAD	TIPO DE PARADA	MANO DE OBRA				RECURSOS (R, H, E, I)		
				COD.	CANT	TIEMPO	COSTO	CODIGO	CANT	COSTOS
Realizado por:					Aprobado por:					
Fecha:					Fecha:					

**Anexo 16. Hoja de vida de la unidad de refrigeración (semi-hermetica) L2 – UR – 02**

 <b>COGANSONORTE</b> COOPERATIVA DE GANADEROS		<h2 style="margin: 0;">HOJA DE VIDA</h2>								
<b>NUMERO:</b>		<b>2</b>		<b>CODIGO DE OBJETO:</b> L2 – UR – 02			<b>COD. FORMATO:</b> FMHM-01			
FECHA:	TIPO DE MANTE.	TIPO DE ACTIVIDAD	TIPO DE PARADA	MANO DE OBRA				RECURSOS (R, H, E, I)		
				COD.	CANT	TIEMPO	COSTO	CODIGO	CANT	COSTOS
Realizado por:					Aprobado por:					
Fecha:					Fecha:					

**Anexo 17. Hoja de vida de la unidad de refrigeración L3 – UR – 01**

 <p><b>COGANSONORTE</b> COOPERATIVA DE GANADEROS</p>		<h2 style="margin: 0;">HOJA DE VIDA</h2>								
<b>NUMERO:</b>		<b>1</b>		<b>CODIGO DE OBJETO:</b> L3 – UR – 01				<b>COD. FORMATO:</b> FMHM-01		
FECHA:	TIPO DE MANTE.	TIPO DE ACTIVIDAD	TIPO DE PARADA	MANO DE OBRA				RECURSOS (R, H, E, I)		
				COD.	CANT	TIEMPO	COSTO	CODIGO	CANT	COSTOS
Realizado por:					Aprobado por:					
Fecha:					Fecha:					

**Anexo 18. Hoja de vida de la unidad de refrigeración L3 – UR – 02**

 <p><b>COGANSONORTE</b> COOPERATIVA DE GANADEROS</p>		<h2 style="margin: 0;">HOJA DE VIDA</h2>								
<b>NUMERO:</b>		<b>2</b>		<b>CODIGO DE OBJETO:</b> L3 – UR – 02				<b>COD. FORMATO:</b> FMHM-01		
FECHA:	TIPO DE MANTE.	TIPO DE ACTIVIDAD	TIPO DE PARADA	MANO DE OBRA				RECURSOS (R, H, E, I)		
				COD.	CANT	TIEMPO	COSTO	CODIGO	CANT	COSTOS
Realizado por:					Aprobado por:					
Fecha:					Fecha:					

## Anexo 19. Hoja de vida de la planta eléctrica L3 – PE – 01

 <b>COGANSONORTE</b> COOPERATIVA DE GANADEROS		<b>HOJA DE VIDA</b>								
FECHA:	TIPO DE MANTE.	TIPO DE ACTIVIDAD	TIPO DE PARADA	MANO DE OBRA				RECURSOS (R, H, E, I)		
				COD.	CANT	TIEMPO	COSTO	CODIGO	CANT	COSTOS
Realizado por:					Aprobado por:					
Fecha:					Fecha:					

**Anexo 20. Hoja de vida del carro cisterna L4 – CC – 01**

 <b>COGANSONORTE</b> COOPERATIVA DE GANADEROS		<h2 style="margin: 0;">HOJA DE VIDA</h2>								
<b>NUMERO:</b>		<b>1</b>		<b>CODIGO DE OBJETO:</b> L4 – CC – 01			<b>COD. FORMATO:</b> FMHM-01			
FECHA:	TIPO DE MANTE.	TIPO DE ACTIVIDAD	TIPO DE PARADA	MANO DE OBRA				RECURSOS (R, H, E, I)		
				COD.	CANT	TIEMPO	COSTO	CODIGO	CANT	COSTOS
Realizado por:					Aprobado por:					
Fecha:					Fecha:					

**Anexo 21. Instrucciones técnicas de la motobomba L1 – MB – 01 (trabaja 4 horas diarias)**

		<b>INSTRUCCIONES TECNICAS</b>			
<b>NUMERO:</b>	<b>1</b>	<b>NOMBRE: MOTOBOMBA</b>	<b>COD. FORMATO: FM-02</b>		
<b>CODIGO DE OBJETO: L1 – MB – 01</b>					
<b>IT</b>	<b>descripción</b>		<b>Frecuencia Horas</b>	<b>T Min</b>	
<b>MOTOR</b>					
G-01	Limpieza exterior.		240	40	
M-01	Comprobar vibración y calentamientos anormales.		340	120	
M-02	Comprobar el estado de los rodamientos.		450	120	
M-03	Comprobar carga.		450	40	
G-02	Limpieza general.		1350	120	
E-01	Comprobar conexiones.		1350	20	
E-02	Inspección de la placa de bornes.		600	30	
E-03	Inspección del bobinado.		1350	120	
G-03	Observar si hay presencia de humedad, aceite o grasa.		1350	40	
E-04	Probar resistencia de aislamientos y puestas a tierra.		600	30	
M-04	Comprobar carga en vacío y en trabajo.		360	60	
L-01	Comprobar lubricación y estado de rodamientos a detalle.		1350	120	
M-05	Comprobar y equilibrar el rotor.		2700	60	
M-06	Inspección del eje		1350	60	
M-07	Comprobar estado de carcasa, amares, conexiones, tornillos y tueda de sujeción, etc.		1350	120	
<b>BOMBA</b>					
G-04	Inspección visual para detectar fugas.		240	10	
L-02	Lubricación de los cojinetes		450	120	
M-08	Inspección ruido y vibraciones excesivos en el cuerpo del cojinete.		450	50	
M-09	Inspección de acoplamiento de la bomba y el motor.		600	20	
E-05	Inspección del correcto estado general de las conexiones eléctricas.		600	10	
M-10	Comprobar el flujo correcto de agua de refrigeración.		360	15	
M-11	Inspección de sellos mecánicos y embalaje.		240	40	
M-12	Medición de la temperatura de los cojinetes.		240	60	
M-13	Verificar los cambios de nivel de las presiones.		360	40	
M-14	Verificar la integridad de la base y verificar los pernos de sujeción.		360	20	
M-15	Comprobar la elevación de la bomba de agua respecto a su base.		600	30	

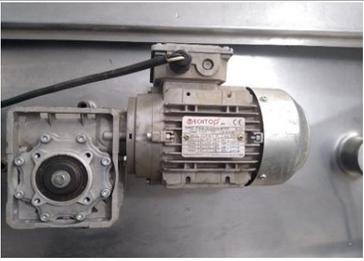
M-16	Inspección del rodete.	450	60
L-03	Inspección y lubricación de los rodamientos.	450	60
G-05	Inspección de las mangueras de entrada y salida	120	40
<b>Nomenclatura:</b>  <b>I.T:</b> Instrucciones técnicas <b>M-00:</b> Mecánico, <b>L-00:</b> Lubricación, <b>G-00:</b> Generales, <b>E-00:</b> eléctricas, <b>T:</b> Tiempo			

**Anexo 22. Instrucciones técnicas de la motobomba L1 – MB – 02 (Esta en caso de fallar la otra)**

		<b>INSTRUCCIONES TECNICAS</b>			
<b>NUMERO:</b>	<b>2</b>	<b>NOMBRE: MOTOBOMBA</b>	<b>COD. FORMATO: FM-02</b>		
<b>CODIGO DE OBJETO: L1 – MB – 02</b>					
<b>IT</b>	<b>descripción</b>		<b>Frecuencia Horas</b>	<b>T Min</b>	
<b>MOTOR</b>					
G-01	Limpieza exterior.		240	40	
M-01	Comprobar vibración y calentamientos anormales.		340	120	
M-02	Comprobar el estado de los rodamientos.		450	120	
M-03	Comprobar carga.		450	40	
G-02	Limpieza general.		1350	240	
E-01	Comprobar conexiones.		1350	20	
E-02	Inspección de la placa de bornes.		680	30	
E-03	Inspección del bobinado.		1350	120	
G-03	Observar si hay presencia de humedad, aceite o grasa.		1350	40	
E-04	Probar resistencia de aislamientos y puestas a tierra.		680	30	
M-04	Comprobar carga en vacío y en trabajo.		340	60	
L-01	Comprobar lubricación y estado de rodamientos a detalle.		1350	120	
M-05	Comprobar y equilibrar el rotor.		2700	60	
M-06	Inspección del eje		1350	60	
M-07	Comprobar estado de carcasa, amares, conexiones, tornillos y tueda de sujeción, etc.		1350	120	
<b>BOMBA</b>					
G-04	Inspección visual para detectar fugas.		240	10	
L-02	Lubricación de los cojinetes		450	120	
M-09	Inspección ruido y vibraciones excesivos en el cuerpo del cojinete.		450	50	
M-10	Inspección de acoplamiento de la bomba y el motor.		680	20	
E-05	Inspección del correcto estado general de las conexiones eléctricas.		680	10	
M-11	Comprobar el flujo correcto de agua de refrigeración.		340	15	
M-12	Inspección de sellos mecánicos y embalaje.		240	40	
M-13	Medición de la temperatura de los cojinetes.		240	60	
M-14	Verificar los cambios de nivel de las presiones.		340	40	
M-15	Verificar la integridad de la base y verificar los pernos de sujeción.		340	20	
M-16	Comprobar la elevación de la bomba de agua respecto a su base.		680	30	

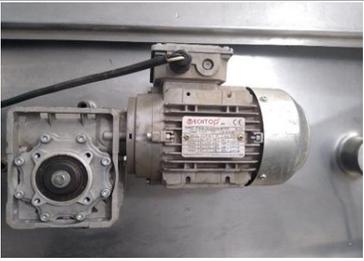
M-17	Inspección del rodete.	450	60
L-03	Inspección y lubricación de los rodamientos.	450	60
G-05	Inspección de las mangueras de entrada y salida	120	40
<b>Nomenclatura:</b>  <b>I.T:</b> Instrucciones técnicas <b>M-00:</b> Mecánico, <b>L-00:</b> Lubricación, <b>G-00:</b> Generales, <b>E-00:</b> eléctricas, <b>T:</b> Tiempo			

**Anexo 23. Instrucciones técnicas del motorreductor L1 – MR – 01 (trabaja 24/7 horas diarias)**

 <p><b>COGANSONORTE</b> COOPERATIVA DE GANADEROS</p>		<p><b>INSTRUCCIONES TECNICAS</b></p>			
<b>NUMERO:</b>	<b>1</b>	<b>NOMBRE: MOTORREDUCTOR</b>	<b>COD. FORMATO: FM-02</b>		
<b>CODIGO DE OBJETO: L1 – MR – 01</b>					
<b>IT</b>	<b>descripción</b>			<b>Frecuencia Horas</b>	<b>T Min</b>
<b>MOTOR</b>					
G-01	Limpieza exterior.			240	40
M-01	Comprobar vibración y calentamientos anormales.			360	120
M-02	Comprobar el estado de los rodamientos.			480	120
M-03	Comprobar carga.			480	40
G-02	Limpieza general.			1350	120
E-01	Comprobar conexiones.			1350	20
E-02	Inspección de la placa de bornes.			240	30
E-03	Inspección del bobinado.			8000	120
G-03	Observar si hay presencia de humedad, aceite o grasa.			1350	40
E-04	Probar resistencia de aislamientos y puestas a tierra.			675	30
M-04	Comprobar carga en vacío y en trabajo.			360	60
L-01	Comprobar lubricación y estado de rodamientos a detalle.			1350	120
M-05	Comprobar y equilibrar el rotor.			2700	60
M-06	Inspección del eje			1350	60
M-07	Comprobar estado de carcasa, amares, conexiones, tornillos y tueda de sujeción, etc.			1350	120
<b>REDUCTOR</b>					
M-08	Inspección de Tapón de ventilación.			240	30
G-04	Inspección de aceite.			1000	20
G-05	Inspección nivel de aceite.			240	10
G-06	Inspección de la temperatura del aceite.			240	10
M-09	Inspección de retenedores, juntas y tapones.			1000	40
M-10	Brazos de reacción (casquillos de polímero).			1000	60
L-02	Cambio de aceite mineral (reductores no lubricados de por vida).			4000	180
L-03	Cambio de aceite sintético (reductores no lubricados de por vida).			8000	180
M-11	Revisión general del reductor.			4000	180
M-12	Revisión de los engranajes.			4000	90
M.13	Revisar la alineación del grupo motor-reductor.			1000	30

L-04	Lubricación de los cojinetes	1000	120
<b>Nomenclatura:</b> <b>I.T:</b> Instrucciones técnicas <b>M-00:</b> Mecánico, <b>L-00:</b> Lubricación, <b>G-00:</b> Generales, <b>E-00:</b> eléctricas, <b>T:</b> Tiempo			

**Anexo 24. Instrucciones técnicas del motorreductor L1 – MR – 02 (trabaja 24/7 horas diarias)**

		<h2>INSTRUCCIONES TECNICAS</h2>			
<b>NUMERO:</b>	<b>2</b>	<b>NOMBRE: MOTORREDUCTOR</b>	<b>COD. FORMATO: FM-02</b>		
<b>CODIGO DE OBJETO: L1 – MR – 02</b>					
<b>IT</b>	<b>descripción</b>		<b>Frecuencia Horas</b>	<b>T Min</b>	
<b>MOTOR</b>					
G-01	Limpieza exterior.		240	40	
M-01	Comprobar vibración y calentamientos anormales.		360	120	
M-02	Comprobar el estado de los rodamientos.		480	120	
M-03	Comprobar carga.		480	40	
G-02	Limpieza general.		1350	240	
E-01	Comprobar conexiones.		1350	20	
E-02	Inspección de la placa de bornes.		240	30	
E-03	Inspección del bobinado.		8000	120	
G-03	Observar si hay presencia de humedad, aceite o grasa.		1350	40	
E-04	Probar resistencia de aislamientos y puestas a tierra.		675	30	
M-04	Comprobar carga en vacío y en trabajo.		360	60	
L-01	Comprobar lubricación y estado de rodamientos a detalle.		1350	120	
M-05	Comprobar y equilibrar el rotor.		2700	60	
M-06	Inspección del eje		1350	60	
M-07	Comprobar estado de carcasa, amares, conexiones, tornillos y tueda de sujeción, etc.		1350	120	
<b>REDUCTOR</b>					
M-08	Inspección de Tapón de ventilación.		240	30	
G-04	Inspección de aceite.		1000	20	
G-05	Inspección nivel de aceite.		240	10	
G-06	Inspección de la temperatura del aceite.		240	10	
M-09	Inspección de retenedores, juntas y tapones.		1000	40	
M-10	Brazos de reacción (casquillos de polímero).		1000	60	
L-02	Cambio de aceite mineral (reductores no lubricados de por vida).		4000	180	
L-03	Cambio de aceite sintético (reductores no lubricados de por vida).		8000	180	
M-11	Revisión general del reductor.		4000	180	
M-12	Revisión de los engranajes.		4000	90	
M.13	Revisar la alineación del grupo motor-reductor.		1000	30	

L-04	Lubricación de los cojinetes	1000	120
<b>Nomenclatura:</b> <b>I.T:</b> Instrucciones técnicas <b>M-00:</b> Mecánico, <b>L-00:</b> Lubricación, <b>G-00:</b> Generales, <b>E-00:</b> eléctricas, <b>T:</b> Tiempo			

**Anexo 25. Instrucciones técnicas de la unidad de refrigeración (hermética) L2 – UR – 01**  
**(trabaja aprox dependiendo de la cantidad de leche que tengamos almacenada de 3 a 6 horas**  
**diarias)**

 <b>COGANSONORTE</b> COOPERATIVA DE GANADEROS		<b>INSTRUCCIONES TECNICAS</b>			
<b>NUMERO:</b>	<b>1</b>	<b>NOMBRE: UNIDAD DE REFRIGERACION</b>		<b>COD. FORMATO: FM-02</b>	
<b>CODIGO DE OBJETO: L2 – UR – 01</b>					
<b>IT</b>	<b>descripción</b>			<b>Frecuencia Horas</b>	<b>T Min</b>
<b>COMPRESOR</b>					
G-01	Limpia el polvo y suciedad externamente.			180	60
G-02	Verificar el nivel de aceite.			180	10
M-01	Cambio de aceite.			1600	60
M-02	Cambio de los filtros de aceite.			1600	30
M-03	Inspeccionar el separador de aceite.			520	90
E-01	Medir voltaje y corriente en la bornera del compresor.			1880	10
G-03	Inspección de fugas en la entrada y salida del compresor.			180	10
M-04	Cambio filtros separadores.			1600	60
E-02	Comprobar los consumos eléctricos de los equipos.			180	30
M-05	Comprobar el funcionamiento de las válvulas de control.			180	50
G-04	Ajustar, limpiar y lubricar partes eléctricas del compresor.			440	60
E-03	Verificar el estado de la bobina del compresor.			280	30
G-05	Realizar el control de temperatura de la mezcla aire-aceite.			1600	30
G-06	Inspección temperatura y presión de succión y descarga			180	30
M-06	Verificar estado del desgaste del sistema mecánico.			1600	240
M-07	Inspección y limpieza de los filtros.			280	60
E-04	Inspeccionar el estado del cableado de conexión y alimentación.			240	30
<b>EVAPORADOR Y CONDENSADOR</b>					
M-08	Inspección y limpieza del ventilador y porta ventilador.			180	120
M-09	Inspección y limpieza del serpentín.			180	120
M-10	Inspeccionar la entrada y la salida de las rejillas			180	120
G-07	Inspección de fugas.			180	30
L-01	Inspección de la lubricación sea adecuada de los ventiladores y motores.			560	120

L-02	Comprobar la lubricación de los cojinetes, bujes y eje del motor.	675	120
M-11	Inspeccionar el presostato.	280	30
G-08	Inspección y medir de las presiones y temperaturas entrada y salida del evaporador.	180	30
G-09	Inspección y medir de las presiones y temperaturas entrada y salida del condensador.	180	30
G-10	Inspección temperatura y presión de succión del evaporador.	180	30
G-11	Inspección temperatura y presión de descarga del condensador.	180	30
G-12	Inspección y medir temperatura y presión de la línea de líquido.	180	30
E-05	Medir corriente y voltaje del motor, breaker y contador.	180	30
G-13	Verificar los intervalos de descongelamiento del serpentín.	280	40
M-12	Verificar estado del ventilador, serpentín, cubiertas y las aspas.	180	120
M-13	Verificar y corregir la corrosión en el serpentín, aspas del ventilador, motor y porta-ventilador.	840	120
M-14	Inspección y ajuste de tornillos del porta-ventilador y tapa.	180	30
G-14	Ajustar, limpiar y lubricar partes eléctricas del evaporador. (contador, breaker, motor y bornera)	400	60
E-06	Inspeccionar el estado del cableado de conexión y alimentación.	200	60
E-07	Verificar el estado de la bobina	180	30
M-15	Eliminar ruidos y vibraciones. (motor y aspas)	280	120
<b>VALVULAS Y TUBERIA</b>			
M-16	Inspección de válvulas del sistema.	180	180
M-17	Inspeccionar filtros del sistema.	180	180
G-15	Inspeccionar y corregir las fugas de refrigerante/ aceite en la entrada y salida de las válvulas.	180	30
M-18	Inspeccionar y corregir obstrucciones en el interior de las válvulas por material particulado.	180	120
G-16	Inspeccionar el subsistema mecánico libre de hielo.	180	40
M-19	Inspeccionar el estado del tubo capilar.	180	60
M-20	Verificar y corregir fugas en las juntas con los accesorios y componentes.	180	60
M-21	Eliminar ruidos y vibraciones.	180	60
G-17	Inspección visual del estado general de la tubería. (golpes)	180	30
M-22	Ajustar y sujetar soportes y fijadores.	180	30
M-23	Balanceo del sistema.	840	120
M-24	Verificar y corregir corrosión en la tubería.	420	90
M-25	Limpiar externamente la tubería de suciedad.	180	60
M-26	Limpiar internamente la tubería con líquido removedor de impurezas.	1680	120
M-27	Verificar y corregir obstrucción por contaminantes.	180	120
G-18	Medir presiones en la entrada y salida de cada componente.	180	30

G-19	Inspeccionar el nivel de refrigerante.	180	20
M-28	Inspeccionar el separador del líquido.	180	50
G-20	Inspeccionar fugas en el tanque del líquido.	180	10
<b>Nomenclatura:</b> <b>I.T:</b> Instrucciones técnicas <b>M-00:</b> Mecánico, <b>L-00:</b> Lubricación, <b>G-00:</b> Generales, <b>E-00:</b> eléctricas, <b>T:</b> Tiempo			

**Anexo 26. Instrucciones técnicas de la unidad de refrigeración (semi-hermetica) L2 – UR – 02 (trabaja aprox dependiendo de la cantidad de leche que tengamos almacenada de 3 a 6 horas diarias)**

		<b>INSTRUCCIONES TECNICAS</b>			
<b>NUMERO:</b>	<b>2</b>	<b>NOMBRE: UNIDAD DE REFRIGERACION</b>		<b>COD. FORMATO: FM-02</b>	
<b>CODIGO DE OBJETO: L2 – UR – 02</b>					
<b>IT</b>	<b>descripción</b>			<b>Frecuencia Horas</b>	<b>T Min</b>
<b>COMPRESOR</b>					
G-01	Limpia el polvo y suciedad externamente.			180	60
G-02	Verificar el nivel de aceite.			180	10
M-01	Cambio de aceite.			1600	60
M-02	Cambio de los filtros de aceite.			1600	30
M-03	Inspeccionar el separador de aceite.			520	90
E-01	Medir voltaje y corriente en la bornera del compresor.			1880	10
G-03	Inspección de fugas en la entrada y salida del compresor.			180	10
M-04	Cambio filtros separadores.			1600	60
E-02	Comprobar los consumos eléctricos de los equipos.			180	30
M-05	Comprobar el funcionamiento de las válvulas de control.			180	50
G-04	Ajustar, limpiar y lubricar partes eléctricas del compresor.			440	60
E-03	Verificar el estado de la bobina del compresor.			280	30
G-05	Realizar el control de temperatura de la mezcla aire-aceite.			1600	30
G-06	Inspección temperatura y presión de succión y descarga			180	30
M-06	Verificar estado del desgaste del sistema mecánico.			1600	240
M-07	Inspección y limpieza de los filtros.			280	60
E-04	Inspeccionar el estado del cableado de conexión y alimentación.			240	30
<b>EVAPORADOR Y CONDENSADOR</b>					
M-08	Inspección y limpieza del ventilador y porta ventilador.			180	120
M-09	Inspección y limpieza del serpentín.			180	120
M-10	Inspeccionar la entrada y la salida de las rejillas			180	120
G-07	Inspección de fugas.			180	30
L-01	Inspección de la lubricación sea adecuada de los ventiladores y motores.			560	120

L-02	Comprobar la lubricación de los cojinetes, bujes y eje del motor.	675	120
M-11	Inspeccionar el presostato.	280	30
G-08	Inspección y medir de las presiones y temperaturas entrada y salida del evaporador.	180	30
G-09	Inspección y medir de las presiones y temperaturas entrada y salida del condensador.	180	30
G-10	Inspección temperatura y presión de succión del evaporador.	180	30
G-11	Inspección temperatura y presión de descarga del condensador.	180	30
G-12	Inspección y medir temperatura y presión de la línea de líquido.	180	30
E-05	Medir corriente y voltaje del motor, breaker y contador.	180	30
G-13	Verificar los intervalos de descongelamiento del serpentín.	280	40
M-12	Verificar estado del ventilador, serpentín, cubiertas y las aspas.	180	120
M-13	Verificar y corregir la corrosión en el serpentín, aspas del ventilador, motor y porta-ventilador.	840	120
M-14	Inspección y ajuste de tornillos del porta-ventilador y tapa.	180	30
G-14	Ajustar, limpiar y lubricar partes eléctricas del evaporador. (contador, breaker, motor y bornera)	400	60
E-06	Inspeccionar el estado del cableado de conexión y alimentación.	200	60
E-07	Verificar el estado de la bobina	180	30
M-15	Eliminar ruidos y vibraciones. (motor y aspas)	280	120
<b>VALVULAS Y TUBERIA</b>			
M-16	Inspección de válvulas del sistema.	180	180
M-17	Inspeccionar filtros del sistema.	180	180
G-15	Inspeccionar y corregir las fugas de refrigerante/ aceite en la entrada y salida de las válvulas.	180	30
M-18	Inspeccionar y corregir obstrucciones en el interior de las válvulas por material particulado.	180	120
G-16	Inspeccionar el subsistema mecánico libre de hielo.	180	40
M-19	Inspeccionar el estado del tubo capilar.	180	60
M-20	Verificar y corregir fugas en las juntas con los accesorios y componentes.	180	60
M-21	Eliminar ruidos y vibraciones.	180	60
G-17	Inspección visual del estado general de la tubería. (golpes)	180	30
M-22	Ajustar y sujetar soportes y fijadores.	180	30
M-23	Balanceo del sistema.	840	120
M-24	Verificar y corregir corrosión en la tubería.	420	90
M-25	Limpiar externamente la tubería de suciedad.	180	60
M-26	Limpiar internamente la tubería con líquido removedor de impurezas.	1680	120
M-27	Verificar y corregir obstrucción por contaminantes.	180	120
G-18	Medir presiones en la entrada y salida de cada componente.	180	30

G-19	Inspeccionar el nivel de refrigerante.	180	20
M-28	Inspeccionar el separador del líquido.	180	50
G-20	Inspeccionar fugas en el tanque del líquido.	180	10
<b>Nomenclatura:</b> <b>I.T:</b> Instrucciones técnicas <b>M-00:</b> Mecánico, <b>L-00:</b> Lubricación, <b>G-00:</b> Generales, <b>E-00:</b> eléctricas, <b>T:</b> Tiempo			

**Anexo 27. Instrucciones técnicas de la unidad de refrigeración L3 – UR – 01 (trabaja aprox dependiendo de la cantidad de leche que tengamos almacenada de 3 a 6 horas diarias)**

		<h2>INSTRUCCIONES TECNICAS</h2>			
<b>NUMERO:</b>	<b>1</b>	<b>NOMBRE: UNIDAD DE REFRIGERACION</b>		<b>COD. FORMATO: FM-02</b>	
<b>CODIGO DE OBJETO: L3 – UR – 01</b>					
<b>IT</b>	<b>descripción</b>			<b>Frecuencia Horas</b>	<b>T Min</b>
<b>COMPRESOR</b>					
G-01	Limpia el polvo y suciedad externamente.			180	60
G-02	Verificar el nivel de aceite.			180	10
M-01	Cambio de aceite.			1600	60
M-02	Cambio de los filtros de aceite.			1600	30
M-03	Inspeccionar el separador de aceite.			500	90
G-03	Inspección de fugas en la entrada y salida del compresor.			180	10
M-04	Cambio filtros separadores.			1600	60
E-01	Comprobar los consumos eléctricos de los equipos.			180	30
M-05	Comprobar el funcionamiento de las válvulas de control.			180	50
G-04	Realizar el control de temperatura de la mezcla aire-aceite.			1600	30
G-05	Inspección temperatura y presión de succión y descarga			180	30
M-06	Verificar estado del desgaste del sistema mecánico.			1600	240
E-02	Inspeccionar el estado del cableado de conexión y alimentación.			200	60
<b>EVAPORADOR Y CONDENSADOR</b>					
M-08	Inspección y limpieza del ventilador y porta ventilador.			180	120
M-09	Inspección y limpieza del serpentín.			180	120
M-10	Inspeccionar la entrada y la salida de las rejillas			180	120
G-06	Inspección de fugas.			180	30
L-01	Inspección de la lubricación sea adecuada de los ventiladores y motores.			560	120
L-02	Comprobar la lubricación de los cojinetes, bujes y eje del motor.			675	120
M-11	Inspeccionar el presostato.			280	30
G-07	Inspección y medir de las presiones y temperaturas entrada y salida del evaporador.			180	30

G-08	Inspección y medir de las presiones y temperaturas entrada y salida del condensador.	180	30
G-09	Inspección temperatura y presión de succión del evaporador.	180	30
G-10	Inspección temperatura y presión de descarga del condensador.	180	30
E-03	Medir corriente y voltaje del motor, breaker y contador.	180	30
M-12	Verificar estado del ventilador, serpentín, cubiertas y las aspas.	180	120
M-13	Verificar y corregir la corrosión en el serpentín, aspas del ventilador, motor y porta-ventilador.	840	120
M-14	Inspección y ajuste de tornillos del porta-ventilador y tapa.	180	30
G-11	Ajustar, limpiar y lubricar partes eléctricas del evaporador. (contador, breaker, motor y bornera)	420	60
E-04	Inspeccionar el estado del cableado de conexión y alimentación.	200	60
M-15	Eliminar ruidos y vibraciones. (motor y aspas)	280	120
<b>VALVULAS Y TUBERIA</b>			
M-16	Inspección de válvulas del sistema.	180	180
M-17	Inspeccionar filtros del sistema.	180	180
G-12	Inspeccionar y corregir las fugas de refrigerante/ aceite en la entrada y salida de las válvulas.	180	30
M-18	Inspeccionar y corregir obstrucciones en el interior de las válvulas por material particulado.	180	120
G-13	Inspeccionar el subsistema mecánico libre de hielo.	180	40
M-19	Inspeccionar el estado del tubo capilar.	180	60
M-20	Verificar y corregir fugas en las juntas con los accesorios y componentes.	180	60
M-21	Eliminar ruidos y vibraciones.	180	60
G-14	Inspección visual del estado general de la tubería. (golpes)	180	30
M-22	Ajustar y sujetar soportes y fijadores.	180	30
M-23	Balanceo del sistema.	840	120
M-24	Verificar y corregir corrosión en la tubería.	420	60
M-25	Limpiar externamente la tubería de suciedad.	180	60
M-26	Limpiar internamente la tubería con líquido removedor de impurezas.	1680	120
M-27	Verificar y corregir obstrucción por contaminantes.	180	120
G-15	Medir presiones en la entrada y salida de cada componente.	180	30
G-16	Inspeccionar el nivel de refrigerante.	180	10
M-28	Inspeccionar el separador del líquido.	180	60
G-17	Inspeccionar fugas en el tanque del líquido.	180	10
<b>Nomenclatura:</b>			
<b>I.T:</b> Instrucciones técnicas <b>M-00:</b> Mecánico, <b>L-00:</b> Lubricación, <b>G-00:</b> Generales, <b>E-00:</b> eléctricas, <b>T:</b> Tiempo			

**Anexo 28. Instrucciones técnicas de la unidad de refrigeración L3 – UR – 02 (trabaja aprox dependiendo de la cantidad de leche que tengamos almacenada de 3 a 6 horas diarias)**

		<h2>INSTRUCCIONES TECNICAS</h2>			
<b>NUMERO:</b>	<b>2</b>	<b>NOMBRE: UNIDAD DE REFRIGERACION</b>		<b>COD. FORMATO: FM-02</b>	
<b>CODIGO DE OBJETO: L3 – UR – 02</b>					
IT	descripción			Frecuencia Horas	T Min
<b>COMPRESOR</b>					
G-01	Limpia el polvo y suciedad externamente.			180	60
G-02	Verificar el nivel de aceite.			180	10
M-01	Cambio de aceite.			1600	60
M-02	Cambio de los filtros de aceite.			1600	30
M-03	Inspeccionar el separador de aceite.			500	90
G-03	Inspección de fugas en la entrada y salida del compresor.			180	10
M-04	Cambio filtros separadores.			1600	60
E-01	Comprobar los consumos eléctricos de los equipos.			180	30
M-05	Comprobar el funcionamiento de las válvulas de control.			180	50
G-04	Realizar el control de temperatura de la mezcla aire-aceite.			1600	30
G-05	Inspección temperatura y presión de succión y descarga			180	30
M-06	Verificar estado del desgaste del sistema mecánico.			1600	240
E-02	Inspeccionar el estado del cableado de conexión y alimentación.			200	60
<b>EVAPORADOR Y CONDENSADOR</b>					
M-07	Inspección y limpieza del ventilador y porta ventilador.			180	120
M-08	Inspección y limpieza del serpentín.			180	120
M-09	Inspeccionar la entrada y la salida de las rejillas			180	120
G-06	Inspección de fugas.			180	30
L-01	Inspección de la lubricación sea adecuada de los ventiladores y motores.			560	120
L-02	Comprobar la lubricación de los cojinetes, bujes y eje del motor.			675	120
M-10	Inspeccionar el presostato.			280	30
G-07	Inspección y medir de las presiones y temperaturas entrada y salida del evaporador.			180	30

G-08	Inspección y medir de las presiones y temperaturas entrada y salida del condensador.	180	30
G-09	Inspección temperatura y presión de succión del evaporador.	180	30
G-10	Inspección temperatura y presión de descarga del condensador.	180	30
E-03	Medir corriente y voltaje del motor, breaker y contador.	180	30
M-11	Verificar estado del ventilador, serpentín, cubiertas y las aspas.	180	120
M-12	Verificar y corregir la corrosión en el serpentín, aspas del ventilador, motor y porta-ventilador.	840	120
M-13	Inspección y ajuste de tornillos del porta-ventilador y tapa.	180	30
G-11	Ajustar, limpiar y lubricar partes eléctricas del evaporador. (contador, breaker, motor y bornera)	420	60
E-04	Inspeccionar el estado del cableado de conexión y alimentación.	200	60
M-14	Eliminar ruidos y vibraciones. (motor y aspas)	280	120
<b>VALVULAS Y TUBERIA</b>			
M-15	Inspección de válvulas del sistema.	180	180
M-16	Inspeccionar filtros del sistema.	180	180
G-12	Inspeccionar y corregir las fugas de refrigerante/ aceite en la entrada y salida de las válvulas.	180	30
M-17	Inspeccionar y corregir obstrucciones en el interior de las válvulas por material particulado.	180	120
G-13	Inspeccionar el subsistema mecánico libre de hielo.	180	40
M-18	Inspeccionar el estado del tubo capilar.	180	60
M-19	Verificar y corregir fugas en las juntas con los accesorios y componentes.	180	60
M-20	Eliminar ruidos y vibraciones.	180	60
G-14	Inspección visual del estado general de la tubería. (golpes)	180	30
M-21	Ajustar y sujetar soportes y fijadores.	180	30
M-22	Balanceo del sistema.	840	120
M-23	Verificar y corregir corrosión en la tubería.	420	60
M-24	Limpiar externamente la tubería de suciedad.	180	60
M-25	Limpiar internamente la tubería con líquido removedor de impurezas.	1680	120
M-26	Verificar y corregir obstrucción por contaminantes.	180	120
G-15	Medir presiones en la entrada y salida de cada componente.	180	30
G-16	Inspeccionar el nivel de refrigerante.	180	10
M-27	Inspeccionar el separador del líquido.	180	60
G-17	Inspeccionar fugas en el tanque del líquido.	180	10
<b>Nomenclatura:</b>			
<b>I.T:</b> Instrucciones técnicas <b>M-00:</b> Mecánico, <b>L-00:</b> Lubricación, <b>G-00:</b> Generales, <b>E-00:</b> eléctricas, <b>T:</b> Tiempo			

**Anexo 29. Instrucciones técnicas de la planta eléctrica L3 – PE – 01 (se enciende una vez por semana y trabaja 10 a 12 horas diarias)**

		<b>INSTRUCCIONES TECNICAS</b>		
<b>NUMERO:</b>	<b>1</b>	<b>NOMBRE: PLATA ELÉCTRICA</b>	<b>COD. FORMATO: FM-02</b>	
<b>CODIGO DE OBJETO: L3 – PE – 01</b>				
<b>IT</b>	<b>descripción</b>		<b>Frecuencia Horas</b>	<b>T Min</b>
<b>MOTOR</b>				
G-01	Revisar niveles de aceite.		50	10
G-02	Inspeccionar contaminantes en el aceite.		200	15
M-01	Compruebe ajuste tornillos del motor.		50	20
G-03	Inspeccionar fugas en juntas y sellos.		50	40
G-04	Revisar presión del aceite y temperatura óptima de operación.		50	30
M-02	Cambio del aceite.		200	60
M-03	Cambio del filtro del aceite.		200	15
M-04	Cambio del filtro del aire.		200	15
M-05	Limpieza del filtro del aire.		50	15
M-06	Cambio del filtro de combustible.		200	20
M-07	Compruebe la tensión de las correas.		50	90
M-08	Compruebe el ajuste de los pernos.		50	60
G-05	Inspeccionar tomas de aire, ductos y abrazaderas.		50	30
M-09	Revisar turbo-cargador (estado y presión).		200	180
M-10	Calibración de válvulas.		200	180
M-11	Ajuste de inyectores		200	180
G-06	Revisar la alimentación del combustible.		50	30
G-07	Inspeccionar existencia de fugas.		50	30
M-12	Revisar operación de bomba de combustible.		50	60
M-13	Inspeccionar líneas de combustible.		50	60
M-14	Revisar niveles de anti-congelamiento.		50	60
G-08	Revisar presión.		100	120
G-09	Inspeccionar posibles fugas en ductos y mangueras.		50	60
M-15	Inspeccionar el ventilador, soportes, sujetadores y abrazaderas.		50	60
M-16	Revisar y limpiar radiador.		200	900
M-17	Limpiar las aletas del ventilador.		50	120
G-10	Registrar temperatura del refrigerante en condiciones de operación.		100	30

M-18	Revisar tubos y conexiones.	50	30
M-19	Revisar silenciador (aspecto y seguridad).	50	180
E-01	Revisar cables de marcha y conexiones.	50	30
E-02	Revisar controles eléctricos y terminales de sensores.	50	60
E-03	Probar dispositivos de protección.	50	40
<b>GENERADOR</b>			
M-20	Revisar anclaje del equipo.	50	60
M-21	Verificar conexiones mecánicas.	50	60
M-22	Verificar rodamientos	100	180
G-11	Revisión de ventilación del generador	50	60
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>			
E-04	Revisar excitador, estator y campos magnéticos.	50	30
E-05	Revisar terminales de cables en el generador.	50	20
E-06	Registrar el voltaje residual.	50	20
E-07	Probar los dispositivos de protección del generador.	50	30
E-08	Comprobar el nivel de electrolitos de la batería y la tensión.	200	30
E-09	Inspeccionar el nivel del agua de la batería.	200	30
G-12	Comprobar estado, carga y apriete de los bornes de la batería.	200	40
E-10	Revisar el nivel de voltaje de las baterías.	50	30
G-13	Inspeccionar el nivel del agua de la batería.	200	30
<b>CONTROLES</b>			
G-14	Verificar controles de encendido automático y control remoto.	50	20
E-11	Verificar instrumento del generador y motor.	50	20
G-15	Verificar indicadores, luces y alarmas.	50	20
E-12	Revisar voltaje del sistema.	50	20
<b>Nomenclatura:</b>			
<b>I.T:</b> Instrucciones técnicas <b>M-00:</b> Mecánico, <b>L-00:</b> Lubricación, <b>G-00:</b> Generales, <b>E-00:</b> eléctricas, <b>T:</b> Tiempo			

### Anexo 30. Instrucciones técnicas del carro cisterna L4 – CC – 01 (trabaja día por medio 10

horas diarias)

		<h2>INSTRUCCIONES TECNICAS</h2>			
<b>NUMERO:</b>	<b>1</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>COD. FORMATO: FM-02</b>		
<b>CODIGO DE OBJETO: L4 – CC – 01</b>					
<b>IT</b>	<b>descripción</b>	<b>Frecuencia Km</b>	<b>T Min</b>		
<b>MOTOR</b>					
G-01	Revisar niveles de aceite.	5000	15		
M-01	Cambio del aceite.	5000	60		
M-02	Cambio del filtro del aceite.	5000	60		
M-03	Cambio del filtro del aire.	5000	20		
G-02	Inspeccionar contaminantes en el aceite.	5000	30		
M-04	Limpieza del filtro primario del aire.	5000	30		
M-05	Cambio del filtro de combustible.	5000	60		
M-06	Compruebe la tensión de las correas.	5000	90		
M-07	Inspeccionar y/o cambiar poleas.	30000	90		
M-08	Compruebe ajustes de los tornillos del motor.	10000	60		
M-09	Limpieza del filtro secundario del aire.	5000	30		
M-10	Limpiar y examinar el radiador.	15000	1440		
M-11	Cambio del líquido refrigerante.	30000	30		
M-12	Calibración de válvulas.	30000	180		
M-13	Revisar turbo-cargador (estado y presión).	30000	180		
G-03	Inspeccionar existencia de fugas.	5000	60		
M-14	Limpiar las aletas del ventilador.	5000	120		
M-15	Inspección y/o cambio de la bujía.	30000	60		
<b>SISTEMA MECANICO</b>					
L-01	Inspeccionar y engrase de los rodamientos de las ruedas	10000	180		
M-16	Comprobar el ajuste de los tornillos y tuercas del carro.	10000	60		
G-04	Comprobar la presión y daños en los neumáticos.	30000	20		
G-05	Revisión del estado de llantas y rines.	30000	10		
M-17	Revisar los pernos de las llantas.	5000	10		
G-06	Inspeccionar el nivel de aceite en la transmisión.	5000	20		
M-18	Cambio del aceite de la transmisión.	30000	30		
M-19	Inspección de los amortiguadores.	15000	60		
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>					

E-01	Comprobar las luces de trabajo, bocina y alarma.	7500	30
G-07	Comprobar la pantalla de control, si funcionan correctamente todos los indicadores.	7500	5
E-02	Comprobar el nivel de electrolitos de la batería y la tensión.	15000	30
G-08	Inspeccionar el nivel del agua de la batería.	15000	30
E-03	Revisar la instalación de cables y ramales.	15000	60
E-04	Revisar y/o cambiar fusibles.	15000	60
G-09	Comprobar estado, carga y apriete de los bornes de la batería.	15000	40
<b>CARROCERIA Y CABINA</b>			
G-10	Comprobar nivel de líquido de limpiaparabrisas.	10000	10
G-11	Comprobar el estado de la pintura.	10000	10
L-02	Comprobar y engrasar todos los pasadores y bujes.	10000	120
L-03	Lubricar bisagras de puertas y ventanillas.	10000	30
G-12	Comprobar funcionamiento y/o estado del asiento.	10000	30
G-13	Comprobar y limpiar carro en general.	1250	180
<b>SISTEMA DE FRENOS</b>			
G-14	Revisión del nivel de líquido de frenos.	5000	10
M-20	Cambio de líquido de frenos.	30000	60
G-15	Inspeccionar fugas de líquido de frenos del almacén.	15000	10
M-21	Comprobar y ajuste del freno de mano.	15000	180
M-22	Inspeccionar línea de aire de los frenos (Purgar los frenos).	15000	180
M-23	Inspeccionar la presión de la bomba del freno.	30000	180
M-24	Inspeccionar campanas de freno.	30000	180
M-25	Inspeccionar o cambiar bandas del freno.	30000	180
M-26	Inspección y supervisión del sistema ABS	30000	180
M-27	Inspección y supervisión del booster del freno	30000	180
<b>Nomenclatura:</b>			
<b>I.T:</b> Instrucciones técnicas <b>M-00:</b> Mecánico, <b>L-00:</b> Lubricación, <b>G-00:</b> Generales, <b>E-00:</b> eléctricas, <b>T:</b> Tiempo			

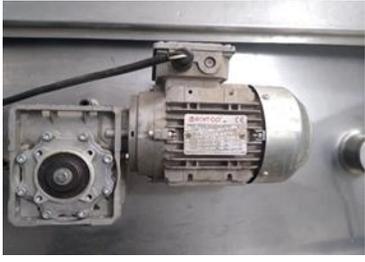
## Anexo 31. Inspección diaria de la motobomba L1 – MB – 01

		<b>INSPECCIÓN DIARIA</b>													
<b>NUMERO:</b>	<b>1</b>	<b>NOMBRE: MOTOBOMBA</b>						<b>FECHA</b>							
<b>CODIGO DE OBJETO: L1 – MB – 01</b>															
<b>OPERADOR</b>															
<b>INSPECCIÓN</b>		<b>LUN</b>		<b>MAR</b>		<b>MIE</b>		<b>JUE</b>		<b>VIE</b>		<b>SAB</b>		<b>DOM</b>	
		<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>
Inspección del motor															
Carcasa y armazón															
Inspección de entrada del liquido															
Inspección de salida del liquido															
Inspección Fugas															
Inspección del rodete															
Limpieza de la bomba															
Inspección de ruidos, vibraciones y calentamientos en la bomba															
Inspección de calentamientos anormales en todo el sistema															
Verificar el ajuste de los tornillos de las partes del sistema															
Inspección de conexiones eléctricas															
<b>OBSERVACIONES</b>															
<b>Firma del supervisor a cargo</b>						<b>Firma del operador</b>									
<b>B: Bien</b>						<b>R: Regular</b>									

## Anexo 32. Inspección diaria de la motobomba L1 – MB – 02

		<b>INSPECCIÓN DIARIA</b>													
<b>NUMERO:</b>	2	<b>NOMBRE: MOTOBOMBA</b>						<b>FECHA</b>							
<b>CODIGO DE OBJETO: L1 – MB – 02</b>															
<b>OPERADOR</b>															
<b>INSPECCIÓN</b>		<b>LUN</b>		<b>MAR</b>		<b>MIE</b>		<b>JUE</b>		<b>VIE</b>		<b>SAB</b>		<b>DOM</b>	
		<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>
Inspección del motor															
Carcasa y armazón															
Inspección de entrada del liquido															
Inspección de salida del liquido															
Inspección Fugas															
Inspección del rodete															
Limpieza de la bomba															
Inspección de ruidos, vibraciones y calentamientos en la bomba															
Inspección de calentamientos anormales en todo el sistema															
Verificar el ajuste de los tornillos de las partes del sistema															
Inspección de conexiones eléctricas															
<b>OBSERVACIONES</b>															
<b>Firma del supervisor a cargo</b>						<b>Firma del operador</b>									
<b>B: Bien</b>						<b>R: Regular</b>									

## Anexo 33. Inspección diaria del motorreductor L1 – MR – 01

		<b>INSPECCIÓN DIARIA</b>															
														<b>NUMERO:</b> 1	<b>NOMBRE: MOTORREDUCTOR</b>		
<b>CODIGO DE OBJETO: L1 – MR – 01</b>																	
<b>OPERADOR</b>																	
<b>INSPECCIÓN</b>				<b>LUN</b>		<b>MAR</b>		<b>MIE</b>		<b>JUE</b>		<b>VIE</b>		<b>SAB</b>		<b>DOM</b>	
				<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>
<b>Inspección del motor</b>																	
<b>Carcasa o armazón</b>																	
<b>Inspección del nivel de aceite</b>																	
<b>Inspección alineación del grupo motor-reductor</b>																	
<b>Inspeccionar fugas</b>																	
<b>Limpieza de la caja reductora</b>																	
<b>Inspección de ruidos, vibraciones y calentamientos de la caja reductora</b>																	
<b>Inspección de calentamientos anormales</b>																	
<b>Verificar el ajuste de los tornillos de las partes del sistema</b>																	
<b>Conexiones eléctricas</b>																	
<b>OBSERVACIONES</b>																	
<b>Firma del supervisor a cargo</b>						<b>Firma del operador</b>											
<b>B: Bien</b>						<b>R: Regular</b>											

## Anexo 34. Inspección diaria del motorreductor L1 – MR – 02

		<b>INSPECCIÓN DIARIA</b>															
														<b>NUMERO:</b> 2	<b>NOMBRE: MOTORREDUCTOR</b>		
<b>CODIGO DE OBJETO: L1 – MR – 02</b>																	
<b>OPERADOR</b>																	
<b>INSPECCIÓN</b>				<b>LUN</b>		<b>MAR</b>		<b>MIE</b>		<b>JUE</b>		<b>VIE</b>		<b>SAB</b>		<b>DOM</b>	
				<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>
Inspección del motor																	
Carcasa o armazón																	
Inspección del nivel de aceite																	
Inspección alineación del grupo motor-reductor																	
Inspeccionar fugas																	
Limpieza de la caja reductora																	
Inspección de ruidos, vibraciones y calentamientos de la caja reductora																	
Inspección de calentamientos anormales																	
Verificar el ajuste de los tornillos de las partes del sistema																	
Conexiones eléctricas																	
<b>OBSERVACIONES</b>																	
<b>Firma del supervisor a cargo</b>						<b>Firma del operador</b>											
<b>B: Bien</b>						<b>R: Regular</b>											

## Anexo 35. Inspección diaria de la unidad de refrigeración (hermética) L2-UR-01

		<b>INSPECCIÓN DIARIA</b>															
<b>CODIGO DE OBJETO: L2 – UR – 01</b>																	
<b>OPERADOR</b>																	
<b>INSPECCIÓN</b>				<b>LUN</b>		<b>MAR</b>		<b>MIE</b>		<b>JUE</b>		<b>VIE</b>		<b>SAB</b>		<b>DOM</b>	
				<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>
Revisar la temperatura																	
Verificar el serpentín																	
Verificar el ventilador																	
Verificar limpieza en las rejillas																	
Inspección de fugas																	
Revisare el evaporador y condensador																	
Verificar nivel de aceite																	
Verificar nivel de refrigerante																	
Limpieza de la carcasa																	
Inspeccionar tubería																	
Verificar el estado de la bobina																	
Inspección de conexiones eléctricas (cables, contador y breaker)																	
Verificar tablero																	
<b>OBSERVACIONES</b>																	
<b>Firma del supervisor a cargo</b>								<b>Firma del operador</b>									
<b>B: Bien</b>								<b>R: Regular</b>									

## Anexo 36. Inspección diaria de la unidad de refrigeración (semi-hermetica) L2-UR-02

		<b>INSPECCIÓN DIARIA</b>													
<b>NUMERO:</b>	<b>1</b>	<b>NOMBRE: UNIDAD DE REFRIGERACIÓN</b>						<b>FECHA</b>							
<b>CODIGO DE OBJETO: L2 – UR – 02</b>															
<b>OPERADOR</b>															
<b>INSPECCIÓN</b>		<b>LUN</b>		<b>MAR</b>		<b>MIE</b>		<b>JUE</b>		<b>VIE</b>		<b>SAB</b>		<b>DOM</b>	
		<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>
Revisar la temperatura															
Verificar el serpentín															
Verificar el ventilador															
Verificar limpieza en las rejillas															
Inspección de fugas															
Revisare el evaporador y condensador															
Verificar nivel de aceite															
Verificar nivel de refrigerante															
Limpieza de la carcasa															
Inspeccionar tubería															
Verificar el estado de la bobina															
Inspección de conexiones eléctricas (cables, contador y breaker)															
Verificar tablero															
<b>OBSERVACIONES</b>															
<b>Firma del supervisor a cargo</b>						<b>Firma del operador</b>									
<b>B: Bien</b>						<b>R: Regular</b>									

## Anexo 37. Inspección diaria de la unidad de refrigeración L3-UR-01

		<b>INSPECCIÓN DIARIA</b>													
<b>NUMERO:</b>	<b>1</b>	<b>NOMBRE: UNIDAD DE REFRIGERACIÓN</b>						<b>FECHA</b>							
<b>CODIGO DE OBJETO: L3 – UR – 01</b>															
<b>OPERADOR</b>															
<b>INSPECCIÓN</b>		<b>LUN</b>		<b>MAR</b>		<b>MIE</b>		<b>JUE</b>		<b>VIE</b>		<b>SAB</b>		<b>DOM</b>	
		<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>
Revisar la temperatura															
Verificar el serpentín															
Verificar el ventilador															
Verificar limpieza en las rejillas															
Inspección de fugas															
Revisare el evaporador y condensador															
Verificar nivel de aceite															
Verificar nivel de refrigerante															
Limpieza de la carcasa															
Inspeccionar tubería															
Verificar el estado de la bobina															
Inspección de conexiones eléctricas (cables, contador y breaker)															
Verificar tablero															
<b>OBSERVACIONES</b>															
<b>Firma del supervisor a cargo</b>						<b>Firma del operador</b>									
<b>B: Bien</b>						<b>R: Regular</b>									

## Anexo 38. Inspección diaria de la unidad de refrigeración L3-UR-02

		<b>INSPECCIÓN DIARIA</b>													
<b>NUMERO:</b>	2	<b>NOMBRE: UNIDAD DE REFRIGERACIÓN</b>										<b>FECHA</b>			
<b>CODIGO DE OBJETO: L3 – UR – 02</b>															
<b>OPERADOR</b>															
<b>INSPECCIÓN</b>		<b>LUN</b>		<b>MAR</b>		<b>MIE</b>		<b>JUE</b>		<b>VIE</b>		<b>SAB</b>		<b>DOM</b>	
		<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>
Revisar la temperatura															
Verificar el serpentín															
Verificar el ventilador															
Verificar limpieza en las rejillas															
Inspección de fugas															
Revisare el evaporador y condensador															
Verificar nivel de aceite															
Verificar nivel de refrigerante															
Limpieza de la carcasa															
Inspeccionar tubería															
Verificar el estado de la bobina															
Inspección de conexiones eléctricas (cables, contador y breaker)															
Verificar tablero															
<b>OBSERVACIONES</b>															
<b>Firma del supervisor a cargo</b>						<b>Firma del operador</b>									
<b>B: Bien</b>						<b>R: Regular</b>									

## Anexo 39. Inspección diaria de la planta eléctrica L3-PE-01

		<b>INSPECCIÓN DIARIA</b>													
<b>CODIGO DE OBJETO: L3 – PE – 01</b>															
<b>OPERADOR</b>															
<b>INSPECCIÓN</b>		<b>LUN</b>		<b>MAR</b>		<b>MIE</b>		<b>JUE</b>		<b>VIE</b>		<b>SAB</b>		<b>DOM</b>	
		<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>
<b>Inspección de mangueras y abrazaderas</b>															
<b>Revisión del radiador y su tapa</b>															
<b>Revisión de nivel de agua</b>															
<b>Inspección del nivel de aceite</b>															
<b>Revisión de la batería</b>															
<b>Inspección del arranque</b>															
<b>Inspección del ventilador y su manzana</b>															
<b>Inspección de escapes</b>															
<b>Inspección del motor</b>															
<b>Inspección de conexiones eléctricas (cables, terminales contador y breaker)</b>															
<b>Inspección del alternador y motor de arranque</b>															
<b>Inspección del nivel de combustible</b>															
<b>Inspección de voltaje del sistema</b>															
<b>Verificar indicadores, luces y alarmas</b>															
<b>OBSERVACIONES</b>															
<b>Firma del supervisor a cargo</b>						<b>Firma del operador</b>									
<b>B: Bien</b>						<b>R: Regular</b>									

## Anexo 40. Inspección diaria del carro cisterna L4 – CC – 01

		<h2 style="margin: 0;">INSPECCIÓN DIARIA</h2>													
<b>NUMERO:</b>	1	<b>NOMBRE: CARRO CISTERNA</b>										<b>FECHA</b>			
<b>CODIGO DE OBJETO: L4 – CC – 01</b>						<b>COD. FROMT: FMID-01</b>									
<b>OPERADOR</b>															
<b>INSPECCIÓN</b>		<b>LUN</b>		<b>MAR</b>		<b>MIE</b>		<b>JUE</b>		<b>VIE</b>		<b>SAB</b>		<b>DOM</b>	
		<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>R</b>
Presión de las llantas delanteras															
Presión de las llantas traseras															
compruebe los frenos															
Inspección nivel de agua en el radiador															
Inspección nivel del aceite															
Inspección nivel del refrigerante															
Inspección de líquido de frenos															
Estado de las mangueras, tubos racores y conexiones															
Estado del parabrisas/ limpiaparabrisas															
Inspección de los fusibles															
Estado de la batería, bornes y cables															
Compruebe las luces (altas y bajas, direccionales, stop y reversa)															
Compruebe la bocina y alarma de retroceso															
Estado del kit de carretera															
Inspección de llantas y rines															
Ajustes y seguros de las puertas															
Estado de los espejos laterales															
<b>OBSERVACIONES</b>															

<b>Firma del supervisor a cargo</b>	<b>Firma del operador</b>
<b>B: Bien</b>	<b>R: Regular</b>



















