

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
Dependencia	Aprobado		Pág.	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>1(133)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>YURGEN GALLARDO TORRADO</b>		
FACULTAD	<b>INGENIERÍAS</b>		
PLAN DE ESTUDIOS	<b>INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
DIRECTOR	<b>JOHN AREVALO TOSCANO</b>		
TÍTULO DE LA TESIS	<b>DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y DE METROLOGÍA PARA LOS CENTROS DE ACOPIOS PERTENECIENTES A LAS EMPRESAS FRESKALECHE Y ALQUERÍA</b>		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras aproximadamente)			
<p>ESTE PROYECTO CONSISTE EN LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y DE METROLOGÍA APLICADO A LOS PROCESOS DE LECHE (UHT) BAJO LA NTC-ISO 9001:2015, CREANDO FICHAS TÉCNICAS, HOJAS DE VIDA Y ANÁLISIS DE CRITICIDAD A LOS EQUIPOS DE LOS CENTROS DE ACOPIO PERTENECIENTES A LA EMPRESA FRESKALECHE S.A.S, CON LA FINALIDAD DE TENER UNA TRAZABILIDAD DE MANEJO DEL ACTIVO Y GARANTIZAR CONFIABILIDAD Y DISPONIBILIDAD DE LOS EQUIPOS.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS:	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:1



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552  
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104  
info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y DE  
METROLOGÍA PARA LOS CENTROS DE ACOPIOS PERTENECIENTES A LAS  
EMPRESAS FRESKALECHE Y ALQUERÍA**

**AUTOR:**

**YURGEN GALLARDO TORRADO**

**Trabajo presentado como requisito para obtener el título de Ingeniero Mecánico bajo la  
modalidad de pasantías**

**Director:**

**JONH AREVALO TOSCANO**

**Msc. Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**Ocaña, Colombia**

**Agosto de 2019**

## Índice

Capitulo 1. Diseño De Un Programa De Mantenimiento Preventivo Y De Metrología Para Los Centros De Acopios De San Alberto, Astrea, Cimitarra, Málaga, Socorro Los Cedis Cúcuta Y Barrancabermeja Pertenecientes A Las Empresas Freskaleche Y Alquería.....	15
1.1 Descripción Breve De La Empresa .....	15
1.1.1 Misión .....	17
1.1.2 Visión.....	17
1.1.3 Objetivos De La Empresa .....	17
1.1.4 Descripción De La Estructura Organizacional De La Empresa.....	18
1.1.5 Descripción De La Dependencia Asignada.....	18
1.2 Diagnóstico Inicial De La Dependencia Asignada .....	20
1.2.1 Planteamiento Del Problema.....	21
1.3 Objetivos De La Pasantía .....	22
1.3.1 General .....	22
1.3.2 Específicos .....	22
1.4 Descripción De Las Actividades A Desarrollar En La Empresa .....	23
Capitulo 2. Enfoques Referenciales .....	24
2.1 Enfoque Conceptuales.....	24
2.1.1 Historia De Hechos Relevantes Que Inciden En El Mantenimiento Vigente.....	24
2.1.2 Niveles Y Categorías Del Mantenimiento Bajo Enfoque Sistemático.....	31
2.1.3 El Análisis De Criticidad, Una Metodología Para Mejorar La Confiabilidad Operacional .....	32
2.1.4 Sap.....	38
2.1.4.1. Planes De Mantenimiento Sap-Mp .....	38
2.1.5 Metrología.....	39
2.2 Enfoque Legal .....	46
2.2.1 Decreto 616 Invima.....	46
2.2.2 Norma Técnica Colombiana Ntc Iso 9001:2015.....	52
2.2.3 Resolución 4142 De 2012: .....	54

2.2.4 Decreto 3075 De 1997 .....	56
2.2.5 Decreto Número 2437 De 1993 .....	63
2.2.6 Información Legal De Sap .....	67
2.2.7 Guia Tecnica Colombiana.....	68
Capítulo 3. Informe De Cumplimiento Del Trabajo.....	71
3.1 Presentación De Resultado.....	71
3.1.1 Objetivo Específico 1: Identificar El Estado De Los Equipos Que Serán Incluidos En El Plan De Mantenimiento Preventivo Y De Metrología Para Los Centros De Acopio De La Empresa Freskaleche S.A.S Bucaramanga. ....	71
3.1.2 Definir La Programación Del Plan De Mantenimiento Preventivo Y De Metrología Del Sector De Almacenamiento De Leches Y Sus Derivados. ....	77
3.1.3 Implementar El Plan De Mantenimiento Preventivo Y De Metrología Para Los Equipos De Almacenamiento. ....	93
Conclusiones .....	123
Recomendaciones .....	124
Referencias.....	125
Apéndices.....	127

## Tabla de Figuras

Figura 1.Estructura Organizacional Freskaleche S.A.S.....	18
Figura 2.Estructura De Mantenimiento De La Empresa Freskaleche S.A.S .....	19
Figura 3.Evolucion De La Producción Y La Manufactura .....	30
Figura 4.Confiabilidad .....	34
Figura 5.Jerarquia De Activos .....	35
Figura 6.Errores En Los Instrumentos De Medida .....	46
Figura 7.Características De La Leche Cruda .....	50
Figura 8.Representación De La Estructura De Esta Norma Internacional Con El Ciclo Phva53	
Figura 9.Planta De Amoniaco.....	72
Figura 10.Información Suministrada .....	74
Figura 11.Inventario Del Acopio San Alberto Desactualizado .....	75
Figura 12-Ejemplo De Información Recogida En Una Ficha Técnica .....	76
Figura 13.Inventario San Alberto .....	77
Figura 14.Actividades De Mantenimiento De Un Compresor.....	78
Figura 15.Actividades De Mantenimiento De Una Bomba .....	79
Figura 16.Actividades De Mantenimiento De Un Silo O Tanque. ....	79
Figura 17.Actividades De Mantenimiento De Un Tanque De Amoniaco .....	80
Figura 18.Actividades De Mantenimiento De Un Tanque De Agua De Pozo .....	80
Figura 19.Actividades De Mantenimiento De Ventilador De Torre.....	81
Figura 20.Torre Condensadora .....	81
Figura 21.Actividades De Mantenimiento De Un Tablero Eléctrico .....	82

Figura 22.Actividades De Mantenimiento De Una Planta Eléctrica .....	82
Figura 23.Actividades De Mantenimiento A Una Tolva De Recibo .....	83
Figura 24.Actividades De Mantenimiento A Un Filtro De Recibo .....	83
Figura 25.Actividades De Mantenimiento A Un Filtro De Arena.....	83
Figura 26.Actividades De Mantenimiento La Torre De Aireación .....	84
Figura 27.Actividades De Mantenimiento De Un Agitador De Leche.....	84
Figura 28.Actividades De Mantenimiento De Un Banco De Hielo.....	85
Figura 29.Actividades De Mantenimiento De Un Intercambiador .....	85
Figura 30.Actividades De Mantenimiento De Un Ekomilk.....	86
Figura 31-Actividades De Mantenimiento Plancha Deliveradora De Antibióticos.....	86
Figura 32.Actividades De Mantenimiento De Un Crioscopio.....	86
Figura 33.Actividades De Mantenimiento De Un Refractómetro .....	87
Figura 34.Inventario De Metrología .....	88
Figura 35-Formato De Mantenimiento Metrocontrol .....	89
Figura 36.Formato De Verificación Meteocontrol .....	89
Figura 37.Formato Hoja De Vida Metrología.....	90
Figura 38.Formato De Calibración Metrology Lab .....	93
Figura 39.Análisis De Criticidad .....	97
Figura 40.Cálculo De Criticidad .....	98
Figura 41.Tabla De Resultados De Criticidad .....	98
Figura 42.Ficha Técnica Compresor.....	106
Figura 43.Ficha Técnica Bomba .....	107
Figura 44.Ficha Técnica Tablero Eléctrico.....	108

Figura 45.Ficha Técnica Tanque Acumulador.....	109
Figura 46.Ficha Técnica Tanque De Amoniaco .....	110
Figura 47.Ficha Técnica Estructura Banco De Hielo .....	110
Figura 48.Ficha Técnica Agitador Banco De Hielo.....	111
Figura 49.Ficha Técnica Torre Condensadora.....	112
Figura 50.Ficha Técnica Tanque Agua De Pozo .....	112
Figura 51.Ficha Técnica Torre D Aireación .....	113
Figura 52.Ficha Técnica Filtro De Aireación .....	114
Figura 53.Ficha Técnica Motor Planta Eléctrica .....	115
Figura 54.Ficha Técnica Compresor De Aire .....	116
Figura 55.Ficha Técnica Motor De Planta Eléctrica.....	117
Figura 56.Ficha Técnica Silo .....	118
Figura 57.Ficha Técnica Agitador De Leches .....	119
Figura 58.Ficha Técnica Intercambiador .....	120
Figura 59.Hoja De Vida.....	121
Figura 60.Hoja De Vida Área Metrología .....	122

## Tablas

Tabla 1.Matriz DOFA (Debilidades- Oportunidades-Fortalezas-Amenazas y estrategias FO -DO-FA- DA).....	20
Tabla 2.Descripción de las actividades a desarrollar por cada objetivo específico. ....	23
Tabla 3.Teoría Análisis de Criticidad .....	24
Tabla 4.Encuesta Análisis de Criticidad .....	25
Tabla 5.Criterios de Medición .....	26
Tabla 6.Matriz de Criticidad .....	27
Tabla 7.cálculos de criticidad acopio Málaga.....	99
Tabla 8.tabla de criticidad acopio Málaga .....	100
Tabla 9.cálculos de criticidad acopio san alberto .....	100
Tabla 10.tabla de criticidad acopio san alberto.....	101
Tabla 11.cálculos de criticidad acopio charala .....	102
Tabla 12,tabla de criticidad acopio charala.....	102
Tabla 13.cálculos de criticidad acopio guaca .....	103
Tabla 14.tabla de criticidad acopio guaca.....	103
Tabla 15.caculos de criticidad acopio socorro .....	104
Tabla 16.tabla de criticidad acopio socorro .....	105

## Apéndices

Apéndice A.Matriz Dofa.....	127
Apéndice B.Análisis Dofa Realizado En El 2016. Fuente: Arévalo (2016).....	128
Apéndice C.Resultados Estrategias De La Matriz Dofa Realizado En El 2016. ....	129
Apéndice D.Inventario Activos Acopio San Alberto .....	129
Apéndice E.Inventario Activos Acopio Málaga .....	131
Apéndice F.Inventario Activos Acopio Guaca .....	132
Apéndice G.Inventario Activos Acopio Charala .....	132
Apéndice G.Inventario Cativos Acopio Socorro .....	133

## DEDICATORIA

*A Dios y a la virgen maría, porque su amor y su bondad no tienen fin, quienes me guiaron por el buen camino y por permitirme llegar a este momento tan especial de mi vida.*

*A mi madre Lucy Delsa Torrado Bautista. y a mi padre Fernel Gallardo Coronel, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo eternamente, gracias a su esfuerzo y sacrificio han formado la persona que soy hoy. Los amo.*

*A mi hermano Jhon Fredy Blanco Torrado por permanecer siempre a mi lado brindándome su apoyo y su cariño.*

*A mi tío Edgar Leonardo Gallardo Coronel por ser esa persona única e incondicional para mi vida y formación profesional. Gracias.*

*A mi abuelo Ismael Gallardo Arengas gracias por mi crianza, te amo abuelito.*

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios y a la virgen maría, en los cuales deposite toda mi fe para alcanzar esta meta.*

*Gracias a mi gran familia Gallardo, Torrado, porque siempre han sido un ejemplo a seguir, mostrándome con hechos que los objetivos se persiguen y se alcanzan.*

*También agradecer a mi director el MSc. John Arévalo Toscano, por sus asesorías, apoyo y guía en el desarrollo de este proyecto.*

*Igualmente quiero agradecer a mis formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme académicamente y profesionalmente. Especialmente a los profesores Jaidier Vergel, Juan Fernando Pérez y Jhon Arévalo que de alguna manera estuvieron involucrado en mi formación académica brindándome su apoyo y amistad.*

*A mis amigos incondicionales por darme la mano para salir adelante, y por estar presentes en todo momento, infinitas gracias a: Andrés Minorta, Gerbin Barbosa, Juan Sebastián Arévalo, Fabián Lozano, Nicolás Arévalo, Julián Castillo, Jacqueline Rincón y Suandy Jaime.*

*Agradecer a mi universidad Francisco de Paula Santander Ocaña por mi formación académica. Por último, quiero agradecer a la empresa FRESKALECHE S.A.S. en especial a los Ingenieros Freddy Manual Rueda, Nathalia Roa Alarcón, quienes fueron de gran apoyo para el desarrollo de este trabajo transmitiéndome sus conocimientos y experiencias*

## **Introducción**

El mantenimiento preventivo es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad para obtener una alta calidad en los diferentes productos procesados en la planta Freskaleche S.A.S dando cumplimiento a requisitos de la NTC-ISO 9001:2015 del sistema de gestión de la calidad. El mantenimiento preventivo se realiza en equipos en condiciones de funcionamiento, por oposición al mantenimiento correctivo que repara o pone en condiciones de funcionamiento aquellos que dejaron de funcionar o están dañados la parte de metrología su objetivo principal es mantener el correcto funcionamiento de instrumentos y equipos en los procesos de medición teniendo en cuenta los procesos de calibración, verificación y reparaciones Este trabajo se basó en realizar un plan de mantenimiento preventivo para los centros de acopio de la empresa FRESKALECHE S.A.S, fundamentándose en el sistema de gestión de la calidad para garantizar la conformidad con las normas existentes del producto.

# **Capítulo 1: Diseño De Un Programa De Mantenimiento Preventivo Y De Metrología Para Los Centros De Acopios De San Alberto, Astrea, Cimitarra, Málaga, Socorro Los Cedis Cúcuta Y Barrancabermeja Pertenecientes A Las Empresas Freskaleche Y Alquería**

## **1.1 Descripción breve de la empresa**

FRESKALECHE S.A descende de COOPROLECHE LTDA, Cooperativa de Productores de Leche de Santander y el Magdalena Medio que se fundó en 1982, nació como una inquietud de ganaderos del Sur del Cesar, Sur de Bolívar, Norte de Santander y Santander; la idea era conseguir mercado y mejores precios para la leche cruda, en 1989 compran un pasteurizador y el 1 de marzo de ese año salen al público con los primeros 4000 litros de leche pasteurizada, crema de leche y cuajada. El nombre lo deriva de una marca inglesa denominada FRESH MILK y fue idea del Dr. Humberto Polonia. Los colores institucionales al igual que el tricolor patrio cada uno tiene su propio significado, el blanco, es el color de nuestra materia prima principal, la leche; el azul porque para efectos de mercadeo denota, significa freskura y el rojo por ser escogido por los clientes que mas amamos, los niños. En 2002, el portafolio se sigue enriqueciendo con los quesos, queso mozzarella, quesito y mantequilla de mesa y en especial con el lanzamiento del novedoso producto quesito un producto diferente y único en el mercado. Obtuvimos el galardón Ecoprofit, por nuestro excelente manejo del medio ambiente Simijaca deja de ser un proveedor independiente para convertirse en un nuevo socio de FRESKALECHE S.A (otra cooperativa mixta) aportando entre noviembre y diciembre 220.000 litros de leche cruda. Junto con otras empresas santandereanas le apostamos a otro proyecto futbolero, somos socios y coopatrocinadores del Real Santander de la primera B, equipo que tendrá su sede en la ciudad

dulce de Colombia, Floridablanca, igualmente somos patrocinadores del Alianza Petrolera de Barrancabermeja y el Unión Magdalena de Santa Marta, en la liga profesional el beneficiado en esta oportunidad es nuevamente el Cúcuta Deportivo, el otro referente histórico del Gran Santander y campeón colombiano del segundo torneo del 2006, además representante nacional en la Copa Libertadores de América, convirtiéndose de esta manera FRESKALECHE S.A como la primera empresa de lácteos de la región en proyectarse como patrocinador deportivo a nivel internacional.

Por segundo año patrocinamos al equipo profesional de baloncesto BUCAROS FRESKALECHE. Se ratifica de manera definitiva el registro de la marca FRESKALECHE S.A. a nivel nacional por parte de la Súper Intendencia de Industria y Comercio de Colombia, entidad encargada en el país de conceder dichas licencias, luego de fallo positivo emitido por el consejo de estado. Los eventos especiales no han sido la excepción dentro del espectro de posibilidades que maneja la compañía y en asocio con empresas como RCN hemos participado en eventos multitudinarios como El Primer Festival del Humor y la Carranga que aglutinó entre Piedecuesta y la Concha Acústica 10.000 personas, con la Mega igualmente convocamos 6.000 personas en el parque de la Cigarras imponiendo la yoyomanía FKL, con Rumba y la Mega pusimos 2.000 personas en la Concha Acústica con el Festival al Parque( Reggeaton Party) para lanzar Tampico Light Somos una empresa colombiana ubicada en la ciudad de Bucaramanga en el departamento de Santander, líder en productos lácteos; iniciamos labores en Diciembre de 1990, tiempo durante el cual hemos demostrado día a día la calidad y excelencia de los productos comercializados; el resultado es reflejado en los grandes éxitos alcanzados a través de nuestro posicionamiento en el mercado. Nuestra planta principal se encuentra ubicada en la ciudad de

Bucaramanga, sin embargo, contamos con otra planta en Aguachica y agencias en Cúcuta, Barrancabermeja, Barranquilla y Santa Marta. Contamos con un personal comprometido con la empresa y la comunidad, razón que nos permite ser más competitivos y consolidar nuestro liderazgo. En FRESKALECHE S.A., siendo una empresa joven de la región Santandereana, hemos involucrado un conjunto de políticas, prácticas y programas en todas las actividades y procesos corporativos, que se han canalizado como herramientas útiles para poner en marcha un Sistema Integrado de Gestión con procedimientos, controles y documentos que nos imponen unos estándares más elevados en el campo laboral, en la calidad de los productos, en la protección ambiental y en la seguridad industrial y salud ocupacional de quienes laboran en nuestras instalaciones. Trabajamos pensando por y para nuestros clientes y consumidores, quienes nos permiten crecer y permanecer en el mercado como una compañía líder.

**1.1.1 Misión.** Nuestra misión es la producción, desarrollo y comercialización de productos lácteos alimentos procesados que satisfagan las necesidades de alimentación de la población colombiana y latinoamericana, manteniendo un enfoque global, calidad superior, servicio e innovación

**1.1.2 Visión.** A futuro vamos a ser la mejor empresa con la mayor calidad de lácteos y sus derivados para ser los mejores en nuestra labor.

**1.1.3 Objetivos de la empresa.** Ofrecer productos lácteos y alimenticios procesados, buscando garantizar la satisfacción de las necesidades de todas sus partes interesadas, con el compromiso de cumplir requisitos legales vigentes y de otra índole de calidad, inocuidad, ambiente, seguridad y salud en el trabajo aportando bienestar y nutrición a nuestros

consumidores, mediante la innovación, mejora continua de los procesos, estrategias para prevenir la contaminación, los accidentes de trabajo, lesiones y enfermedades laborales.

Contar con el personal competente y comprometido que fortalezca la cultura de gestión integral, comunicación para lograr mayor competitividad y consolidación así nuestro liderazgo.

#### 1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de la empresa.

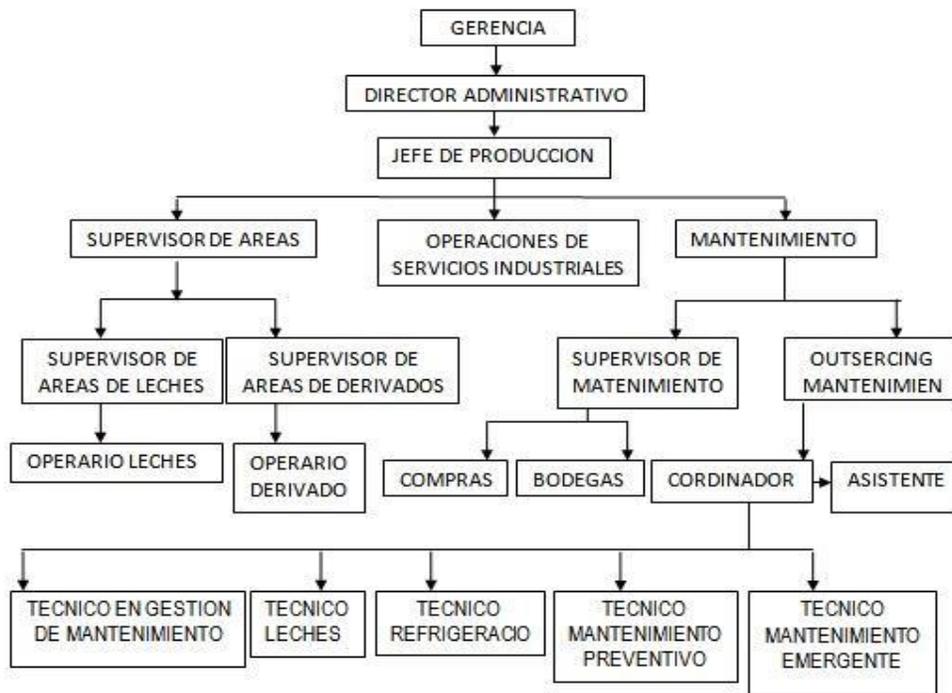


Figura 1. Estructura organizacional Freskaleche S.A.S

Fuente: Estudio de sistema de información en la empresa Freskaleche S.A.S

**1.1.5 Descripción de la dependencia asignada.** La dependencia asignada es la de mantenimiento, la cual está dirigida por el ing. fredy manuel rueda ascanio. se cuenta

actualmente con el software sap módulo mp, en el cual se tiene un listado de cada uno de los equipos a los cuales a diario se les ingresa los datos de todas las actividades de mantenimiento realizadas en la planta. por otra parte, se cuenta con un área de metrología dirigida por nathalia roa alarcon, la cual está encargada de establecer la verificación en las magnitudes (masa, presión, volumen, temperatura, humedad relativa) bajo el cumplimiento de la norma iso 9001, gestionando los servicios de mantenimiento y calibración.

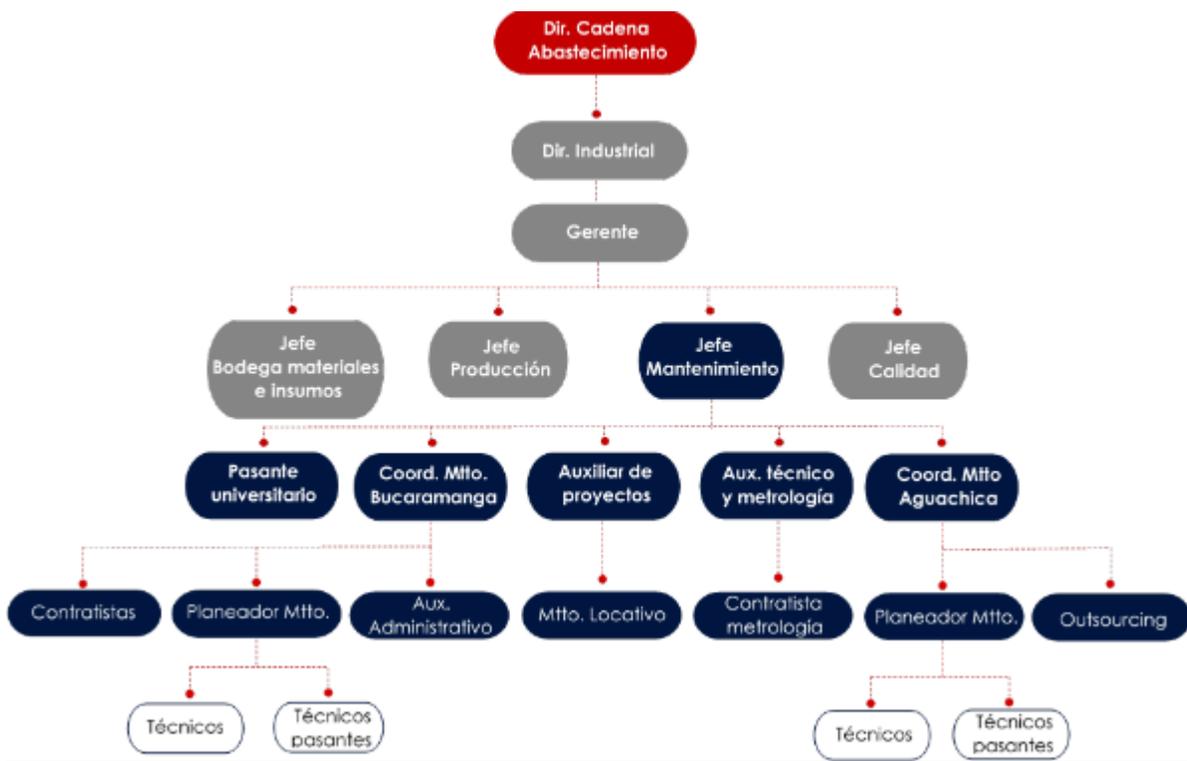


Figura 2.estructura de mantenimiento de la empresa FRESKALECHE S.A.S

Fuente: Ing. Fredy Rueda, presentación estructura organizacional de mantenimiento Freskaleche

S.A.S

## 1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Figura 1. Matriz DOFA (Debilidades- Oportunidades-Fortalezas-Amenazas y estrategias FO - DO- FA- DA).

EMPRESA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Freskaleche S.A.S, Bucaramanga	Ingenieros y técnicos tienen un alto conocimiento y habilidades para ejercer las labores asignadas y dar soluciones adecuadas. La empresa tiene retos constantes para el mejoramiento continuo de los procesos y mantenimientos. La buena maquinaria con la que cuenta la empresa para los procesos de producción dando como resultado productos de excelente calidad que cumplen con las normas.	No se tiene un programa de mantenimiento preventivo y de metrología completo para los centros de acopio.  No se tiene información completa acerca de los equipos.  Falta de creación de fichas técnicas, hojas de vida y ordenes de trabajo.
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>FO</b>	<b>DO</b>
<b>los coordinadores de las áreas de mantenimiento y metrología ofrecen la información requerida y sus conocimientos para la elaboración del programa de mantenimiento preventivo.</b>	La elaboración de un programa de mantenimiento preventivo para los centros de acopio con el fin de obtener un mayor rendimiento y mejorar en las actividades realizadas en zonas de almacenamiento de leche.	Recopilar, organizar y actualizar toda la información de equipos.  Establecer planes de mantenimiento preventivo bajo el análisis de criticidad.
<b>AMENAZAS</b>	<b>FA</b>	<b>DA</b>

<b>No se ha realizado un programa de mantenimiento preventivo para los centros de acopio y tampoco existen fichas técnicas, hojas de vida ni ordenes de trabajo.</b>	La empresa está en la disposición de implementar planes estratégicos y de mantenimiento para adquirir un mayor control sobre la información de los procesos productivos y del mantenimiento de cada uno de los equipos para su óptimo funcionamiento.	Si la falla genera paradas será necesario realizar mantenimiento correctivo, posteriormente será pertinente hacer un análisis de criticidad para poder solucionarlo en el menor tiempo posible y así reducir costos.
--	---	--

**Fuente:** Elaboración propia.

**1.2.1 Planteamiento del problema.** Actualmente el área de acopio no cuenta con un registro de inventariado de todo el equipamiento activo dentro de los centros de acopios de la empresa, esto no se ha alcanzado por escasa información sobre los activos, uso y datos relevantes de estos; además hay un significativo porcentaje actual de equipos y elementos que no están registrados bajo el software SAP módulo pm, en donde los que actualmente están registrado y han presentado alguna falla de tal modo que los laboratorios de UHT, derivados y servicios industrial no informan al área de mantenimiento para que este sea dado de baja directamente en el sistema sap, provocando incertidumbre de no conocer que equipos o elementos están activos o inactivos dentro del sistema; también se cuenta con el área de metrología que es de gran importancia para el departamento de mantenimiento por lo que define todo el control de calidad de productos elaborados en la planta freskaleche s.a.s, asegurando que los consumidores y proveedores cuenten con un excelente sistema de gestión de calidad llevándose a cabo bajo el control, seguimiento y verificación de los procesos, generando confiabilidad en los productos. una de las principales necesidades del área de metrología es poder realizar un plan estratégico para mantener y controlar variables en la línea de producción como lo son: presión, temperatura, humedad, rpm, volumen y masa, obteniendo así productos de mejor calidad

Por lo anterior, todos los equipamientos no cuentan con hojas de vida, órdenes de trabajo, fichas técnicas, no tiene análisis de falla, es decir; no hay trazabilidad ni continuidad en los registros.

Es así que se pretende implementar estos diversos formatos, para poder llevar una trazabilidad de las acciones realizadas sobre cada equipo y a si ejecutar un mantenimiento programado de todos los mismos.

### **1.3 Objetivos De La Pasantía**

1.3.1 General. Crear Un Programa De Mantenimiento Preventivo Y De Metrología Para Los Equipos Utilizados En El Almacenamiento De Leche Y Sus Derivados De La Empresa Freskaleche S.A.S En La Planta De La Ciudad De Bucaramanga.

#### **1.3.2 Específicos**

- Identificar el estado de los equipos que serán incluidos en el plan de mantenimiento preventivo y de metrología para los centros de acopio de la empresa FRESKALECHE S.A.S Bucaramanga.

- Definir la programación del plan de mantenimiento preventivo y de metrología del sector de almacenamiento de leches y sus derivados.

- Implementar el plan de mantenimiento preventivo y de metrología para los equipos de almacenamiento.

## 1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la empresa

Figura 2. Descripción de las actividades a desarrollar por cada objetivo específico.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA EMPRESA PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<b>Crear un programa de mantenimiento preventivo y de metrología para los equipos utilizados en el almacenamiento de leche y sus derivados de la empresa FRESKALECHE S.A.S en la planta de la ciudad de Bucaramanga</b>	<p>Identificar el estado de los equipos que serán incluidos en el plan de mantenimiento preventivo y de metrología para los centros de acopio de la empresa FRESKALECHE S.A.S Bucaramanga.</p> <p>Definir la programación del plan de mantenimiento preventivo y de metrología del sector de almacenamiento de leches y sus derivados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar la información necesaria de los equipos de la planta.</li> <li>- Definir el estado actual del programa de mantenimiento.</li> <li>- Describir los requerimientos necesarios para los equipos que no cuentan con programación definida.</li> <li>- Identificar la información actual del programa de mantenimiento implementado en la planta.</li> <li>-</li> <li>- Determinar el cronograma de mantenimiento de los equipos del sector de almacenamiento.</li> <li>- Reordenar la información de los equipos de la empresa de acuerdo a datos actuales</li> </ul>
	<p>Implementar el plan de mantenimiento preventivo y de metrología para los equipos de almacenamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elegir los procedimientos de mantenimiento para los equipos de almacenamiento.</li> <li>- Mostrar las instrucciones técnicas para cada uno de los procedimientos de mantenimiento</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia.

## Capítulo 2: Enfoques referenciales

### 2.1 Enfoque conceptuales

#### 2.1.1 Historia de hechos relevantes que inciden en el mantenimiento vigente.

*2.1.1.1 La ingeniería y las tareas de mantenimiento, OIT. La ingeniería es clasificada en el subgrupo 2145 (62), dentro del segmento 214 arquitectos, ingenieros y afines, los cuales investigan, perfeccionan o desarrollan conceptos, teorías y métodos, o aplican los conocimientos de su especialización en campos como la ingeniería o la tecnología y otros, o en la determinación de la eficiencia económica de procesos de producción.*

La construcción aparece como un elemento estructural en el esquema que sugiere el autor Rey Sacristán, para comprender el marco del mantenimiento tero tecnológico (Rodolfi, 2000; Husband, 1976; Darnell y otros, 1975 y Thompson, 1980), donde los usuarios, los constructores, compradores y demás entidades o personas relacionadas con el cuerpo o con la función de equipos industriales son vitales en el diseño de esquemas de gestión de mantenimiento (Rey, 1996).

El mantenimiento y la reparación 7 son partes esenciales del objeto de estudio de la especialización, entendiéndose la función de mantenimiento dependiente del ciclo de vida de las máquinas en sus tres etapas: mantenimiento, reparación o sustitución; y la función de reparación como una especie de mantenimiento especial en un estado de uso (o abuso) más avanzado del equipo; es decir, con una mantenibilidad más reducida (Ávila, 1992).

Las últimas tareas descritas (construir, mantener y reparar), enunciadas en el documento CIUO - 88, son empleadas en edificios, obras públicas, ciudades, zonas urbanas, otras obras propias de la ingeniería, o de la ingeniería mecánica y afines, y sus aplicaciones industriales, estructuras, instalaciones, máquinas y equipos, sistemas y en métodos de extracción de petróleo, gas natural y otros minerales. O agua, de separación de metales y de refinación y tratamiento; procesos mecánicos, químicos o de otra índole. También sirven para estudiar y asesorar acerca de los aspectos tecnológicos de determinados materiales, productos o procesos industriales, y para asuntos relacionados con la eficiencia de la producción y de la organización del trabajo (Dounce, 1998). Así mismo, se pueden usar en preparar ponencias (MIT-CIUO-88) e informes científicos o técnicos. Sus tareas incluyen la supervisión de otros trabajadores.

#### ***2.1.1.2 Historia sucinta de hechos de la ingeniería mecánica asociados a mantenimiento.***

La historia de las máquinas, sus desarrollos, avances y retrocesos, está enmarcada por múltiples hechos que inciden en el mantenimiento industrial vigente y actual. entre los hechos más relevantes se enuncian algunos que permiten entender el mantenimiento en nuestra época.

***2.1.1.3 Historia.*** El desarrollo de los mecanismos y de las máquinas tiene su origen en dos vertientes: en la arqueología que permite el estudio histórico de los mecanismos que se usan desde la prehistoria, y en la vertiente biológica que es un gran trabajo continuo de la naturaleza en los seres vivos, que analiza los complejos mecanismos biológicos de los animales y de las plantas, a través del tiempo (Bautista y otros, 2007). Desde la prehistoria el ser humano utiliza el sílex para la producción de sus máquinas, como cuchillos, martillos, hachas y demás

instrumentos y utensilios; es decir, el sílex es aprovechado como una fuente de materia prima para sus instrumentos.

**2.1.1.4 Diferentes culturas.** Durante la efervescencia del mundo islámico en la edad media se dan las bases de lo que posteriormente ocurre en el renacimiento, época en que se expande el concepto de la mentalidad creativa e innovadora en Italia, con su teatro y sus escenarios de máquinas, lo cual coincide con la publicación de los 21 libros sobre los ingenios y las máquinas.

Con la revolución industrial en Inglaterra, que se extendió a toda Europa, se consolida todo el desarrollo anterior que dio origen a una cultura que utiliza una máquina a su servicio (no al revés), con la secuencia de un vertiginoso crecimiento en la evolución y el desarrollo de las máquinas y mecanismos, desde lo más recóndito de la historia hasta lo actual de los siglos XIX, XX y XXI. En la cultura china sobresalen su gran progreso en la escritura, y en los medios tecnológicos para masificarla, en ocasiones superiores a la que se alcanza en Europa en el siglo XV. Los chinos logran grandes avances en astronomía, biología, matemáticas, física e ingeniería y en los aparatos en que se apoyan para ese crecimiento (China, 2008).

**2.1.1.5 Renacimiento.** Las máquinas adquieren gran difusión y avance en la era del Renacimiento en la Europa Occidental.

Queda atrás la decadencia cultural de la edad media, y sobresale el desarrollo de la tecnología con protagonistas, como: Galileo Galilei, Miguel Ángel, Leonardo da Vinci, Francisco di Giorgio, Agostino Ramelli, Georgius Agricola, Isaac Newton, etc. Se dan grandes avances en la astronomía, la medicina, la invención de la pólvora, las armas bélicas, las embarcaciones, el

descubrimiento de américa, y muchos más que contribuyen eficazmente a los desarrollos actuales de máquinas, mecanismos y equipos (renacimiento, 2008).

Después del renacimiento, el descubrimiento de nuevos territorios permite la expansión y la creación de colonias europeas, que encuentran nuevos minerales y materias primas para su explotación, lo cual implica el desarrollo urgente de nuevos mecanismos y máquinas que, a su vez, permiten un gran avance en la ingeniería mecánica. Con autores como Juanelo (Turriano, 2008), Pedro Juan de Lastanosa (García, 1990), Jerónimo de Ayans y Beaumont, Francisco Lobato, etc., que aportan en gran medida bases tecnológicas de ciertas aplicaciones empresariales en la futura Revolución Industrial de Inglaterra y otros territorios.

***2.1.1.6 Revolución industrial. Esta época acopia una gran cantidad de inventos, creaciones, bosquejos, mecanismos, máquinas, conocimientos, explicaciones, etc., para lograr un desenfrenado avance en la producción industrial. la creación de la máquina de vapor (watt, 2008) pone un punto de quiebre en el desarrollo de la ingeniería. y es cuando se logra aplicar el concepto según el cual las máquinas no requieren al hombre para funcionar, sino más bien que han de servirle a la humanidad para su bienestar y para mejorar su calidad de vida.***

En esta época surge un gran desarrollo en la ingeniería textil, empiezan los primeros vestigios de sistemas de producción en grandes volúmenes. Inglaterra es el primer país en donde se implementan sistemas fabriles mecanizados y con algún grado de automatización, que permiten elaborar grandes cantidades de productos (Bautista y otros, 2007).

**2.1.1.7 Motores Y Máquinas De Vapor.** La máquina de vapor (Severy, 2008; Watt, 2008 y Barajas, 2003) revoluciona la industria metalúrgica en Inglaterra y luego en Francia, y la hace crecer en volúmenes y producciones en economías de escala, inimaginables para la época. La máquina de vapor permite el rápido crecimiento de los sistemas mundiales de transporte y la expansión de los mercados globales. Existen algunos inventos derivados de la máquina de vapor, como el martillo de vapor de los hermanos Scheider del Greuzot en 1841 y los hornos Siemens (Bautista y otros, 2007). Los primeros sistemas de transporte masivo, que usan la máquina de vapor, aparecen en el transporte fluvial (Barajas, 2003). La fuerza motriz e industrial que se logra con los animales o el hombre, para los sistemas de fabricación, se sustituye vertiginosamente con la aparición de la máquina de vapor, el automóvil y los motores de combustión interna. En 1771, Joseph Cugnot construye un vehículo tractor metálico autopropulsado, a partir del cual diversos constructores e inventores logran avances significativos en la fabricación de automóviles (Automóvil, 2008).

**2.1.1.8 Motor de combustión interna.** Este invento genera cambios radicales en los sistemas empresariales y de transporte masivo de personas y carga industrial. pese a que el holandés christiaan huygens<sup>15</sup> diseña un motor de combustión en 1678, sólo hasta 1876 se consolida este invento, con august otto (de origen alemán) que dio origen al motor de propulsión con gas. más adelante, hacia 1887, karl benz y gottlieb daimler introducen eficaces automóviles de gasolina. posteriormente la peugeot se consolida como el primer fabricante masivo de automóviles en serie en 1891, mientras otros fabricantes como benz en europa y olds en estados unidos empiezan a consolidar la fabricación masiva de automóviles, hacia 1900 (Motor, 2008).

**2.1.1.9 Aviación.** En estos últimos siglos la aviación también presenta avances interesantes. El monje inglés Roger Bacon, en el siglo XIII, descubre que, igual que el agua soporta un barco, el aire podría soportar objetos. Posteriormente Leonardo da Vinci<sup>16</sup> aporta algunos diseños que luego sirven de base para construir aeronaves. Los franceses Penaud, en 1871, y Victor Tatin

Construyen modelos que logran volar por períodos y trayectos cortos. En 1891, un aparato diseñado por Lawrence Hargrave vuela 95 metros. Pierpont Langley, en 1896, vuela con un aeroplano casi 1.200 metros. Por fin, el 17 de diciembre de 1903, los hermanos Wright, de Estados Unidos, en la ciudad Kitty Hawk logran vuelos significativos que fueron la base para el posterior desarrollo vertiginoso de la aviación con sus modelos Flyer, Flyer II y Flyer III, que paulatinamente alcanzan progresos hasta durar más de media hora en vuelo, en una demostración que hacen en Francia en agosto de 1908 con su aeroplano de motor (Barajas, 2003).

**2.1.1.10 Era Espacial.** La navegación espacial contribuye de manera impresionante al desarrollo de la ingeniería, de los mecanismos, de las máquinas y de todos sus artefactos relacionados. importantes avances se logran a través del vertiginoso crecimiento de la ciencia espacial tanto en el orden militar como científico, en cuyo campo sobresalen diferentes protagonistas, tales como Konstantín Eduardovich Tsiolkovski (de origen ruso) hacia finales del siglo XIX, con sus principios sobre las teorías de vuelos de cohetes y perspectivas de la navegación aeroespacial. El estadounidense Dr. Robert Goddard, quien amplía la gama del conocimiento de cohetes y el comportamiento dinámico de naves en el espacio y lanza por primera vez en el mundo un cohete movido por combustible líquido, en 1926. Al inicio de la

Segunda Guerra Mundial, Alemania alcanza el vuelo controlado de cohetes con giroscopio. Al final de la guerra, ya Rusia y Estados Unidos contaban con avances tecnológicos que les permitían penetrar la atmósfera con cohetes sonda. Una vez finaliza el conflicto global, la mayoría de las tecnologías relacionadas con la navegación espacial se ubican en Estados Unidos, en Rusia, Francia y Gran Bretaña.

**2.1.1.11 Época actual.** Otras ciencias que se desarrollan a grandes velocidades son la metalurgia con materiales nuevos, con memoria, aleaciones y con materiales inteligentes, por un lado, y por el otro la nanotecnología, la electrónica, la cibernética, la automatización y las micro máquinas. En general, el mundo actual tiene unos ritmos de crecimiento exponenciales, lo que obliga a los mantenedores de estos tiempos a manejar un espectro amplio profundo de conocimiento para mantener la funcionalidad confiable de los mecanismos y máquinas de producción.

Evolución histórica.

CUADRO 1.1

Etapa	Sucede aproximadamente	Producción - Manufactura		Mantenimiento e ingeniería de fábricas	
		Orientación hacia...	Necesidad específica	Orientación hacia...	Objetivo que pretende
I	antes de 1950	el producto	generar el producto	hacer acciones correctivas	reparar fallos imprevistos
II	entre 1950 y 1959	la producción	estructurar un sistema productivo	aplicar acciones planeadas	prevenir, predecir y reparar fallos
III	entre 1960 y 1980	la productividad	optimizar la producción	establecer tácticas de mantenimiento	gestar y operar bajo un sistema organizado
IV	entre 1981 y 1995	la competitividad	mejorar índices mundiales	implementar una estrategia	medir costos, CMD, compararse, predecir índices, etc.
V	entre 1996 y 2003	la innovación tecnológica	Gestión y operación integral de activos en forma coordinada entre ambas dependencias anticiparse a las necesidades de los equipos y de los clientes de mantenimientos - Predicciones - Pronósticos - Gestión de activos		
VI	desde 2004				

Fuente: El autor.

Figura 3. evolución de la producción y la manufactura  
Fuente: Pasante

## **2.1.2 Niveles y categorías del mantenimiento bajo enfoque sistemático**

### **Nivel 1 - Instrumental (Funciones y Acciones)**

El nivel instrumental abarca todos los elementos reales requeridos para que exista mantenimiento en las empresas, procura el manejo sistémico de toda la información construida, requerida en un sistema de mantenimiento en lo referente a las relaciones entre Personas, Recursos Productivos y Máquinas; pertenecen a este grupo todos los registros, documentos, historia, información, codificación, entre otros; en general todo lo que identifica a los equipos, a los recursos de AOD62 y de mantenimiento; la administración de la información y su tratamiento estadístico; la estructura organizacional de los tres elementos descritos de un sistema de mantenimiento. Clasifican también en este nivel instrumentos más avanzados como las 5S, el mejoramiento continuo, etc., también se encuentran aquí herramientas avanzadas específicas y de orden técnico. El nivel instrumental comprende todos los elementos necesarios para que exista un sistema de gestión y operación de mantenimiento, incluye: la información, las máquinas, las herramientas, los repuestos, los utensilios, las materias primas e insumos propios de mantenimiento, las técnicas, los registros históricos de fallas y reparaciones, las inversiones, los inventarios, las refacciones, las modificaciones, los trabajadores, las personas, el entrenamiento y la capacitación de los funcionarios, entre otros. Se pueden encontrar diferentes niveles dentro de esta categoría en cuanto a instrumentos: básicos, avanzados genéricos y específicos, como también específicos de orden técnico. En general abarca todos los elementos físicos y mentales que requieren las Personas para poder realizar las acciones concretas de mantenimiento sobre los elementos o máquinas.

## **Nivel 2 - Operacional (Acciones mentales)**

El nivel operacional comprende todas las posibles acciones a realizar en el mantenimiento de equipos por parte del oferente, a partir de las necesidades y deseos de los demandantes.

Acciones correctivas, preventivas, predictivas y modificativas.

## **Nivel 3 - Táctico (Conjunto de Acciones Reales)**

El nivel táctico contempla el conjunto de acciones de mantenimiento que se aplican a un caso específico (un equipo o conjunto de ellos), es el grupo de tareas de mantenimiento que realizan con el objetivo de alcanzar un fin; al seguir las normas y reglas para ello establecido.

Aparecen en este nivel el TPM, RCM, TPM & RCM combinadas, reactiva, proactiva, clase mundial, RCM Scorecard, entre otros.

## **Nivel 4-Estratégico (Conjunto de Funciones y Acciones mentales)**

El campo estratégico está compuesto por las metodologías que se desarrollan con el fin de evaluar el grado de éxito alcanzado con las tácticas desarrolladas; esto implica el establecimiento de índices, rendimientos e indicadores que permitan medir el caso particular con otros de diferentes industrias Locales, nacionales o internacionales. Es la guía que permite alcanzar el grado de éxito propuesto. Se alcanza mediante el LCC, el CMD y los costos.

**2.1.3 El análisis de criticidad, una metodología para mejorar la confiabilidad operacional.** El mejoramiento de la confiabilidad operacional de cualquier instalación o de sus

sistemas y componente, está asociado con cuatro aspectos fundamentales: confiabilidad humana, confiabilidad del proceso, confiabilidad del diseño y la confiabilidad del mantenimiento. lamentablemente, difícilmente se disponen de recursos ilimitados, tanto económicos como humanos, para poder mejorar al mismo tiempo, estos cuatro aspectos en todas las áreas de una empresa. ¿cómo establecer que una planta, proceso, sistema o equipo es más crítico que otro? ¿qué criterio se debe utilizar? ¿todos los que toman decisiones, utilizan el mismo criterio? el análisis de criticidades da respuesta a estas interrogantes, dado que genera una lista ponderada desde el elemento más crítico hasta el menos crítico del total del universo analizado, diferenciando tres zonas de clasificación: alta criticidad, mediana criticidad y baja criticidad. una vez identificadas estas zonas, es mucho más fácil diseñar una estrategia, para realizar estudios o proyectos que mejoren la confiabilidad operacional, iniciando las aplicaciones en el conjunto de procesos ó elementos que formen parte de la zona de alta criticidad. los criterios para realizar un análisis de criticidad están asociados con: seguridad, ambiente, producción, costos de operación y mantenimiento, rata de fallas y tiempo de reparación principalmente. estos criterios se relacionan con una ecuación matemática, que genera puntuación para cada elemento evaluado. la lista generada, resultado de un trabajo de equipo, permite nivelar y homologar criterios para establecer prioridades, y focalizar el esfuerzo que garantice el éxito maximizando la rentabilidad.

### ***2.1.3.1 Definiciones Importantes.***

***2.1.3.1.1 Análisis de criticidad.*** Es una metodología que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones. para realizar un análisis de criticidad se debe: definir un alcance y propósito para el

análisis, establecer los criterios de evaluación y seleccionar un método de evaluación para jerarquizar la selección de los sistemas objeto del análisis.

**2.1.3.1.2 Confiabilidad.** Se define como la probabilidad de que un equipo o sistema opere sin falla por un determinado período de tiempo, bajo unas condiciones de operación previamente establecidas.

**2.1.3.1.3 Confiabilidad Operacional.** Es la capacidad de una instalación o sistema (integrados por procesos, tecnología y gente), para cumplir su función dentro de sus límites de diseño y bajo un contexto operacional específico.

Es importante puntualizar que, en un programa de optimización de Confiabilidad Operacional, es necesario el análisis de los siguientes cuatro parámetros: confiabilidad humana, confiabilidad de los procesos, mantenibilidad de los equipos y la confiabilidad de los equipos. La variación en conjunto o individual de cualquiera de los cuatro parámetros presentados en la figura 4, afectará el comportamiento global de la confiabilidad operacional de un determinado sistema.



Figura 4.confabilidad

Fuente: Reliability

**2.1.3.1.4 Equipos Naturales de Trabajo.** En el contexto de confiabilidad operacional, se define como el conjunto de personas de diferentes funciones de la organización, que trabajan juntas por un periodo de tiempo determinado en un clima de potenciación de energía, para analizar problemas comunes de los distintos departamentos, apuntando al logro de un objetivo común.

**2.1.3.1.5 Jerarquía de Activos.** Define el número de elementos o componentes de una instalación y/o planta en agrupaciones secundarias que trabajan conjuntamente para alcanzar propósitos preestablecidos. La figura 5 muestra el estilo de agrupación típica de una instalación, donde se observa que la jerarquía de los activos la constituyen grupos consecutivos



*Figura 5. jerarquía de activos*

Fuente: Reliability

Como puede verse en la figura 5, una planta compleja tiene asociada muchas unidades de proceso, y cada unidad de proceso podría contar con muchos sistemas, al tiempo que cada sistema tendría varios paquetes de equipos, y así sucesivamente. A medida que descendamos por la jerarquía, crecerá el número de elementos a ser considerados.

**2.1.3.1.6 Unidades de Proceso.** Se define como una agrupación lógica de sistemas que funcionan unidos para suministrar un servicio (ej. electricidad) o producto (ej. gasolina) al procesar y manipular materia prima e insumos (ej. agua, crudo, gas natural, catalizador).

**2.1.3.1.7 Sistemas.** Conjunto de elementos interrelacionados dentro de las unidades de proceso, que tienen una función específica. Ej. separación de gas, suministrar aire, regeneración de catalizador, etc.

**2.1.3.2 Antecedentes.** La necesidad cada día más acentuada por mejorar los estándares en materia de seguridad, ambiente y productividad de las instalaciones y sus procesos, obliga a incorporar nuevas tecnologías que permitan alcanzar las metas propuestas. En el ámbito internacional las empresas exitosas han basado su estrategia en la búsqueda de la excelencia a través de la filosofía de Clase Mundial, la cual tiene asociada la aplicación de diez prácticas. Estas prácticas son:

1. trabajo en equipo
2. Contratistas orientadas a la productividad
3. Integración con proveedores de materiales y servicios
4. Apoyo y visión de la gerencia
5. Planificación y programación proactiva
6. Mejoramiento continuo
7. Gestión disciplinada de procura de materiales
8. Integración de sistemas

9. Gerencia de paradas de planta
10. Producción basada en confiabilidad

Todas estas prácticas están orientadas al mejoramiento de la confiabilidad operacional de las instalaciones y sus procesos, sistemas y equipos asociados, con la finalidad de hacer a las empresas más competitivas y rentables, disponer de una excelente imagen con el entorno, así como la satisfacción de sus trabajadores, clientes y suplidores.

El análisis de criticidad es una de las metodologías que integran la práctica 10, sin embargo, puede ser utilizada de forma efectiva para acelerar la selección, desarrollo e implantación de las restantes nueve prácticas.

***2.1.3.3 El análisis de criticidad. El objetivo de un análisis de criticidad es establecer un método que sirva de instrumento de ayuda en la determinación de la jerarquía de procesos, sistemas y equipos de una planta compleja, permitiendo subdividir los elementos en secciones que puedan ser manejadas de manera controlada y auditable.***

Desde el punto de vista matemático la criticidad se puede expresar como:

$$\text{Criticidad} = \text{Frecuencia} \times \text{Consecuencia}$$

Donde la frecuencia está asociada al número de eventos o fallas que presenta el sistema o proceso evaluado y, la consecuencia está referida con: el impacto y flexibilidad operacional, los costos de reparación y los impactos en seguridad y ambiente. En función de lo antes expuesto se establecen como criterios fundamentales para realizar un análisis de criticidad los siguientes:

- Seguridad
- Ambiente
- Producción
- Costos (operacionales y de mantenimiento)
- Tiempo promedio para reparar
- Frecuencia de falla

Un modelo básico de análisis de criticidad, es equivalente al mostrado en la figura 6. El establecimiento de criterios se basa en los seis (6) criterios fundamentales nombrados en el párrafo anterior. Para la selección del método de evaluación se toman criterios de ingeniería, factores de ponderación y cuantificación. Para la aplicación de un procedimiento definido se trata del cumplimiento de la guía de aplicación que se haya diseñado. Por último, la lista jerarquizada es el producto que se obtiene del análisis.

**2.1.4 SAP.** Con sede en walldorf, alemania, con oficinas en más de 130 países, sap ag es el líder mundial de software empresarial y servicios relacionados con el software, es hoy la compañía más importante en software, soluciones analíticas y aplicaciones; la más grande en soluciones y es la empresa de bases de datos de más rápido crecimiento. con sede central en miami, estados unidos, tiene presencia en todos los países de la región. (bennasar, 2014, pág. 1).

**2.1.4.1. Planes de mantenimiento sap-mp.** Los planes de mantenimiento basados en contador único son generados a través de la medición del desempeño de uno de los parámetros críticos (vibración, temperatura, horas de operación, kilometraje, etc.), siendo el parámetro seleccionado el que hará que se creen los planes de mantenimiento al momento de su ocurrencia.

“Dichos planes requieren información referente a frecuencias de ejecución y posiciones de mantenimiento necesarias para el procesamiento de los mismos”

Para aquellos sobre los cuales se requiera crear planes de mantenimiento basados en desempeño, se debe realizar bajo la figura de contador único y no de tiempo, con la finalidad de aumentar la vida útil de los equipos, así como también, reducir la ocurrencia de fallas y el tiempo fuera de servicio, aunado a una reducción importante de los costos asociados a fallas catastróficas. Sirven para optimizar los trabajos de mantenimiento y aumentar la confiabilidad.

Para establecer los planes de mantenimiento basados en contador único que servirán de guía para la ejecución planificada de trabajos de mantenimiento, previamente deben ser creadas las hojas de ruta, las frecuencias, las posiciones de mantenimiento y los contadores que serán asignadas a dichos planes. Este contador servirá para evaluar el desempeño del equipo, generando consigo las operaciones de mantenimiento requeridas, basadas en los planes de mantenimiento.

**2.1.5 Metrología.** Es la ciencia que estudia las mediciones de las magnitudes garantizando su normalización mediante la trazabilidad. acorta la incertidumbre en las medidas mediante un campo de tolerancia. incluye el estudio, mantenimiento y aplicación del sistema de pesos y medidas. actúa tanto en los ámbitos científico, industrial y legal, como en cualquier otro demandado por la sociedad. su objetivo fundamental es la obtención y expresión del valor de las magnitudes empleando para ello instrumentos, métodos y medios apropiados, con la exactitud requerida en cada caso.

La metrología tiene dos características muy importantes: el resultado de la medición y la incertidumbre de medida.

**2.1.5.1 Objetivo Y Aplicaciones.** Los científicos y las industrias utilizan una gran variedad de instrumentos para llevar a cabo sus mediciones. desde objetos sencillos como reglas y cronómetros hasta potentes microscopios, **medidores de láser e incluso avanzadas computadoras muy precisas.**

Por otra parte, la metrología es parte fundamental de lo que en los países industrializados se conoce como Infraestructura Nacional de la Calidad, compuesta además por las actividades de normalización, ensayos, certificación y acreditación, que a su vez son dependientes de las actividades metrológicas que aseguran la exactitud de las mediciones que se efectúan en los ensayos, cuyos resultados son la evidencia para las certificaciones. La metrología permite asegurar la comparabilidad internacional de las mediciones y por tanto la intercambiabilidad de los productos a escala internacional.

En el ámbito metrológico los términos tienen significados específicos y estos están contenidos en el Vocabulario Internacional de Metrología o VIM.

Dentro de la metrología existen diversas áreas. Por ejemplo, la metrología eléctrica estudia las medidas eléctricas: tensión (o voltaje), intensidad de corriente (o amperaje), resistencia, impedancia, reactancia, etc. La metrología eléctrica está constituida por tres divisiones: tiempo y frecuencia, mediciones electromagnéticas y termometría.

Al final se expone un muestrario de los instrumentos de medición más utilizados en las industrias metalúrgicas de fabricación de componentes, equipos y maquinaria.

**2.1.5.2 Calibrado De Instrumentos De Medida.** El calibrado o calibración es el procedimiento de comparación entre lo que indica un instrumento y lo que "debiera indicar" de acuerdo con un patrón de referencia con valor conocido. de esta definición se deduce que para calibrar un instrumento o patrón es necesario disponer de uno de mayor precisión que proporcione el valor convencionalmente verdadero, que es el que se emplea para compararlo con la indicación del instrumento sometido a calibrado. esto se realiza mediante una cadena ininterrumpida y documentada de comparaciones hasta llegar al patrón primario, y que constituye lo que se llama trazabilidad. el objetivo del calibrado es mantener y verificar el buen funcionamiento de los equipos, responder a los requisitos establecidos en las normas de calidad y garantizar la fiabilidad y trazabilidad de las medidas.

Durante el calibrado, se contrasta el valor de salida del instrumento a calibrar frente a un patrón en diferentes puntos de calibración. Si el error de calibración —error puesto de manifiesto durante la calibración— es inferior al límite de rechazo, la calibración será aceptada. En caso contrario se requerirá ajuste del instrumento y una contrastación posterior, tantas veces como sea necesario hasta que se obtenga un error inferior al límite establecido. En equipos que no disponen de ajuste, como termopares, etc., en caso de no satisfacer las tolerancias marcadas deberían ser sustituidos por otros previamente calibrados.

En la calibración, los resultados deben documentarse con un certificado de calibración, en el cual se hacen constar los errores encontrados, así como las correcciones empleadas y errores máximos permitidos. Además, pueden incluir tablas, gráficos, etc.

### ***2.1.5.3 Parámetros a considerar en toda calibración***

- Error de medición: Resultado de una medición menos el valor verdadero del mensurando.
- Desviación: Valor medido menos su valor de referencia.
- Error relativo: Es la relación entre el error de medida y un valor verdadero del mensurando — valor del mensurando recogido en el patrón—. El error relativo se suele expresar también en forma porcentual:  $X \%$ .
- Error sistemático: Serían debidos a causas que podrían ser controladas o eliminadas —por ejemplo, medidas realizadas con un aparato averiado o mal calibrado—.
- Corrección: Valor sumado algebraicamente al resultado sin corregir de una medición para compensar un error sistemático; de lo que se deduce que la corrección, o bien será reflejada en la hoja de calibración o bien minimizada mediante el ajuste; solo se aplica a las derivas de los instrumentos.
- Ajuste: Al proceso de corrección se le denomina ajuste, y es la operación destinada a llevar un instrumento de medida a un estado de funcionamiento conveniente para su utilización. El ajuste puede ser automático, semiautomático o manual.
- Patrón primario: Patrón que es designado o ampliamente reconocido como poseedor de las más altas cualidades metrológicas y cuyo valor se acepta sin referirse a otros patrones de la misma magnitud.
- Patrón secundario: Patrón cuyo valor se establece por comparación con un patrón primario de la misma magnitud.

- Patrón de referencia: Patrón, en general de la más alta calidad metrológica, disponible en un lugar dado o en una organización determinada, del cual se derivan las mediciones realizadas en dicho lugar.
- Patrón de trabajo: Patrón que se utiliza corrientemente para calibrar o controlar medidas materializadas, instrumentos de medida o materiales de referencia.
- Patrón de medida: Valor de medición materializado, aparato o sistema de medida con el que se intenta definir, realizar, conservar o reproducir una unidad física o bien uno o varios valores conocidos de una magnitud con el fin de que sirvan de comparación a otros elementos de medida

**2.1.5.4 Trazabilidad.** La trazabilidad es la propiedad del resultado de las mediciones efectuadas por un instrumento o por un patrón, tal que pueda relacionarse con patrones nacionales o internacionales y a través de éstos a las unidades fundamentales del sistema internacional de unidades por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones, con todas las incertidumbres determinadas.

Así se tiene una estructura piramidal en cuya base se encuentran los instrumentos utilizados en las operaciones de medida corrientes de un laboratorio. Cada escalón o paso intermedio de la pirámide se obtiene del que le precede y da lugar al siguiente por medio de una operación de calibración, donde el patrón fue antes calibrado por otro patrón, etc.

**2.1.5.5 Proceso De Calibración. Al Realizar Una Calibración De Un Instrumento Se Pueden Encontrar Los Sigüientes Tipos De Error:**

- Error de cero: Cuando el valor de las lecturas realizadas está desplazado un mismo valor con respecto a la recta característica.
- Error de multiplicación: Cuando el valor de las lecturas aumenta o disminuye progresivamente respecto a la característica según aumenta la variable de medida.
- Error de angularidad: Las lecturas son correctas en el 0% y el 100% de la recta característica, desviándose en los restantes puntos.

Para llevar a cabo la calibración de un instrumento, se siguen los siguientes pasos:

1. Revisión y ajustes preliminares:

- Observar el estado físico del equipo, desgaste de piezas, limpieza y respuesta del equipo.
- Determinar los errores de indicación del equipo comparado con un patrón adecuado —según el rango y la precisión—.
- Llevar ajustes de cero, multiplicación, angularidad y otros adicionales a los márgenes recomendados para el proceso o que permita su ajuste en ambas direcciones —no en extremos—.

Luego se realizan encuadramientos preliminares, lo cual reduce al mínimo el error de angularidad.

2. Ajuste de cero:

- Colocar la variable en un valor bajo de cero a 10% del rango o en la primera división representativa a excepción de los equipos que tienen supresión de cero o cero vivos; para ello se simula la variable con un mecanismo adecuado, según rango y precisión, lo mismo que un patrón adecuado.
- Si el instrumento que se está calibrando no indica el valor fijado anteriormente, se ajusta el mecanismo de cero.

- Si el equipo tiene ajustes adicionales con cero variable, con elevaciones o supresiones, se hace después del punto anterior de ajuste de cero.

3. Ajuste de multiplicación:

- Colocar la variable en un valor alto, del 70 al 100%.
- Si el instrumento no indica el valor fijado, se debe ajustar el mecanismo de multiplicación o span.

4. Repetir los dos últimos pasos hasta obtener la calibración correcta para los valores alto y bajo.

5. Ajuste de angularidad:

- Colocar la variable al 50% del span.
- Si el incremento no indica el valor del 50% ajustar el mecanismo de angularidad según el equipo.

6. Repetir los dos últimos pasos (4 y 5) hasta obtener la calibración correcta, en los tres puntos.

Como el patrón no permite medir el valor verdadero, también tiene un error, y como además en la operación de comparación intervienen diversas fuentes de error, no es posible caracterizar la medida por un único valor, lo que da lugar a la llamada incertidumbre de la medida.

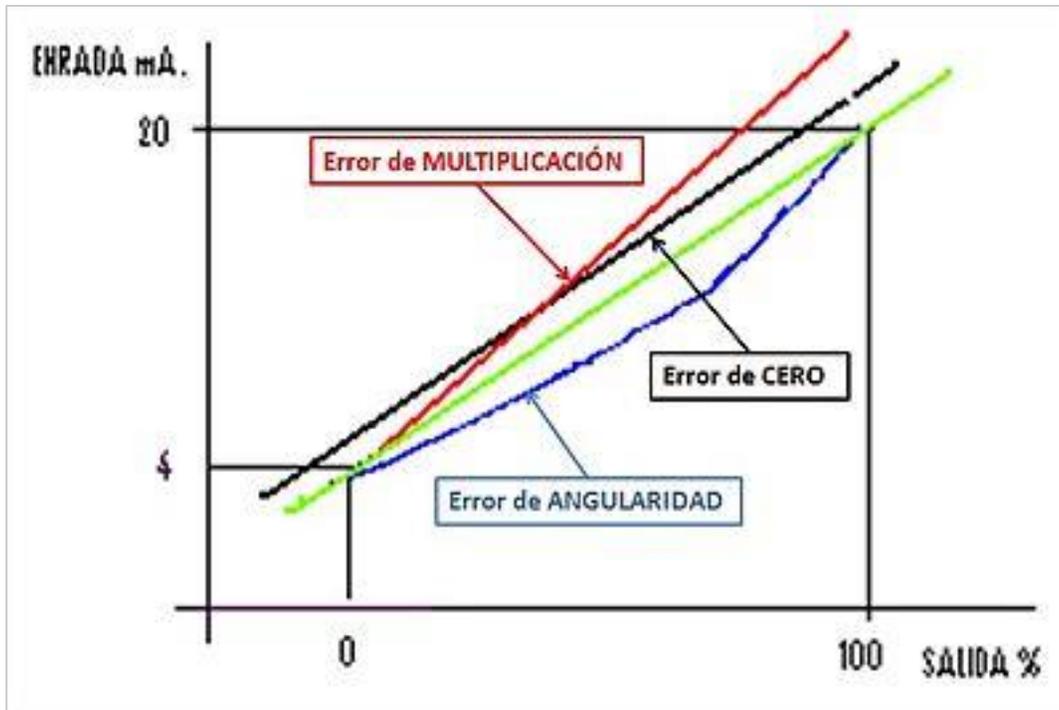


Figura 6. Errores en los instrumentos de medida

Fuente: Pasante

## 2.2 Enfoque Legal

### 2.2.1 Decreto 616 INVIMA.

**Artículo 1°.- Objeto** El presente decreto tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que debe cumplir la leche de animales bovinos, bufalinos y caprinos destinada para el consumo humano, con el fin de proteger la vida, la salud y la seguridad humana y prevenir las prácticas que puedan inducir a error, confusión o engaño a los consumidores.

**Artículo 2°.- Campo de Aplicación.** Las disposiciones contenidas en el reglamento técnico que se establece mediante el presente decreto se aplican a:

1. La leche, obtenida de animales de la especie bovina, bufalina y caprina destinada a la producción de la misma, para consumo humano.
2. Todos los establecimientos donde se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice y expendan leche destinada para consumo humano en el territorio nacional.
3. Las actividades de inspección, vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias sobre obtención, procesamiento, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de leche.

**Artículo 10.- Recolección y Transporte de la Leche Cruda Hacia las Plantas de Enfriamiento o Plantas de Procesamiento:** La recolección y transporte de la leche cruda, debe cumplir con los siguientes requisitos:

1. La leche debe refrigerarse a  $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$  inmediatamente después del ordeño o entregarse a las plantas de enfriamiento o procesamiento en el menor tiempo posible, garantizando la conservación e inocuidad. La leche debe transportarse al centro de acopio en cantinas o tanques diseñados para ese fin, o preferiblemente en vehículos carro-tanques isotérmicos de acero inoxidable. No se permite el uso de recipientes plásticos.
2. El acceso de personal y vehículos al lugar de recogida debe ser adecuado para garantizar la oportuna recolección, mínima manipulación y evitar la contaminación de la leche.
3. Previamente a la recolección de la leche, el personal que realiza la recolección en el hato individual, debe hacer inspección organoléptica de la leche (olor, color y aspecto). El transportador de leche tomará muestras de leche cruda, y las transportará refrigeradas, con el propósito de verificar su calidad en el laboratorio.

4. El personal encargado de recoger y transportar la leche no debe entrar en los establos u otros lugares donde se alojan los animales o a sitios donde hay estiércol; si la ropa o calzado se llegase a contaminar con estiércol u otras sustancias, estos deben cambiarse o limpiarse antes de continuar con su trabajo.

5. El personal encargado de recoger y transportar leche cruda se ceñirá a lo establecido en el **Decreto 3075 de 1997** o la norma que lo modifique, adicione o sustituya, en lo referente al transporte y personal manipulador de alimentos.

**Artículo 11.- Control en las Plantas para Enfriamiento.** Las plantas para enfriamiento o centro de acopio practicarán a la leche cruda para verificar la aptitud

para el procesamiento las siguientes pruebas:

1. Registro de temperatura
2. Control de densidad
3. Prueba de alcohol a toda recepción de leche por proveedor
4. Control de adulterantes, neutralizantes y conservantes de la leche cruda por muestreo aleatorio.

5. Lactometría o crioscopia

6. Recuento microbiano

7. Prueba de detección de antibióticos

**Artículo 12.- Plantas de Enfriamiento o Centros de Acopio de Leches.** Las plantas de enfriamiento o centro de acopio deben cumplir con las condiciones establecidas en el **Decreto 3075 de 1997** o las disposiciones que la modifiquen, adicionen o sustituyan. Inmediatamente

después de llegar a la sala de recepción, la leche debe refrigerarse a una temperatura de 4°C +/- 2°C y transportarse a las plantas de procesamiento antes de 48 horas.

**Parágrafo 1°.** - Las plantas de enfriamiento o centros de acopio y las plantas para el procesamiento deben contar con un laboratorio habilitado para el análisis físico-químico y microbiológico de la leche.

**Parágrafo 2°.** - Las plantas de enfriamiento, las plantas para procesamiento y sus laboratorios deben contar con un sistema de garantía de la calidad documentado para sus proveedores de leche, con el propósito de garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente reglamento; estos programas serán auditados por las entidades oficiales de vigilancia y control de acuerdo con su competencia, para lo cual se establecerá un plazo de un año contado a partir de la expedición del presente decreto.

**Artículo 13.- Destino de la Leche.** La leche enfriada en plantas de enfriamiento o centrales de acopio solo podrá destinarse a las plantas de procesamiento de leche o procesos posteriores que aseguren la inocuidad de sus productos.

**Artículo 16.- Características de la Leche Cruda.** La leche cruda de animales bovinos debe cumplir con las siguientes características:

Parámetro/Unidad	Leche cruda	
Grasa % m / v mínimo	3.00	
Extracto seco total % m / m mínimo	11.30	
Extracto seco desengrasado % m / m mínimo	8.30	
	Min.	Max.
Densidad 15/15°C g/ml	1.030	1.033
índice Lactométrico	8.40	
Acidez expresado como ácido láctico %m/v	0.13	0.17
índice °C crioscópico °H	-0.530	-0.510
	-0.550	-0.530

Figura 7. características de la leche cruda

Fuente: Norma 616 invima

**Artículo 17.- Condiciones de la Leche Cruda.** La leche cruda de los animales bovinos debe cumplir con las siguientes condiciones:

1. Debe presentar estabilidad proteica en presencia de alcohol 68% m/m o 75% v/v.
2. Cuando es materia prima para leche UHT o ultra pasteurizada debe presentar estabilidad proteica en presencia de alcohol al 78% v/v

1. No debe presentar residuos de antibióticos en niveles superiores a los límites máximos permisibles determinados por la autoridad sanitaria competente de acuerdo con la metodología que se adopte a nivel nacional.

**Parágrafo.** - La leche debe tener el aspecto, sabor, olor y color propios de la leche de cada una de las especies animales consideradas en el reglamento técnico que se establece a través del presente decreto.

**Artículo 26.- Almacenamiento de Leche Cruda.** Los tanques destinados al almacenamiento de leche cruda enfriada deben:

1. Ser utilizados únicamente para este fin.

2. Tener capacidad suficiente para la recepción diaria.
3. Estar dispuestos en tal forma que faciliten la circulación, el control y aseo de los mismos, los cuales pueden ser verticales u horizontales.
4. Encontrarse provistos de equipo de graduación, agitador, mecanismo de toma muestra, termómetro y sistema que permita su aseo interno.
5. Estar identificados.
6. Los reductores de los agitadores de los tanques de almacenamiento deberán utilizar lubricantes grado alimenticio.

**Artículo 27.- Equipo Mínimo.** Las plantas para el proceso de higienización de la leche, deberán contar como mínimo con el siguiente equipo:

1. Sistema de clarificación y filtrado.
2. Homogeneizador.
3. Equipo para higienización de la leche.
4. Sistema de concentración de sólidos para permitir la eliminación de parte del agua cuando se trate de leche evaporada.
5. Equipo para enfriamiento, con el objeto de mantener la leche líquida a una temperatura inferior de  $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , inmediatamente después de su higienización cuando se trate de leche pasteurizada, ultra pasteurizada y a temperatura ambiente cuando se trate de leche UAT (UHT) o esterilizada.
6. Tanque debidamente identificado para el almacenamiento de leche fría higienizada, dotado de camisa de aislamiento térmico, de agitadores mecánicos y de termómetros. **Parágrafo 1°.** - Para el proceso de reconstitución de la leche se requiere como mínimo: Tanque con

mecanismo de graduación y agitación; embudo; bomba para la disolución de la leche en polvo en agua y tanque con circulación de agua caliente u otro medio de calefacción para la completa licuefacción del aceite de mantequilla, previamente a su adición a la leche reconstituida.

**Parágrafo 2°.** - Los equipos de tratamiento utilizados en los procesos de higienización y pulverización, deben evitar que se envase leche sin el tratamiento correspondiente y deben estar provistos de termógrafos, con el objeto de garantizar que las autoridades sanitarias puedan, dentro del período del proceso y fecha de vencimiento disponer de los registros correspondientes.

### **2.2.2 Norma Técnica Colombiana NTC ISO 9001:2015.**

**Principios de la Gestión de la Calidad:** Esta Norma Internacional se basa en los principios de la gestión de la calidad descritos en la Norma ISO 9000. Las descripciones incluyen una declaración de cada principio, una base racional de por qué el principio es importante para la organización, algunos ejemplos de los beneficios asociados con el principio y ejemplos de acciones típicas para mejorar el desempeño de la organización cuando se aplique el principio.

Los principios de la gestión de la calidad son:

- enfoque al cliente
- liderazgo
- compromiso de las personas
- enfoque a procesos
- mejora
- toma de decisiones basada en la evidencia

- gestión de las relaciones.

**Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar** El ciclo PHVA puede aplicarse a todos los procesos y al sistema de gestión de la calidad como un todo. La Figura 9 ilustra el ciclo PHV

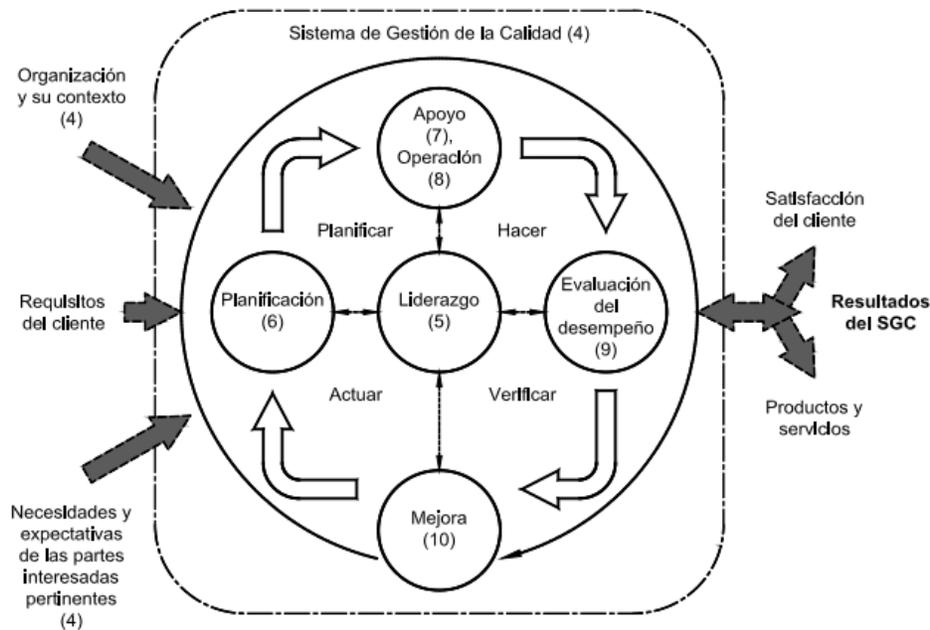


Figura 8. Representación de la estructura de esta Norma Internacional con el ciclo PHVA

Fuente: Norma NTC ISO-9001

El **ciclo PHVA** puede describirse brevemente como sigue:

**Planificar:** establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades;

**Hacer:** implementar lo planificado;

**Verificar:** realizar el seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados;

**-Actuar:** tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario.

### **2.2.3 Resolución 4142 DE 2012**

**Artículo 1°. Objeto.** La presente resolución tiene como objeto establecer el reglamento técnico, mediante el cual se señalan los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos metálicos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano, con el fin de proteger la salud humana y prevenir las prácticas que puedan inducir a error o engaño a los consumidores.

**Artículo 2°. Campo de aplicación.** Las disposiciones contenidas en el reglamento técnico que se establece mediante la presente resolución se aplican a: 1. Los materiales, objetos, envases y equipamientos metálicos, sus revestimientos y partes, destinados a entrar en contacto con alimentos, bebidas y materias primas básicas para consumo humano.

2. Los materiales, objetos, envases y equipamientos metálicos que se fabrican, almacenan, comercializan, distribuyen, expenden, exporten e importen, destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano.

3. Las actividades de inspección, vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias competentes en la fabricación, almacenamiento, transporte, comercialización, distribución,

expendio, importación y exportación de materiales, objetos, envases y equipamientos metálicos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano. **Parágrafo.** Las disposiciones contenidas en el presente reglamento técnico no se aplicarán a: 1. Los equipos fijos, públicos o privados, de suministro de agua.

2. Los envases secundarios o embalajes.

**Artículo 23. Inspección, vigilancia y control.** Corresponde al Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima), y a las direcciones territoriales de salud, en el ámbito de sus competencias, ejercer las funciones de inspección, vigilancia y control conforme a lo dispuesto en la **Ley 715 de 2001**, los literales a), b) y c) del **artículo 34 de la Ley 1122 de 2007** y el **artículo 245 de la Ley 100 de 1993**, para lo cual, podrán aplicar las medidas de seguridad e imponer las sanciones correspondientes, de conformidad con lo establecido en los artículos 576 y siguientes de la **Ley 09 de 1979** y el procedimiento administrativo sancionatorio, previsto en la Ley 1437 de 2011.

**Artículo 24. Visitas de inspección.** Con base en el riesgo asociado la autoridad sanitaria competente, practicará visitas a los establecimientos que elaboran materiales, objetos, envases y equipamientos metálicos destinados a entrar en contacto con los alimentos y bebidas para consumo humano.

## **2.2.4 Decreto 3075 DE 1997**

**Artículo 1°. Ámbito de Aplicación.** La salud es un bien de interés público. En consecuencia, las disposiciones contenidas en el presente Decreto son de orden público, regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos, y se aplicarán: a. A todas las fábricas y establecimientos donde se procesan los alimentos; los equipos y utensilios y el personal manipulador de alimentos. b. A todas las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional. c. A los alimentos y materias primas para alimentos que se fabriquen, envasen, expendan, exporten o importen, para el consumo humano. d. A las actividades de vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias sobre la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de alimentos, sobre los alimentos y materias primas para alimentos.

**Artículo 2°. Definiciones.** Para efectos del presente Decreto se establecen las siguientes definiciones:

**ACTIVIDAD ACUOSA ( Aw):** es la cantidad de agua disponible en un alimento necesaria para el crecimiento y proliferación de microorganismos.

**ALIMENTO:** Todo producto natural o artificial, elaborado o no, que ingerido aporta al organismo humano los nutrientes y la energía necesarios para el desarrollo de los procesos biológicos. Quedan incluidas en la presente definición las bebidas no alcohólicas, y aquellas

sustancias con que se sazonan algunos comestibles y que se conocen con el nombre genérico de especia

**ALIMENTO ADULTERADO:** El alimento adulterado es aquel: a. Al cual se le hayan sustituido parte de los elementos constituyentes, reemplazándolos o no por otras sustancias. b. Que haya sido adicionado por sustancias no autorizadas. c. Que haya sido sometido a tratamientos que disimulen u oculten sus condiciones originales y, d. Que por deficiencias en su calidad normal hayan sido disimuladas u ocultadas en forma fraudulenta sus condiciones originales.

**ALIMENTO ALTERADO:** Alimento que sufre modificación o degradación, parcial o total, de los constituyentes que le son propios, por agentes físicos, químicos o biológicos.

**ALIMENTO CONTAMINADO:** Alimento que contiene agentes y/o sustancias extrañas de cualquier naturaleza en cantidades superiores a las permitidas en las normas nacionales, o en su defecto en normas reconocidas internacionalmente.

**ALIMENTO DE MAYOR RIESGO EN SALUD PUBLICA:** Alimento que, en razón a sus características de composición especialmente en sus contenidos de nutrientes, Aw actividad acuosa y pH, favorece el crecimiento microbiano y por consiguiente, cualquier deficiencia en su proceso, manipulación, conservación, transporte, distribución y comercialización, puede ocasionar trastornos a la salud del consumidor.

**ALIMENTO FALSIFICADO:** Alimento falsificado es aquel que: a. Se le designe o expendi con nombre o calificativo distinto al que le corresponde; b. Su envase, rótulo o etiqueta contenga diseño o declaración ambigua, falsa o que pueda inducir o producir engaño o confusión respecto de su composición intrínseca y uso. y, c. No proceda de sus verdaderos fabricantes o que tenga la apariencia y caracteres generales de un producto legítimo, protegido o no por marca registrada, y que se denomine como este, sin serlo.

**ALIMENTO PERECEDERO:** El alimento que, en razón de su composición, características físico-químicas y biológicas, pueda experimentar alteración de diversa naturaleza en un tiempo determinado y que, por lo tanto, exige condiciones especiales de proceso, conservación, almacenamiento, transporte y expendio.

**AMBIENTE:** Cualquier rea interna o externa delimitada físicamente que forma parte del establecimiento destinado a la fabricación, al procesamiento, a la preparación, al envase, almacenamiento y expendio de alimentos.

**AUTORIDAD SANITARIA COMPETENTE:** Por autoridad competente se entender al Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA y a las Direcciones Territoriales de Salud, que, de acuerdo con la Ley, ejercen funciones de inspección, vigilancia y control, y adoptan las acciones de prevención y seguimiento para garantizar el cumplimiento a lo dispuesto en el presente decreto.

**BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA:** Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

**BIOTECNOLOGÍA DE TERCERA GENERACIÓN:** Es la rama de la ciencia basada en la manipulación de la información genética de las células para la obtención de alimentos.

**CERTIFICADO DE INSPECCIÓN SANITARIA:** Es el documento que expide la autoridad sanitaria competente para los alimentos o materias primas importadas o de exportación, en el cual se hace constar su aptitud para el consumo humano.

**DESINFECCION - DESCONTAMINACION:** Es el tratamiento físico químico o biológico aplicado a las superficies limpias en contacto con el alimento con el fin de destruir las células vegetativas de los microorganismos que pueden ocasionar riesgos para la salud pública y reducir sustancialmente el número de otros microorganismos indeseables, sin que dicho tratamiento afecte adversamente la calidad e inocuidad del alimento.

**DISEÑO SANITARIO:** Es el conjunto de características que deben reunir las edificaciones, equipos, utensilios e instalaciones de los establecimientos dedicados a la fabricación, procesamiento, preparación, almacenamiento, transporte, y expendio con el fin de evitar riesgos en la calidad e inocuidad de los alimentos.

**EMBARQUE:** Es la cantidad de materia prima o alimento que se transporta en cada vehículo en los diferentes medios de transporte, sea que, como tal, constituya un lote o cargamento o forme parte de otro.

**EQUIPO:** Es el conjunto de maquinaria, utensilios, recipientes, tuberías, vajillas y demás accesorios que se empleen en la fabricación, procesamiento, preparación, envase, fraccionamiento, almacenamiento, distribución, transporte, y expendio de alimentos y sus materias primas.

**EXPENDIO DE ALIMENTOS:** Es el establecimiento destinado a la venta de alimentos para consumo humano.

**FABRICA DE ALIMENTOS:** Es el establecimiento en el cual se realice una o varias operaciones tecnológicas, ordenadas e higiénicas, destinadas a fraccionar, elaborar, producir, transformar o envasar alimentos para el consumo humano. **HIGIENE DE LOS ALIMENTOS:** Son el conjunto de medidas preventivas necesarias para garantizar la seguridad, limpieza y calidad de los alimentos en cualquier etapa de su manejo. **INFESTACION:** Es la presencia y multiplicación de plagas que pueden contaminar o deteriorar los alimentos y/o materias primas. **INGREDIENTES PRIMARIOS:** Son elementos constituyentes de un alimento o materia prima para alimentos, que una vez sustituido uno de los cuales , el producto deja de ser tal para convertirse en otro.

**INGREDIENTES SEGUNDARIOS:** Son elementos constituyentes de un alimento o materia prima para alimentos, que, de ser sustituidos, pueden determinar el cambio de las características del producto, aunque este continúe siendo el mismo.

**LIMPIEZA:** Es el proceso o la operación de eliminación de residuos de alimentos u otras materias extrañas o indeseables.

**MANIPULADOR DE ALIMENTOS:** Es toda persona que interviene directamente y, aunque sea en forma ocasional, en actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte y expendio de alimentos.

**MATERIA PRIMA:** Son las sustancias naturales o artificiales, elaboradas o no, empleadas por la industria de alimentos para su utilización directa, fraccionamiento o conversión en alimentos para consumo humano.

**INSUMO:** Comprende los ingredientes, envases y empaques de alimentos.

**PROCESO TECNOLÓGICO:** Es la secuencia de etapas u operaciones que se aplican a las materias primas y demás ingredientes para obtener un alimento. Esta definición incluye la operación de envasado y embalaje del producto terminado.

**REGISTRO SANITARIO:** Es el documento expedido por la autoridad sanitaria competente, mediante el cual se autoriza a una persona natural o jurídica para fabricar, envasar; e Importar un alimento con destino al consumo humano.

**RESTAURANTE O ESTABLECIMIENTO DE CONSUMO DE ALIMENTOS:** Es todo establecimiento destinado a la preparación, consumo y expendio de alimentos.

**SUSTANCIA PELIGROSA:** Es toda forma de material que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso pueda generar polvos, humos, gases, vapores, radiaciones o causar explosión, corrosión, incendio, irritación, toxicidad, u otra afección que constituya riesgo para la salud de las personas o causar daños materiales o deterioro del ambiente. **VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS:** Es el conjunto de actividades que permite la recolección de información permanente y continua; tabulación de esta misma, su análisis e interpretación; la toma de medidas conducentes a prevenir y controlar las enfermedades transmitidas por alimentos y los factores de riesgo relacionados con las mismas, además de la divulgación y evaluación del sistema.

**Artículo 3°. Alimentos de Mayor Riesgo en Salud Pública.** Para efectos del presente decreto se consideran alimentos de mayor riesgo en salud pública los siguientes:

- Carne, productos cárnicos y sus preparados.
- Leche y derivados lácteos.
- Productos de la pesca y sus derivados.
- Productos preparados a base de huevo.

- Alimentos de baja acidez empacados en envases sellados herméticamente. (pH > 4.5) -

Alimentos o Comidas preparados de origen animal listos para el consumo.

- Agua envasada.

- Alimentos infantiles.

**Parágrafo 1°.** Se consideran alimentos de menor riesgo en salud pública aquellos grupos de alimentos no contemplados en el presente artículo.

**Parágrafo 2°.** El Ministerio de Salud de acuerdo con estudios técnicos, perfil epidemiológico y sus funciones de vigilancia y control, podrá modificar el listado de los alimentos de mayor riesgo en salud pública.

**Artículo 5°. Leche.** La producción, procesamiento, almacenamiento, transporte, envase, rotulación, expendio y demás aspectos relacionados con la leche se regirán por la ley 09/79 y los Decretos reglamentarios 2437 de 1983, 2473 de 1987 y los demás que los modifiquen, sustituyan o adicionen.

### **2.2.5 Decreto Número 2437 DE 1993**

#### **DE LA PROCEDENCIA ENFRIAMIENTO Y DESTINO DE LA LECHE**

**Artículo 14°.** El enfriamiento de la leche podrá realizarse a En los hatos de

a) PRIMERA CATEGORÍA

b) En los hatos de SEGUNDA CATEGORÍA

c) En las plantas para ENFRIAMIENTO o CENTRALES DE RECOLECCIÓN

**Artículo 15°** Enfriamiento de la leche en los hatos de primera categoría Entiéndase por enfriamiento de la leche en hatos de primera categoría el proceso a que se somete la leche producida en estos hatos, Inmediatamente después del ordeño, con el objeto de conseguir, mediante el USO de cortina de enfriamiento tanque de expansión u otro método técnico aprobado por la autoridad sanitaria correspondiente, que su grado de temperatura sea Inferior a 10 °C

**Parágrafo.** La leche producida y enfriada en hatos de primera categoría que cumpla con la totalidad de los requisitos generales y especiales señalados en el presente decreto, podrá destinarse para su expendio directo al público

**Artículo 16°.** Envasado de la leche cruda enfriada en hatos de primera categoría. La leche que de conformidad con el artículo anterior pueda destinarse para su expendio directo al público, deberá envasarse en el hato y mantenerse a una temperatura inferior a 10°C **Paragrafo.**El Ministerio de Salud o los Servicios Seccionales de Salud podrán, cuando lo consideren conveniente, autorizar el envasado de la leche proveniente de los hatos de primera categoría, en uno de ellos

**Artículo 17°.** Enfriamiento de la leche en los hatos de segunda categoría. Entiéndase por enfriamiento de la leche en hatos de segunda categoría, la práctica de procedimientos técnicos o no, autorizados o aceptados por el Servicio Seccional de Salud respectivo, a que se somete la leche producida en estos hatos, con el objeto de conseguir que su grado de temperatura sea el

adecuado para evitar su alteración, teniendo en cuenta aspectos como la temperatura ambiental, las distancias entre los hatos y las plantas de destino y los sistemas de transporte **Artículo 18°.**Enfriamiento de la leche en las plantas para enfriamiento o centrales de recolección. Entiéndase por enfriamiento de la leche en plantas para enfriamiento o centrales de recolección el proceso a que se somete la leche procedente de hatos de primera o segunda categoría, con el objeto de conseguir que su grado de temperatura sea Inferior a 10'C, mediante la utilización de equipos para enfriamiento tubulares, de placas u otro sistema de capacidad adecuada a la velocidad de recepción de la leche aprobado por el Servicio Nacional de Salud respectivo de las plantas para enfriamiento o centrales de recolección.

**Artículo 19°.** Definición. Denominase plantas para enfriamiento de leche o centrales de recolección al establecimiento destinado a la recolección de la leche procedente de hatos de primera o segunda categoría, con el fin de someterla a control previo, filtración, enfriamiento y transporte

**Artículo 20°.** Requisitos para su instalación Las plantas para enfriamiento o centrales de recolección requieren para su instalación de las siguientes condiciones:

a) Edificaciones ubicadas en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad o contaminación

b) Edificaciones a prueba de roedores e Insectos, con piso de material lavable e impermeable y con desniveles adecuados para el desagüe Abastecimiento suficiente de agua potable homogeneizada o de fácil higienización e instalaciones adecuadas para las necesidades

de los diferentes servicios o secciones Edificaciones provistas de sistemas sanitarios adecuados para la disposición de aguas servidas y excretas e Iluminación y ventilación adecuadas a JUICIO de las autoridades sanitarias

**Artículo 21°.** Requisitos para su funcionamiento. Las plantas para enfriamiento de leche o centrales de recolección, requieren para su funcionamiento de las siguientes áreas:

- a) Patio en pavimento, asfalto o similares para recibo y entrega de leche
- b) Plataforma para recepción de leche
- c) Área para el proceso de enfriamiento y almacenamiento de la leche, separada convenientemente de otras secciones o servicios y del ambiente exterior.
- d) Área para el aprovisionamiento directo de leche fría a carro tanques o tanques isotérmicos
- e) Área para lavado y desinfección de cantinas
- f) Área habilitada para el análisis físico-químico de la leche sala de máquinas
- h) Vestidores Independientes para hombres y para mujeres
- i) Servicios sanitarios independientes para hombres y para mujeres
- j) Almacén o depósito o Oficinas.
- l) Cafetería, cuando las necesidades lo exijan.

**Parágrafo 1.** Las diferentes secciones deberán conservarse en óptimas condiciones de aseo y los lavamanos deberán estar provistos en forma permanente de toallas y jabón

**Parágrafo 2.** Con excepción de almacenes o depósitos, salas de máquinas y oficinas, todas las demás dependencias, deben tener las paredes lisas de fácil lavado y desinfección y pisos de material sanitario impermeable

**Artículo 22.** Equipo mínimo. Las plantas para enfriamiento de leche o centrales de recolección, requieren para su funcionamiento del siguiente equipo mínimo:

- a) Báscula para pesar leche o tanque de recibo
- b) Equipo de enfriamiento tubular, de placas, de cortina u otro aprobado por el Servicio Seccional de Salud respectivo con capacidad suficiente para enfriar la totalidad de la leche recibida por debajo de 10°C
- c) Tanque termo de acero inoxidable para almacenamiento de leche fría, dotado de agitadores mecánicos y termómetro
- d) Caldera de vapor e Sistema adecuado de lavado y desinfección de equipos que entren en contacto con la leche
- f) Lavadoras para caninas, a vapor, mecánicas o manuales
- g) Planta de energía eléctrica, para emergencia

**Artículo 23.** Requisitos de los equipos. Además del lleno de los requisitos establecidos en las disposiciones legales sobre salud ocupacional, los equipos utilizados en las plantas para enfriamiento que estén en contacto con la leche reunirán los siguientes requisitos:

- a) Fabricados con material higiénico sanitario y diseñados de tal manera que permitan su rápido desmontaje o fácil acceso para inspección y limpieza
- b) Protección permanente contra cualquier tipo de contaminación
- c) Buen estado de conservación funcionamiento y aseo

**2.2.6 Información legal de sap sap respeta la propiedad intelectual de otros e informan a los usuarios que hagan lo mismo.** Sap puede, en circunstancias apropiadas ya su discreción, cancelar el acceso / cuentas de usuarios que infrinjan los derechos de propiedad

intelectual de otros. si usted cree que su trabajo ha sido copiado de una manera que constituye una infracción de los derechos de autor o cualquier otra violación de sus derechos, por favor proporcione la siguiente información por escrito al agente de derechos de autor de sap:

- Tenga en cuenta que con el fin de notificación efectiva bajo la Digital Millennium Copyright Act de Estados Unidos, la notificación debe incluir toda la información anterior. Los reclamantes que hacen declaraciones falsas en relación con la infracción de copyright pueden ser responsables por los daños ocasionados como consecuencia de la eliminación o el bloqueo de ese material, costos judiciales y honorarios de abogados.
- Una descripción de donde el material que considera que infringe / viola se encuentra en el sitio.
- Una firma electrónica o física de la persona autorizada para actuar en nombre del propietario de los derechos de autor.
- Una descripción del trabajo registrado que usted afirma han sido violadas o material que viole de otro modo sus derechos (o, si usted afirma que múltiples obras en un solo sitio en línea están infringiendo, una lista representativa de tales obras en ese sitio).
- Su dirección, número de teléfono y dirección de correo electrónico.
- Una declaración suya de que usted cree de buena fe que el uso disputado no está autorizado por el propietario del copyright, su agente o la ley.

### **2.2.7 Guía Técnica Colombiana**

**TÉRMINOS GENERALES** Se consideran términos generales aquellos que enmarcan los diferentes temas de mantenimiento, dentro de parámetros que describen eventos o temas

pertinentes al estudio teórico-práctico de la ciencia del mantenimiento. También se encuentran términos de significado técnico especializado, que se manejan en la ciencia del mantenimiento. Diagnóstico Aquí se incluyen las definiciones generales utilizadas dentro del procedimiento de evaluación en el campo del mantenimiento.

1- Árbol de fallas: sistema lógico secuencial de acontecimientos, utilizado para el análisis de confiabilidad de una entidad, puede ser gráfico o estructural.

2- Análisis de averías: examen lógico y sistemático de una entidad para identificar y analizar la probabilidad, las causas y las consecuencias de las averías posibles.

3- Análisis de fallas: examen lógico y sistemático de un elemento después de una falla, para identificar y analizar la causa del mecanismo de la falla y las consecuencias de la falla.

4- Árbol de averías: diagrama lógico que muestra la forma en que los modos de avería de los subelementos, de los eventos exteriores, o combinaciones de ambos, provocan un determinado modo de avería del elemento.

5- Condición admisible: estado admisible de una entidad para una utilización específica. Nunca será inferior al exigido por la normatividad oficial y técnica para dicha utilización.

6- Defecto: alteración de las condiciones de una entidad de importancia suficiente para provocar que su función normal, o razonablemente previsible, no sea satisfactoria.

7- Diagnóstico: deducción de la naturaleza de un estado de causa de falla, basada en los síntomas detectados.

8- Diagrama de bloques de confiabilidad: diagrama que muestra, para uno a más modos de funcionamiento de un elemento complejo, la forma en que las averías de las subelementos representados por bloques o combinaciones de los mismo, provocan una avería del elemento. 9-

Diagrama de transición de estados: diagrama que muestra el posible conjunto de estados de un elemento y las posibles transiciones entre dichos estados.

10- Entidad: algo que se puede describir y considerar en forma individual (véase la NTC 8402 Sección 1, términos generales numeral 1.1).

11- Estado admisible: condición admisible de una entidad para una utilización específica única, será menor al exigido por la reglamentación oficial y técnica para dicha utilización.

12- Falla: variación inesperada de las condiciones de un elemento que requiere una acción correctiva proporcional al grado de admisibilidad de la misma.

## Capítulo 3. Informe de Cumplimiento del Trabajo

### 3.1 Presentación De Resultado

Inicialmente tuve un conocimiento previo de la empresa al momento del ingreso con una inducción donde me mostraron la planta FRESKALECHE S.A.S Bucaramanga completa y sus políticas internas conocí todo el funcionamiento de sistema de refrigeración interno de la empresa lo tomé como pilar para posteriormente diseñar el plan de mantenimiento preventivo y de metrología de los centros de acopio pertenecientes a la empresa FRESKALECHE S.A.S.

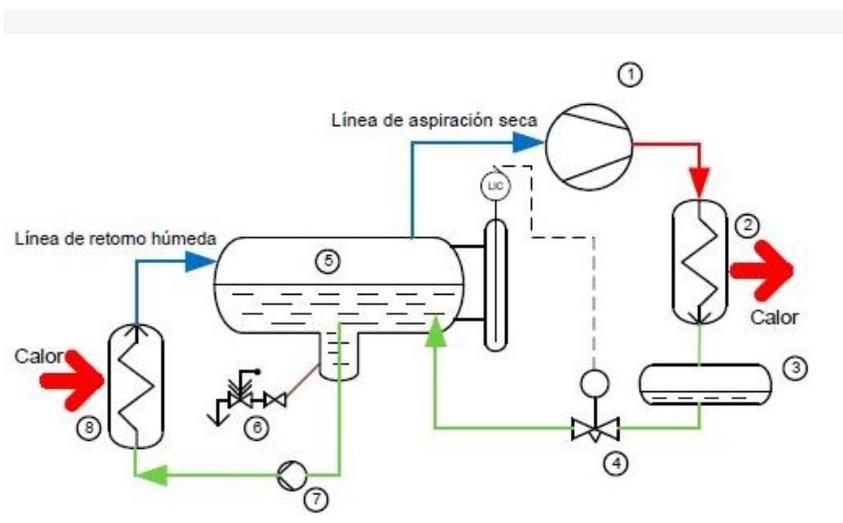
Con la visita y la y toma de información pertinentemente necesaria de todo el sistema de refrigeración de cada centro de acopio se procede a dar cumplimiento a cada uno de los objetivos propuestos.

**3.1.1 Objetivo específico 1:** Identificar el estado de los equipos que serán incluidos en el plan de mantenimiento preventivo y de metrología para los centros de acopio de la empresa freskaleche s.a.s bucaramanga. para poder alcanzar este objetivo fue necesario hacer unas visitas a cada uno de los centros de acopio y tomar datos técnicos de cada equipo para realizar posteriormente el plan de mantenimiento preventivo y de metrología esta área se fundamenta en llevar un registro y control cuidadoso sobre instrumentos y equipos de medición. también realiza las diferentes pruebas necesarias para determinar los parámetros y así Controlar, Calibrar Y Mantener Los Dispositivos De Medición En Buen Estado.

Se realizó las siguientes actividades para dar cumplimiento a este objetivo.

**3.1.1.1 Actividad 1:** seleccionar la información necesaria de los equipos de la planta. Para el desarrollo de esta primera actividad se necesitó la realización de una investigación para definir todas las variables que influyen en cada uno de los equipos de refrigeración de los centros de acopio, para luego proceder a la realización del plan de mantenimiento preventivo y tener claridad con estas variables al momento de crear las fichas técnicas de cada equipo y sus respectivas hojas de vida donde fue indispensable llevar a cabo un minucioso levantamiento de archivos existentes en el acopio, una identificación fotográfica de todos los instrumentos y equipos y determinar su función en el proceso, los acopios se dividen en 7 elementos importantes

En el siguiente esquema se muestra una planta de amoníaco básica, la cual tiene los siguientes elementos:



*Figura 9.planta de amoniaco*

Fuente: Revista Digital

- 1- Compresor.
- 2- Condensador.
- 3- Recipiente.
- 4- Dispositivo de expansión
- 5- Separador de líquido.
- 6- Drenaje de aceite del separador.
- 7- Bomba de refrigerante.
- 8- Evaporadores

El compresor aspira el gas seco (resultante del evaporador y el flash gas) del separador a la temperatura de evaporación, lo comprime hasta la temperatura de condensación y lleva el gas de descarga recalentado hasta el condensador. El condensador licua el refrigerante a la vez que disipa el calor del gas refrigerante mediante el sistema de enfriamiento.

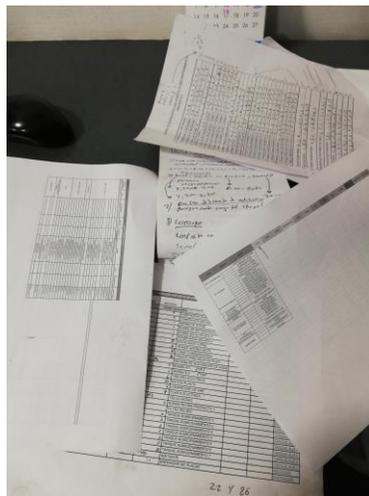
Desde el condensador, el líquido refrigerante llega hasta el dispositivo de expansión a la presión de condensación, y próximo a la temperatura de esta. En el dispositivo de expansión, el amoníaco se expande hasta la temperatura de evaporación y, a continuación, pasa al separador. En el separador se separa el gas líquido del flash gas.

El líquido refrigerante, a la temperatura y presión de evaporación, es aspirado por la bomba y enviado hasta el evaporador. La tasa de circulación es, generalmente, de 1:3; es decir, un tercio del flujo másico se evapora en el evaporador, absorbiendo la capacidad calorífica.

En el evaporador se produce el intercambio de calor. Hasta el separador retorna una mezcla de gas y líquido; el líquido se separa del gas y el compresor puede aspirar el gas seco. De este modo se cierra el circuito.

El aceite del compresor no suele ser soluble en amoníaco, por lo que permanece en el sistema y es recogido en el evaporador. Ello limita la capacidad y origina averías que se pueden evitar mediante un dispositivo de drenaje de aceite en el colector de aceite del separador.

Después de efectuada la búsqueda de información sobre los equipos se logró conocer que existe una gran escasez de información técnica o prácticamente nada (véase la figura 10) estos centros de acopio no contaban ni con un inventario de sus activos lo que me hizo más difícil al momento de crear las fichas técnicas fue necesario averiguar con proveedores las especificaciones técnicas de los equipos, mirando sus placas de los que aun las tienen o sus manuales.



*Figura 10. información suministrada*

Fuente: Elaboración propia

**3.1.1.2 Definir El Estado Actual Del Programa De Mantenimiento.** El estado actual del programa de mantenimiento es muy precario puesto solo el acopio de san alberto contaba con algo de información (véase la figura 11) sobre sus activos y esta estaba muy desactualizada los centros de acopio de astrea, charala, Málaga, socorro y guaca entre otros no contaban con ningún soporte técnico de sus equipos como lo son hojas de vida, fichas técnicas, análisis de criticidad y plan de mantenimiento.

RELACIÓN MAESTRA DE EQUIPOS								
CENTRO DE EMPLAZAMIENTO	AREA	EMPLAZAMIENTO	UBICACIÓN	ACTIVO FIJO	NOMBRE	CE.CO.	N° EQUIPO EN SAP	FICHA TECNICA
ACOPIO LA ESPERANZA								
BANCO DE HIELO					COMPRESOR AMONIACO			COMPRESO
					BOMBA N° 1			BOMBA N° 1
					BOMBA N° 2			BOMBA N°2
					BOMBA N° 3			BOMBA N°3
					BOMBA N° 4			BOMBA N°4
					VENTILADOR TORRE			VENTILADO
					TANQUE ACUMULADOR			TANQUE N°1
PTAR/PTAP					TANQUE PARA AGUA DE POZO			TANQUE N°2
					SISTEMA DE SUAVIZADOR DE AGUA			SUAVIZADO
					BOMBA N°1			BOMBA PTA
					BOMBA N°2			BOMBA PTA
PLANTA ELECTRICA					TABLERO ELECTRICO			TABLERO EL
					MOTOR PLANTA			MOTOR
					COMPRESOR DE AIRE			COMPRESO
SISTEMA RECIBO					TOLVA RECIBO			TOLVA
					BOMBA RECIBO PRODUCTO 1			BOMBA REC
					FILTRO RECIBO			FILTRO REC
SILOS					TANQUE ALMACENAMIENTO			TANQUE ALI
					AGITADOR			AGITADOR
ENFRIADOR DE PLACAS					ENFRIADOR DE PLACAS			ENFRIADOR

Figura 11. Inventario del acopio san Alberto desactualizado

Fuente: Ing. Fredy rueda

**3.1.1.3 Describir los requerimientos necesarios para los equipos que no cuentan con programación definida.** Se requirió de cada equipo tomar la información técnica basándose en las placas de cada uno y para tener una información más amplia se buscó en manuales y proveedores obteniendo así datos como la serie, modelo, marca, dirección, fax, e-mail,

y área entre otros (véase la figura 12, ejemplo modelo) con esto luego se procedió a diseñar el programa de mantenimiento.

FT ACOPIO SAN ALBERTO

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Complementos Ayuda Última

100% € % 0.00 123 Arial 10 B I G A

A	B	C	D	E	F	G	H
Alquería		PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS					
							Cód:
							Versión: 02 MARZO 15/2019
FICHA TÉCNICA							
OBJ. TÉCNICO		COMPRESOR MYCOM					
CENTRO EMPLAZAMIENTO		ACOPIO SAN ALBERTO					
ÁREA		SERVICIOS INDUSTRIALES					
EMPLAZAMIENTO							
UBICACIÓN TÉCNICA		CE.CO					
ACTIVO FIJO		SI					
1. DATOS DEL FABRICANTE							
FABRICANTE		MYCOM					
DIRECCIÓN		C/ Montevideo, 5. Nave 13					
FECHA DE ADQUISICIÓN		PAÍS		Montevideo			
SERIE		TELÉFONO		91 830 03 92			
MODELO		FAX		91 830 03 97			
PLANOS		PÁGINA WEB <a href="http://mayekawa.com.co/">http://mayekawa.com.co/</a>					
CATALOGO		SI					
2. DIMENSIONES Y DATOS TÉCNICOS							
ANCHO [m]		ALTO [m]		LARGO [m]		CAPACIDAD	
PESO [Kg]		1100		OTROS		rpm(1200)	
						100.5%	
3. REDES							
RE COMPRI		ELECTRICIDAD		x		OTROS	
AGUA		PRODUCTO		PEROXIDO		AMONIACO	
						X	
4. SISTEMAS							
1		3		5			
2		4		6			
6. COMPONENTES							
NOMBRE COMPONENTE				DESCRIPCION			
MOTOR ELECTRICO							
BANDAS TRANSMISIÓN				CUENTA CON 11 BANDAS			
MANOMETROS DE PRESIONES				CUENTA CON 3 MANOMETROS PRESION DE ACEITE,SUCCION Y DESCARGA			
TUBERIA DE AMONIACO							
5. OBSERVACIONES							
PRESIÓN DE SUCCIÓN 2KG/CM*2							
PRESIÓN OIL 3MPA							
PRESIÓN 12 MPA							

+ RELACIÓN MAESTRA DE EQUIPOS COMPRESOR N4WB COMPRESOR N4

A	B	C	D	E	F	G	H
PLANOS			PAGINA WEB	<a href="http://mayekawa.com.co/">http://mayekawa.com.co/</a>			
CATALOGO		SI	E-MAIL				
2. DIMENSIONES Y DATOS TÉCNICOS							
ANCHO [m]		ALTO [m]		LARGO [m]		CAPACIDAD	
PESO [Kg]		1100		OTROS		rpm(1200)	
						100.5%	
3. REDES							
RE COMPRI		ELECTRICIDAD		x		OTROS	
AGUA		PRODUCTO		PEROXIDO		AMONIACO	
						X	
4. SISTEMAS							
1		3		5			
2		4		6			
6. COMPONENTES							
NOMBRE COMPONENTE				DESCRIPCION			
MOTOR ELECTRICO							
BANDAS TRANSMISIÓN				CUENTA CON 11 BANDAS			
MANOMETROS DE PRESIONES				CUENTA CON 3 MANOMETROS PRESION DE ACEITE,SUCCION Y DESCARGA			
TUBERIA DE AMONIACO							
5. OBSERVACIONES							
PRESIÓN DE SUCCIÓN 2KG/CM*2							
PRESIÓN OIL 3MPA							
PRESIÓN 12 MPA							

Figura 12-ejemplo de información recogida en una ficha técnica

Fuente: elaboración propia

**3.1.1.4 Identificar la información actual del programa de mantenimiento implementado en la planta.** El programa de mantenimiento que se pudo encontrar actualmente solo lo tenía el centro de acopio san alberto, pero este se encontraba muy desactualizado solo contaban con un inventario y fecha próxima del mantenimiento (véase la figura 13) no contaba con actividades definidas ni fecha de último mantenimiento no tenía análisis de criticidad, hojas de vida y fichas técnicas.

RELACIÓN MAESTRA DE EQUIPOS								
A	B	C	D	E	F	G	H	I
RELACIÓN MAESTRA DE EQUIPOS								
CENTRO DE EMPLAZAMIENTO	AREA	EMPLAZAMIENTO	UBICACIÓN	ACTIVO FIJO	NOMBRE	CE.CO.	N° EQUIPO EN SAP	FICHA TECNICA
ACOPIO ARJONA								
BANCO DE HIELO					COMPRESOR MYCOM 4B			COMPRESO
					COMPRESOR VILTER 444			COMPRESO
					BOMBA AGUA HELADA 1			BOMBA N° 1
					BOMBA AGUA HELADA 2			BOMBA N°2
					BOMBA TORRE COND CULATAS			BOMBA N°3
					BOMBA TORRE COND ENFRIAMEN			BOMBA N°4
					BOMBA LAVADA CANTINAS			BOMBA N°5
					TANQUE ACUMULADOR			TANQUE N°1
PTAR/PTAP					TORRE CONDENSADORA			TORRE CON
					TANQUE PARA AGUA DE POZO			TANQUE N°2
					BOMBA N°1			BOMBA PTA
					BOMBA N°2			BOMBA PTA
PLANTA ELECTRICA					TABLERO ELECTRICO			TABLERO E
					MOTOR PLANTA			MOTOR
					COMPRESOR DE AIRE			COMPRESO
SISTEMA RECIBO					PLANTA ELECTRICA PERKINS			PLANTA ELT
					TOLVA RECIBO			TOLVA
SILOS					BOMBA RECIBO PRODUCTO 1			BOMBA REC
					TANQUE ALMACENAMIENTO 1			TANQUE ALI
					TANQUE ALMACENAMIENTO 2			TANQUE ALI
					TANQUE ALMACENAMIENTO 3			TANQUE ALI
					TANQUE ALMACENAMIENTO 4			TANQUE ALI
					TANQUE ALMACENAMIENTO 5			TANQUE ALI

Figura 13. Inventario san Alberto

Fuente: Ing. Fredy rueda

**3.1.2 Definir la programación del plan de mantenimiento preventivo y de metrología del sector de almacenamiento de leches y sus derivados.** Para definir este programa fue necesario crear la hoja de vida, ficha técnica, análisis de criticidad y con todos estos datos se pudo plantear el plan de mantenimiento preventivo y de metrología de cada equipo de los centros de acopio.

**3.1.2.1 Determinar el cronograma de mantenimiento de los equipos del sector de almacenamiento.** Para poder llegar a determinar el cronograma de mantenimiento de los centros de acopio fue necesario plantear una serie de actividades a realizar a cada equipo y se le estipulo una fecha de mantenimiento a cada uno basándose en el análisis de criticidad que se le hizo a todos los equipos de cada centro de acopio a continuación se anexan todas las actividades del plan de mantenimiento preventivo y de metrología de cada equipo que conforman los centros de acopio.

PLAN DE MTTTO

A	B	C	D	E	F	G	H
PLAN DE MTTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACIÓN	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				<b>ACTIVIDAD 1:INSPECCIONES</b>			
						BRIDAS	
						NIVEL DE ACEITE	
						CORREA	
						RODAMIENTOS	
						MANGERAS	
						PRESIONES	
				<b>ACTIVIDAD 2:MTTO PREVENTIVO CORREAS Y ACEITE</b>			
						CAMBIO DE ACEITE CADA 3500 HORAS	
						CAMBIO DE FILTROS	
						CAMBIO DE CORREASPOR DETERIORO	

+ ☰ CRONOGRAMA SAP ▼ MTP C1 ▼ MTP C2 ▼ MTP C3 ▼ MTTO B1TORRE ▼ MTTO ◀ ▶ + Explorar <

PLAN DE MTTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACIÓN	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
1	MTTO COMPRESORES		COMPRESOR N-1 MYCOM N2WA			REVISION DE RETENEDORES	
						REVISION DE PRESION DE ACEITE	
						REVISION DE MUELLES	
						ASIENTO DE VALVULAS	
						REVISION DE FILTROS	
				<b>ACTIVIDAD 4:MTTO GENERAL</b>			
						CAMBIO DE RETENEDORES	
						CAMBIO DE PISTONES	
						CAMBIO DE CAMISAS DE CILINDROS	
						RECTIFICADA DE CIGUENAL	
						RECTIFICADA DE BANCADA	
						CAMBIO DE ACEITE	
						CAMBIO DE FILTROS	
						CAMBIO DE ANILLO	

+ ☰ CRONOGRAMA SAP ▼ MTP C1 ▼ MTP C2 ▼ MTP C3 ▼ MTTO B1TORRE ▼ MTTO ◀ ▶ + Explorar <

Figura 14.actividades de mantenimiento de un compresor

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACION	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				<b>ACTIVIDAD 1: INSPECCIONES</b>			
						CORRIENTE	
						VOLTAJE	
						VIBRACIONES VISUALES	
				<b>ACTIVIDAD 2: MTO PREVENTIVO</b>			
						CELLOS MECANICOS	
						REVISION CABLEADO	
				<b>ACTIVIDAD 3: MTO GENERAL</b>			
						CAMBIO DE CELLOS MECANICOS	
						REVISION DE DESGASTE DE PIEZAS INTERNAS	
						CAMBIO DERODAMIENTOS	

Figura 15. actividades de mantenimiento de una bomba

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACION	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
						CORRIENTE	
						VOLTAJE	
						ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO	
						VIBRACIONES VISUALES	
				<b>ACTIVIDAD 2: MTO PREVENTIVO</b>			
						AJUSTE EJE AGITADOR	
						ENGRASE DE CHUMACERAS EJE AGITADOR	
				<b>ACTIVIDAD 3: MTO GENERAL</b>			
						CAMBIO DE CELLOS	
						REVISION DE DESGASTE DE PIEZAS INTERNAS	
						CAMBIO DERODAMIENTOS	

Figura 16. actividades de mantenimiento de un silo o tanque.

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACIÓN	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				<b>ACTIVIDAD 1:INSPECCIONES</b>			
	MTTO TANQUE ACUMULADOR		MTTO TANQUE DE AMONIACO 1			BRIDAS	
						ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO	
						NIVEL DE AMONIACO	
						VIBRACIONES VISUALES	
				<b>ACTIVIDAD 2: MTTO PREVENTIVO</b>			
						CARGAR AMONIACO AL SISTEMA	
						MIRAR FUGAS EN EL SISTEMA	

Figura 17.actividades de mantenimiento de un tanque de amoniaco

Fuente: Elaboración Propia

A	B	C	D	E	F	G	H
PLAN DE MTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACIÓN	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				<b>ACTIVIDAD 1:INSPECCIONES</b>			
	MTTO TANQUE DE AGUA DE POZO 1		MTTO TANQUE DE AGUA DE POZO 1				
						ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO	
						VIBRACIONES VISUALES	

Figura 18.actividades de mantenimiento de un tanque de agua de pozo

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACIÓN	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
				<b>ACTIVIDAD 1:INSPECCIONES</b>				
	MTTO VENTILADOR DE TORRE		MTTO VENTILADOR DE TORRE			CORRIENTE		
					VOLTAJE			
					VIBRACIONES VISUALES			
					<b>ACTIVIDAD 2: MTTO GENERAL</b>			
					REVISION DE DESGASTE DE PIEZAS INTERNAS			
					CAMBIO DERODAMIENTOS			

Figura 19.actividades de mantenimiento de ventilador de torre

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACIÓN	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
				<b>ACTIVIDAD 1:INSPECCIONES</b>				
	MTTO TORRE CONDENSADORA		MTTO TORRE CONDENSADORA			CORRIENTE		
					VOLTAJE			
					ESTRUCTURA COMPLETAMENTE HERMETICA			
					VIBRACIONES VISUALES			
					<b>MTTO 2:MTTO PREVENTIVO</b>			
					LIMPIADO BASE TORRE			
		LIMPIADOPARCIAL DE TUBERIAS INTERCAMBIADORAS						
		REVISION DE POLEAS						
		ENGRASE DE CHUMACERAS						
		REVISION DE FLOTADOR						
				<b>ACTIVIDAD 3: MTTO GENERAL</b>				

Figura 20.torre condensadora

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACION	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				<b>ACTIVIDAD 1:INSPECCIONES</b>			
						CORRIENTE	
						VOLTAJE	
				<b>MTTO 2:MTTO PREVENTIVO</b>			
						REVISION DE CONEXIONES	
						REVISION DE INTERRUPTORES	
				<b>ACTIVIDAD 3: MTTO GENERAL</b>			
						CAMBIO DE CABLEADO	
						CAMBIO DE ELEMENTOS NO FUNCIONALES	

Figura 21.actividades de mantenimiento de un tablero eléctrico

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACION	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				<b>ACTIVIDAD 1:INSPECCIONES</b>			
						CORRIENTE	
						VOLTAJE	
				<b>MTTO 2:MTTO PREVENTIVO</b>			
						REVISION DE CONEXIONES	
						REVISION DE INTERRUPTORES	
				<b>ACTIVIDAD 3: MTTO GENERAL</b>			
						CAMBIO DE CABLEADO	
						CAMBIO DE ELEMENTOS NO FUNCIONALES	

Figura 22.actividades de mantenimiento de una planta eléctrica

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACIÓN	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				ACTIVIDAD 1:INSPECCIONES			
	MTTO TOLVA DE RECIBO		MTTO TOLVA DE RECIBO			ESTRUCTURA	

Figura 23.actividades de mantenimiento a una tolva de recibo

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACIÓN	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				ACTIVIDAD 1:INSPECCIONES			
	MTTO FILTRO DE RECIBO		MTTO FILTRO DE RECIBO			ESTRUCTURA	
						DETERIORO	
				ACTIVIDAD 2: MTTO PREVENTIVO			
						CAMBIO DE FILTRO	

Figura 24.actividades de mantenimiento a un filtro de recibo

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACIÓN	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				ACTIVIDAD 1:INSPECCIONES			
	MTTO FILTRO DE ARENA		MTTO FILTRO DE ARENA			ESTRUCTURA	
						DETERIORO	
				ACTIVIDAD 2: MTTO PREVENTIVO			
						CAMBIO DE FILTRO	

Figura 25.actividades de mantenimiento a un filtro de arena

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACION	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				<b>ACTIVIDAD 1: INSPECCIONES</b>			
	MTTO TORRE DE AIREACION		MTTO TORRE DE AIREACION			ESTRUCTURA	
						DETERIORO	
						INSPECCION DE FUGA EN BRIDAS	
				<b>ACTIVIDAD 2: MTTO PREVENTIVO</b>			
						LIMPIEZA TOTAL DE LA TORRE	

Figura 26. actividades de mantenimiento la torre de aireación

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACION	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				<b>ACTIVIDAD 1: INSPECCIONES</b>			
	MTTO AGITADOR DE LECHES		MTTO AGITADOR DE LECHES			CORRIENTE	
						VOLTAJE	
						ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO	
						VIBRACIONES VISUALES	
				<b>ACTIVIDAD 2: MTTO PREVENTIVO</b>			
						AJUSTE EJE AGITADOR	
						ENGRASE DE CHUMACERAS EJE AGITADOR	
				<b>ACTIVIDAD 3: MTTO GENERAL</b>			
						CAMBIO DE CELLOS	
						REVISION DE DESGASTE DE PIEZAS INTERNAS	
		CAMBIO DERODAMIENTOS					

Figura 27. actividades de mantenimiento de un agitador de leche

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACION	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
				<b>ACTIVIDAD 1: INSPECCIONES</b>				
	MTTO BANCO DE HIELO		MTTO BANCO DE HIELO			CORRIENTE		
					VOLTAJE			
					ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO			
					VIBRACIONES VISUALES			
					<b>ACTIVIDAD 2: MTTO PREVENTIVO</b>			
					AJUSTE EJE AGITADOR			
					ENGRASE DE CHUMACERAS EJE AGITADOR			
					<b>ACTIVIDAD 3: MTTO GENERAL</b>			
					CAMBIO DE CELLOS			
					REVISION DE DESGASTE DE PIEZAS INTERNAS			
		CAMBIO DERODAMIENTOS						

Figura 28. actividades de mantenimiento de un banco de hielo

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACION	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				<b>ACTIVIDAD 1: INSPECCIONES</b>			
	MTTO INTERCAMBIADOR DE PLACAS 1		MTTO INTERCAMBIADOR DE PLACAS 1			AJUSTES DE BRIDAS	
					SUAVIZAR ROSCAS		
					FUGAS EN LA ESTRUCTURA		
					<b>ACTIVIDAD 2: MTTO PREVENTIVO</b>		
						PRUEBA HIDROSTATICA	

Figura 29. actividades de mantenimiento de un intercambiador

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACIÓN	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				ACTIVIDAD 1:MTTO GENERAL			
1	MTTO EKOMILK		MTTO EKOMILK			CALIBRACION EXTERNA ANUAL	
						LIMPIEZA PARCIAL	

Figura 30.actividades de mantenimiento de un ekomilk

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACIÓN	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				ACTIVIDAD 1:INSPECCIONES			
1	MTTO PLANCHA DELIBERADORA DE ANTIBIOTICOS		PLANCHA DELIBERADORA DE ANTIBIOTICOS			CALIBRACION ANUAL	
						LIMPIEZA PARCIAL	

Figura 31-actividades de mantenimiento plancha deliveradora de antibióticos

Fuente: Elaboración Propia

A	B	C	D	E	F	G	H
PLAN DE MTTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACIÓN	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				ACTIVIDAD 1:MTTO GENERAL			
1	MTTO CRIOSCOPIO		CRIOSCOPIO			CALIBRACION ANUAL	
						LIMPIEZA PARCIAL	

Figura 32.actividades de mantenimiento de un crioscopio

Fuente: Elaboración Propia

PLAN DE MTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	CODIGO DE UBICACION	FECHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ACTIVIDADES	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO
				ACTIVIDAD 1: MTO GENERAL			
1	MTTO REFRACTOMETRO		REFRACTOMETRO			CALIBRACION ANUAL	
						LIMPIEZA PARCIAL	

Figura 33. actividades de mantenimiento de un refractómetro

Fuente: Elaboración propia

**3.1.2.2 Reordenar la información de los equipos de la empresa de acuerdo a datos actuales.** Para el cumplimiento de este objetivo fue necesario realizar una visita a cada uno de estos centros de acopio las cuales fueron programadas a lo largo de este periodo que estuve vinculado a la empresa freskaleche s.a.s realizadas con el ingeniero fredy rueda donde realizamos mantenimientos preventivos del sistema de refrigeración por otra parte se tomó evidencia fotográfica de cada uno de los activos en los centros de acopio y su respectiva información técnica para poder reordenar y saber con claridad con que equipos contaba la cada centro de acopio se obtuvo así el inventario de cada centro de acopio. (ver apéndices) la parte del área de metrología también se actualizó la información del inventario (fig. 36), calibraciones, verificación y mantenimientos realizados a los instrumento de la planta principal FRESKALECHE S.A.S sede Bucaramanga, con empresas externas calificadas para dichos procesos entre esas metrocontrol y metrology lab.

LISTADO DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS DE MEDICION										CODIGO: P002-02-GIN-021	
BUCANAMUNGA										VERSION: 04	
INVENTARIO										Fecha de Inicio	
METROCONTROL INDUSTRIAL S.A.P.T										Fecha de Fin	
Reserva										Fecha de Inicio	
Fecha de Inicio										Fecha de Fin	
Fecha de Fin										Fecha de Inicio	
Fecha de Fin										Fecha de Fin	
AM-BI-P-01	Mantenimiento clase 0.25	± 0.25	0 - 200	0 a 100	± 0.25	psi	Area de Metrologia				
AM-BI-P-02	Mantenimiento clase 0.25	± 1.25	0 - 200	0 a 200	± 0.25	psi	Area de Metrologia				
AM-BI-P-04	Mantenimiento Diferencial	± 0.3%	0 - 0.2	0 - 50	± 0.25	psi	Area de Metrologia				
AM-BI-M-04	Masa Cilindrica de 50 gr MI	0.3	0 - 50	0 - 50	0.003	gr	Area de Metrologia				
AM-BI-M-05	Masa Cilindrica de 100 gr MI	0.3	0 - 100	0 - 100	0.003	gr	Area de Metrologia				
AM-BI-M-07	Masa Cilindrica de 200 gr MI	0.3	0 - 200	0 - 200	0.003	gr	Area de Metrologia				
AM-BI-M-08	Masa Cilindrica x de 1 Kg MI	0.001	0 - 1	0 - 1	50 x 10 -6	Kg	Area de Metrologia				
AM-BI-M-09	Masa Cilindrica x de 1 Kg MI	0.001	0 - 1	0 - 1	50 x 10 -6	Kg	Area de Metrologia				
AM-BI-M-10	Masa Cilindrica x de 1 Kg MI	0.001	0 - 1	0 - 1	50 x 10 -6	Kg	Area de Metrologia				
AM-BI-M-11	Masa Cilindrica x de 2 Kg MI	0.001	0 - 2	0 - 2	100 x 10 -6	Kg	Area de Metrologia				
AM-BI-M-12	Masa Cilindrica de 3 Kg MI	0.001	0 - 3	0 - 3	100 x 10 -6	Kg	Area de Metrologia				
AM-BI-M-13	Masa Fundicion 10 Kg MI	0.3	0 - 10	0 - 10	500 x 10 -5	Kg	Area de Metrologia				
AM-BI-M-15	Masa Fundicion 20 Kg MI	0.3	0 - 20	0 - 20	1 x 10 <sup>5</sup>	lbs	Area de Metrologia				
AM-BI-C-02	Refractometro	± 0.4	0 a 30	0 a 30	± 0.2%	°Bx	Area de Metrologia				
AM-BI-C-03	Refractometro	± 0.4	60 - 85	58.0 - 90.0	± 0.2%	°Bx	Area de Metrologia				

Figura 34. inventario de metrología

Fuente: elaboración propia

Los formatos de entrega de calibraciones y mantenimiento de los instrumentos de medición se entregan bajo estos formatos.

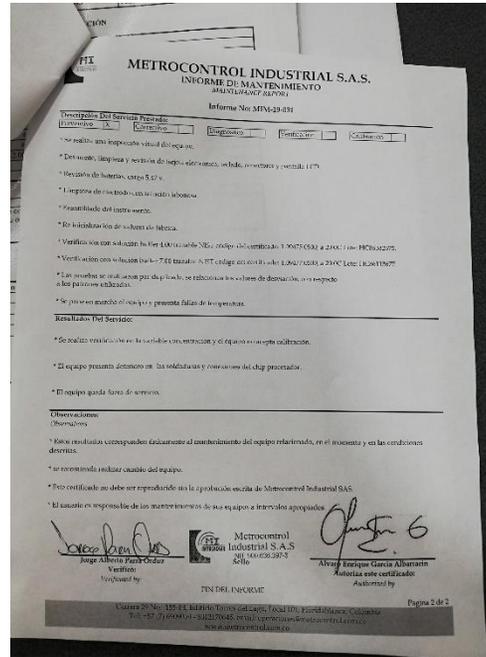
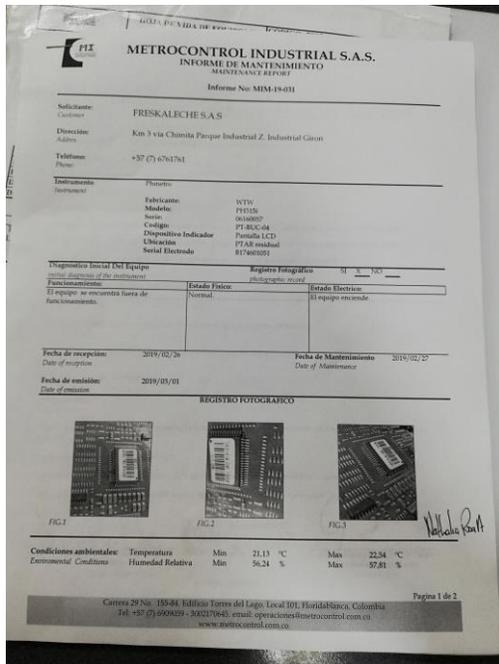


Figura 35-formato de mantenimiento metrocontrol

Fuente: elaboración propia

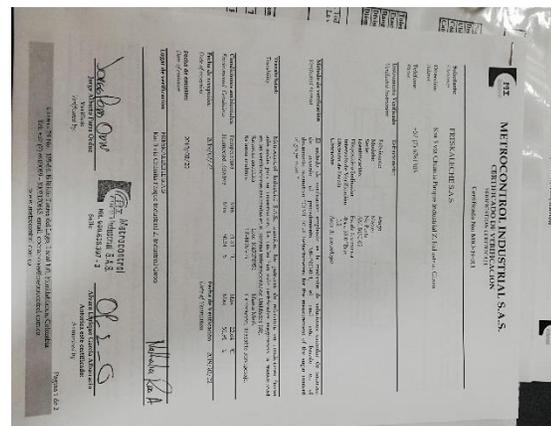
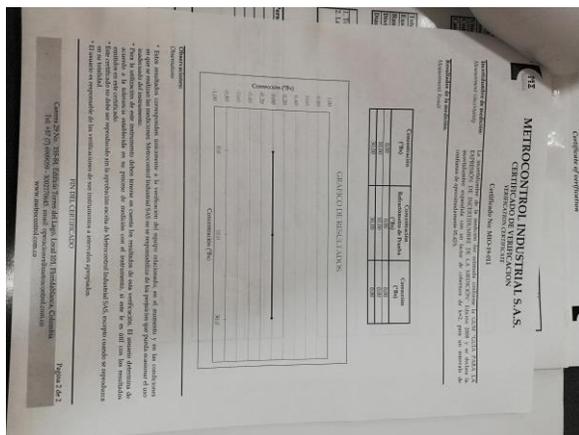


Figura 36.formato de verificación meteocontrol

Fuente: elaboración propia

HOJA DE VIDA DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS		CODIGO: F803-02-42N-021	
		VERSION: 04	
<b>IDENTIFICACIÓN</b>			
Nombre	Refractómetro		
Descripción	Equipo para medición de grados brix		
Ubicación	Area de metrología		
Código	AM-BUC-02	Variable	Bx
Categoría	C.C.		
<b>REQUERIMIENTOS METROLÓGICOS DEL PROCESO</b>			
Tolerancia Proceso	± 0,4	Rango del Proceso	0 a 30
Exactitud del equipo	± 0,2 %	Unidad de Medición	Bx
Rango del equipo	-0,4 a 33,0	Longitud del bulbo	N.A.
División de Escala	0,2	Conexión	N.A.
Diámetro de carátula	N.A.		
<b>Observaciones</b>			
1. Todo mantenimiento preventivo o correctivo del equipo requiere de inmediata calibración			
2. La verificación del equipo se debe omitir si coincide con la calibración del mismo.			
<b>CONDICIONES DE OPERACIÓN</b>			
<b>Personal Autorizado para operar</b>			
Temperatura	Humedad	Presión	Vibraciones
0 a 30 °C.	< 70 %	Ambiente	No someter
Responsable	Jefe de Mantenimiento		
Firma del responsable			
Notas: E.T. Patrón de Trabajo      N.A. No aplica			
E.A. Equipos e Instrumentos Auxiliares      C.C. Control de calidad			
C.P. Control de Proceso			

Figura 37. formato hoja de vida metrología

Fuente: elaboración propia

## Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número: **40219 C**

Number

LABORATORIO DE METROLOGÍA DETECTO DE COLOMBIA LTDA  
Detecko de Colombia Ltda. Metrology Lab.  
ABEJA DE MASA  
Mass Area

---

<b>INSTRUMENTO</b> <i>Instrument</i>	<b>PESA INDIVIDUAL</b>
<b>FABRICANTE</b> <i>Manufacturer</i>	<b>DETECTO</b>
<b>MODELO</b> <i>Model</i>	<b>CLÉDRICA</b>
<b>NÚMERO DE SERIE</b> <i>Serial Number</i>	<b>N.L.</b>
<b>RANGO DE CALIBRACIÓN</b> <i>Calibration Range</i>	<b>1 kg</b>
<b>SOLICITANTE</b> <i>Customer</i>	<b>FRESKALECHE S.A.S.</b>
<b>DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE</b> <i>Customer address</i>	<b>km 3 VÍA CHIMITA PARQUE INDUSTRIAL BUCARAMANGA</b>
<b>FECHA RECEPCIÓN INSTRUMENTO</b> <i>Instrument reception date</i>	<b>2018-11-27</b>
<b>FECHA DE CALIBRACIÓN</b> <i>Calibration date</i>	<b>2018-12-29</b>
<b>NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS</b> <i>Number of pages of this certificate and documents attached</i>	<b>Cinco (5)</b>

**FIRMAS AUTORIZADAS**  
*Authorized signatory (s)*

*Avelares S*

Hedra Steven Sarmiento

Calibrado por - Calibrated by:

*Milch Amador H*

Revisado por - Checked by:

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, total o parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate report of the performed measurements. This certificate may not be totally or partially reproduced, except with the written permission of the issuing laboratory.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the time and conditions when the measurements were made. The issuing laboratory assumes no responsibility for damages resulting from improper use of the calibrated instruments.

Bogotá D.C. Calle 91 No. 49 A-24 B. La Castellana PBX: 634 8182 Fax: 634 8173 E-mail: bogota@detectodecolombia.com  
Cali Calle 594 No. 26-75 B. San Fernando PBX: 558 6060 Fax: 558 6161 E-mail: cali@detectodecolombia.com  
Medellín Calle 60 Sur No. 44-51 Sabana - Antioquia PBX: 444 1490 E-mail: medellin@detectodecolombia.com  
[www.detectodecolombia.com](http://www.detectodecolombia.com)

ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005  
E-LAC-088

Número 40219 C  
Página 2 de 5

LABORATORIO DE METROLOGÍA DETECTO DE COLOMBIA LTDA

### 1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

OBJETO DE PRUEBA	PESA INDIVIDUAL
CÓDIGO	PM 884
RANGO	1 kg
SITIO DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO SEDE CALI
MATERIAL PESAS	ACERO INOXIDABLE
DENSIDAD	7.95 g/cm <sup>3</sup>

### 2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

El valor de masa convencional de la(s) pesa(s) se determina por el método de comparación con las pesas patrón, usando el esquema de sustitución simple (ABA).

The conventional mass value (s) weight (s) is determined by the method of comparison with standard weights, using the simple substitution scheme (ABA).

El método de calibración y sus requisitos están referidos a la NTC 1548:2007, Anexo C numeral C-4.

The calibration method and schemes, refers to NTC 1548:2007, Annex C numeral C-4.

### 3. CONDICIONES AMBIENTALES

PRESIÓN ATMOSFÉRICA	TEMPERATURA DEL AIRE	HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE
905,1 hPa	19,0 °C	57,2 % hr

Nota: Las condiciones ambientales se refieren al sitio y momento de la calibración.  
Note: Environmental conditions relate to the site and time of calibration.

### 4. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre de medición reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura  $k = 2$  con el cual se logra un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

La incertidumbre fue evaluada tomando como referencia el anexo C numeral C.6 de la NTC 1548:2007.

[www.detectodecolombia.com](http://www.detectodecolombia.com)

**LABORATORIO DE METROLOGÍA DETECTO DE COLOMBIA LTDA**

*The reported uncertainty is determined by multiplying the combined standard uncertainty by the factor k = 2 coverage which is achieved with a confidence level of approximately 95%.  
Uncertainty was assessed by reference to Annex C paragraph C.6 of NTC 1848:2007.*

La incertidumbre de medición expandida fue calculada de los componentes de incertidumbre de medida del patrón de referencia usado, del procedimiento de calibración, de las condiciones ambientales y de la corrección del empuje del aire.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

*The expanded measurement uncertainty was calculated from the components of measurement uncertainty of the reference standard used, method of calibration, environmental conditions and air buoyancy correction.  
The uncertainty shown does not include an estimate of long-term variations.*

**5. TRAZABILIDAD**

El certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario está obligado a calibrar el instrumento a intervalos apropiados.

*This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).  
The user is obliged to have the object calibrated at appropriate intervals.*

**5.1 IDENTIFICACIÓN DEL PATRÓN DE CALIBRACIÓN**

PESAS PATRÓN CLASE : FI

CERTIFICADO N°	FECHA DE CALIBRACIÓN	CALIBRADAS POR
32911 C	2017-01-26	Laboratorio Detecto de Colombia

**LABORATORIO DE METROLOGÍA DETECTO DE COLOMBIA LTDA**

**8. OBSERVACIONES**

1. La estampilla de calibración fue adherida al estuche de la(s) pesa(s).
2. Los certificados de calibración sin firmar no tienen validez.
3. Se recomienda no golpear la(s) pesa(s).
4. La(s) pesa(s) de(ben) colocarse sobre superficies limpias, en lugares secos, alejadas de la humedad y evitar exponerla(s) a la intemperie.

FECHA DE EXPEDICIÓN: 2019-01-05  
Date of Issue

FIN DEL CERTIFICADO



Milena Rizo A.

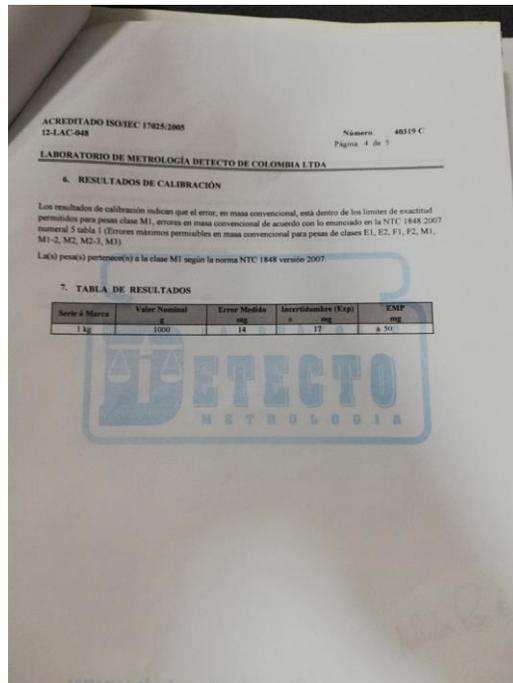


Figura 38. formato de calibración metrology lab

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3 Implementar El Plan De Mantenimiento Preventivo Y De Metrología Para Los Equipos De Almacenamiento.

**3.1.3.1 Elegir los procedimientos de mantenimiento para los equipos de almacenamiento.** PARA Elegir Los Procedimientos Técnicos De Mantenimiento Se Realizó Un Análisis De Criticidad De Todos Los Equipos De Cada Uno De Los Centros De Acopio Y Tomando Como Base El Análisis Se Procedió A Estipular Una Serie De Actividades Que Se Le Deben Realizar A Cada Equipo De La Plata Como Evidenciará En Las Figuras.

MATRIZ ANALISIS DE CRITICIDAD GRUPO PLANTA FRESKALECHE BUCARAMANGA			
1	<b>COMPLEJIDAD TECNOLÓGICA (CT)</b>		
	ARRANQUE	0	Arranque directo sin enclavamiento eléctrico.
	COMPLEJO	1	Controles, secuencia eléctrica, varias variables.
	COMPLEJO	2	Electrónico, instrumentación, control
2	<b>IMPORTANCIA DE EQUIPO EN EL PROCESO (IP)</b>		
	SECUNDARIO	1	No afecta la producción
	SECUNDARIO	2	Al interrumpir genera el 25% de impacto en el proceso
	PRINCIPAL	3	Al interrumpir genera el 50% de impacto en el proceso
	PRINCIPAL	4	Al interrumpir genera el 75% de impacto en el proceso
	VITAL	5	Para todo el proceso
3	<b>FUNCIONAMIENTO POR LA TASA DE MARCHA (FM)</b>		
	ESPORADICA	0	Interviene esporádicamente en el proceso
	INTERMITENTE	1	Proceso de ciclos repetitivos en terminar el producto
	CONTINUA	2	Es parte de todo el proceso tiempo completo.
4	<b>FRECUENCIA DE FALLA -Todo tipo de falla (FF)</b>		
	BAJOS	1	No más de 1 vez por año
	BAJO-MEDIO	2	Entre 2 y 15 por año
	MEDIOS	3	Entre 16 y 30 por año
	MEDIO-ELEVADO	4	Entre 31 y 50 por año
	ELEVADOS	5	Más de 50 por año (más de una parada semanal)
5	<b>TIEMPO PROMEDIO PARA REPARAR (TR)</b>		
		1	Menos de 4 horas
		2	Entre 4 y 8 horas
5		2	Entre 4 y 8 horas
		3	Entre 8 y 24 horas
		4	Entre 24 y 48 horas
		5	Más de 48 horas
	6	<b>COSTOS DE MANTENIMIENTO (CM)</b>	
BAJO		1	Menos de 3 millones de pesos
BAJO-MEDIO		2	Entre 3 millones y 15 millones de pesos
MEDIOS		3	Entre 15 y 35 millones de pesos
ELEVADOS		4	Entre 35 y 70 millones de pesos
MUY ELEVADO		5	Más de 70 millones de pesos
7	<b>CRITERIO DE CALIDAD EQUIPOS QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO (CC)</b>		
	Valor	1	Equipos que no intervienen en forma directa en calidad del producto
	Valor	2	Equipos que intervienen en la calidad del producto ya terminado
	Valor	3	Equipos que intervienen en la calidad del producto durante el proceso
	Valor	4	Equipo encargado de su empaclado o envasado que garantiza la calidad del producto
	Valor	5	Equipos críticos para la calidad del producto durante un proceso
	Valor	6	Equipos críticos para la calidad del producto durante un proceso en varias líneas

Figura 3. Teoría Análisis de Criticidad

IMPACTO AMBIENTAL (IM)			
8	Valor	0	No origina ningún impacto ambiental
	Valor	1	Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de la planta
	Valor	2	Contaminación ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta
	Valor	3	Contaminación ambiental alta, incumplimiento de normas, quejas de la comunidad
IMPACTO EN SALUD Y SEGURIDAD PERSONAL (ISP)			
9	Valor	0	No origina heridas ni lesiones
	Valor	1	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes
	Valor	2	Puede ocasionar lesiones o heridas graves con incapacidad temporal entre 1 y 30 días
	Valor	3	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a 30 días o incapacidad parcial permanente
IMPACTO EN PERDIDAS ECONÓMICAS POR FALLA (IPF)			
10	Valor	0	No ocasiona pérdidas económicas en las otras áreas de la planta
	Valor	1	Puede ocasionar pérdidas económicas hasta de 5 SMMLV
	Valor	2	Puede ocasionar pérdidas económicas mayores de 5 y menores de 25 SMMLV
	Valor	3	Puede ocasionar pérdidas económicas mayores de 25 SMMLV
ASIGNACIÓN COEFICIENTE DE PONDERACIÓN-FLEXIBILIDAD(F)			
	Valor	1	Para equipos auxiliares, proceso adjunto, equipos con duplicado, (no paran el proceso).
	Valor	2	Para equipos de importancia media, de apoyo a la producción, única existencia. (Ocasionan parada de una línea de proceso).

Figura 4. Encuesta Análisis de Criticidad

 <b>FORMATO DE ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD</b> <b>FRESKALECHE BUCARAMANGA</b>			
NOMBRE EQUIPO			
CODIGO SAP			
FUNCION			
UBICACIÓN TÉCNICA			
NOMBRE DEL ENCUESTADO			
CARGO			
FECHA DE ENCUESTA			
REALIZADO POR			
1. COMPLEJIDAD TECNOLÓGICA		2. IMPORTANCIA DEL EQUIPO EN EL PROCESO	
OPCIONES	SELECCIÓN	OPCIONES	SELECCIÓN
Arranque directo sin enclavamiento eléctrico.		No afecta la producción	
Controles, secuencia eléctrica, varias variables.		25% de impacto	
Electrónico, instrumentación, control.		50% de impacto	
		75% de impacto	
		La afecta totalmente	
3. FUNCIONAMIENTO POR LA TASA DE MARCHA		4. FRECUENCIA DE FALLA (TODO TIPO DE FALLA)	
OPCIONES	SELECCIÓN	OPCIONES	SELECCIÓN
Esporádica		No más de 1 por año	
Intermitente		Entre 2 y 15 por año	
continua		Entre 16 y 30 por año	
		Entre 31 y 50 por año	
		Más de 50 por año ( Más de una parada semanal )	
5. TIEMPO PROMEDIO PARA REPARAR MTBF		6. COSTO DE REPARACIÓN	
OPCIONES	SELECCIÓN	OPCIONES	SELECCIÓN
Menos de 4 horas		Menos de 3 millones	

OPCIONES	SELECCIÓN	OPCIONES	SELECCIÓN
Menos de 4 horas		Menos de 3 millones	
Entre 4 y 8 horas		Entre 3 y 15 millones	
Entre 8 y 24 horas		Entre 15 y 35 millones	
Entre 24 y 48 horas		Entre 35 y 70 millones	
Más de 48 horas		Más de 70 millones	
<b>7. CRITERIO DE CALIDAD EQUIPOS QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO</b>		<b>8. IMPACTO AMBIENTAL</b>	
OPCIONES	SELECCIÓN	OPCIONES	SELECCIÓN
Equipos que no intervienen en forma directa en calidad del producto		No origina ningún impacto ambiental	
Equipos que intervienen en la calidad del producto ya terminado		Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta	
Equipos que intervienen en la calidad del producto durante el proceso		Contaminación ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta	
Equipo encargado de su empaque o envasado que garantiza la calidad del producto			
Equipos críticos para la calidad del producto durante un proceso		Contaminación ambiental alta, incumplimiento de normas, quejas de la comunidad, procesos sancionatorios	
Equipos críticos para la calidad del producto durante un proceso en varias líneas			
<b>9. IMPACTO EN SALUD Y SEGURIDAD PERSONAL</b>		<b>10. IMPACTO EN PERDIDAS ECONÓMICAS POR FALLA</b>	
OPCIONES	SELECCIÓN	OPCIONES	SELECCIÓN
No origina heridas ni lesiones		No ocasiona pérdidas económicas en las otras áreas de la planta	
Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes		Puede ocasionar pérdidas económicas hasta de 5 SMMLV	
Puede ocasionar lesiones o heridas graves con incapacidad temporal entre 1 y 30 días		Puede ocasionar pérdidas económicas mayores de 5 y menores de 25 SMMLV	
Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a 30 días o incapacidad parcial permanente		Puede ocasionar pérdidas económicas mayores de 25 SMMLV	
<b>ASIGNACIÓN DE COEFICIENTE</b>			
para equipos auxiliar, proceso adjunto, equipos con duplicado, (no paran el proceso).			
para equipos de importancia media, de apoyo a la producción, única existencia. (ocasionan parada de una línea de proceso).			
para equipos de importancia vital para el proceso, de única existencia, sin reemplazo. (aplican la parada de toda la planta)			

Figura 5. Criterios de Medición

- 1. Complejidad tecnológica (CT)
  - 2. Impacto del equipo en el proceso (IP)
  - 3. Funcionamiento por tasa de marcha (FM)
  - 4. Frecuencia de falla (Frecuencia)
  - 5. Tiempo promedio para reparar (TR)
  - 6. Costo de reparación (CM)
  - 7. Incidencia en la calidad del equipo (CC)
  - 8. Impacto ambiental (IM)
  - 9. Impacto en la salud (IPS)
  - 10. Impacto en satisfacción (IPF)
- Factor coeficiente de ponderación o flexibilidad (F)
- Criticidad = Frecuencia x Consecuencia
- Consecuencia= (CT+FM+TR+CM+CC+(IPXF)+IM+ISP+IPF)

Figura 6. Matriz de Criticidad

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Complementos Ayuda Última modificación hace...

100% € % .0\_ .00 123 Calibri 11 B I U A

FRECUENCIA																																							
C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP
20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215
16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116	120	124	128	132	136	140	144	148	152	156	160	164	168	172
12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108	111	114	117	120	123	126	129
8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
CONSECUENCIAS																																							
CRITICOS																																							

A	B	C	L	M	N	O	P
AREA	OD SAP	EQUIPO	IPS (9)	IPF (10)	COEFICIENTE	CONSECUENCIA	CRITICIDAD
MTTO COMPRESORES		COMPRESOR N°1 (R-22)	2		2	3	64
		COMPRESOR N°2 (R-22)	2		2	3	64
MTTO BOMBAS		BOMBA BANCO DE HIELO	1		1	2	42
		BOMBA DE RECIBO PRODUCTO 1	1		1	18	36
TABLERO ELECTRICO BH		TABLERO ELECTRICO BANCO DE HIELO	2	3	3	34	68
MTTO MAYOR TANQUES		TANQUE ALMACENAMIENTO 1	0	1	1	13	13
		TANQUE ALMACENAMIENTO 2	0	1	1	13	13
MTTO SISTEMA DE RECIBO		AGITADOR LECHE 1	0	0	1	13	26
		AGITADOR LECHE 2	0	0	1	13	26
MTTO LABORATORIO		FILTRO RECIBO	0	0	1	7	7
		PLANCHA DELIBERADORA DE ANTIBIOTICO	0	0	1	19	38
		REFRACTOMETRO	0	0	1	19	38

Figura 7. Analisis de criticidad

Fuente: Elaboración Propia

A	B	C	L	M	N	O	P	Q
AREA	COD SAP	EQUIPO	IPS (9)	IPF (10)	COEFICIENTE	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	NIVEL D CRITICIDAD
MTTO TABLERO ELECTRICO BANCO DE HIELO		TABLERO ELECTRICO BANCO DE HIELO	2	3	3	34	68	
MTTO COMPRESORES		COMPRESOR 1 (R-22)	2	2	3	32	64	
		COMPRESOR 2 (R-22)	2	2	3	32	64	
MTTO BOMBAS		BOMBA DE AGUA BANCO DE HIELO	1	1	2	21	42	
		BOMBA RECIBO PRODUCTO 1	1	1	1	18	36	
MTTO SISTEMA DE RECIBO		AGITADOR LECHE 1	0	0	1	13	26	
		AGITADOR LECHE 2	0	0	1	13	26	
MTTO LABORATORIO		PLANCHA DELIBERADORA DE ANTIBIOTICO	0	0	1	19	38	
		REFRACTOMETRO	0	0	1	19	38	
MTTO SISTEMA DE RECIBO		TANQUE ALMACENAMIENTO 1	0	1	1	13	13	
		TANQUE ALMACENAMIENTO 2	0	1	1	13	13	
		FILRO DE RECIBO	0	0	1	7	7	

Figura 8. Cálculo de criticidad

Fuente: Elaboración Propia

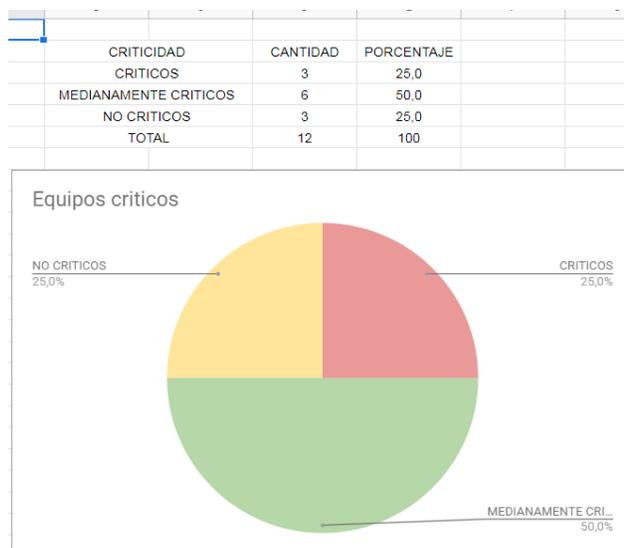


Figura 9.tabla de resultados de criticidad

Fuente: Elaboración propia

En las siguientes figuras se mostrará el cálculo y las tablas correspondientes al análisis de criticidad de los centros de acopio.

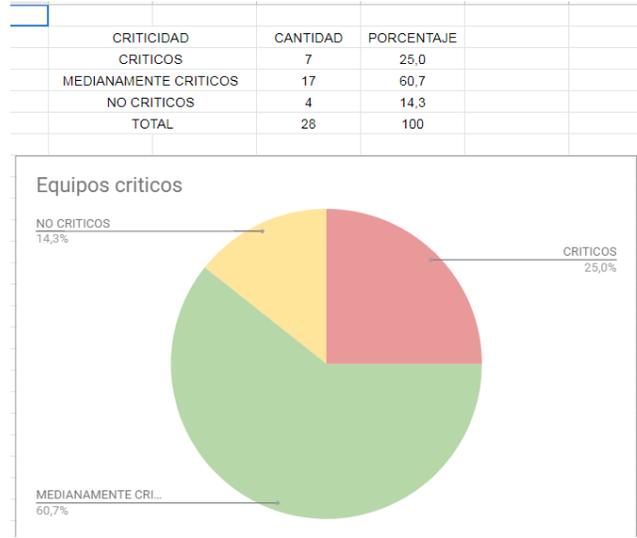
1. Centro de acopio Málaga a continuación se anexan los cálculos de criticidad de los activos de este emplazamiento.

Figura 10. Cálculos de criticidad acopio Málaga

AREA	COD SAP	EQUIPO	IPS (9)	IPF (10)	COEFICIENTE	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	NIVEL D CRITICIDAD
MTTO TABLERO ELECTRICO BANCO DE HIELO		TABLERO ELECTRICO BANCO DE HIELO	2	3	3	34	68	B
MTTO PREVENTIVO TORRE CONDENSADORA		TORRE CONDENSADORA	2	3	3	32	64	B
MTTO COMPRESORES		COMPRESOR N-1 MYCOM N2WA	2	2	3	32	64	B
		COMPRESOR 1 (R-22)	2	2	3	32	64	B
		COMPRESOR 2 (R-22)	2	2	3	32	64	B
MTTO TANQUE DE AMONIACO		TANQUE DE AMONIACO	3	3	3	32	64	B
MTTO INTERCAMBIADOR		INTERCAMBIADOR DE PLACA	2	3	3	32	64	B
MTTO BOMBAS		BOMBA DE AGUA 1 TORRE	1	1	2	19	38	C
		BOMBA DE AGUA 2 TORRE	1	1	2	19	38	C
		BOMBA DE AGUA BANCO DE HIELO	1	1	2	21	42	C
		BOMBA N°1 PTAP	1	0	1	10	20	C
		BOMBA RECIBO PRODUCTO 1	1	1	1	18	36	C
		BOMBA RECIBO PRODUCTO 2	1	1	1	18	36	C
MTTO MOTOR		BOMBA RECIBO PRODUCTO 3	1	1	1	18	36	C
		MOTOR DE TORRE	2	2	2	23	46	C
MTTO SISTEMA DE RECIBO		BALANZA DE RECIBO 1	0	0	1	15	30	C
		BALANZA DE RECIBO 2	0	0	1	15	30	C
		AGITADOR LECHE 1	0	0	1	13	26	C
		AGITADOR LECHE 2	0	0	1	13	26	C
MTTO ESTRUCTURA BH		AGITADOR LECHE 3	0	0	1	13	26	C
		ESTRUCTURA BANCO DE HIELO	0	0	1	14	28	C

AREA	COD SAP	EQUIPO	IPS (9)	IPF (10)	COEFICIENTE	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	NIVEL D CRITICIDAD
MTTO BOMBAS		BOMBA DE AGUA 1 TORRE	1	1	2	19	38	C
		BOMBA DE AGUA 2 TORRE	1	1	2	19	38	C
		BOMBA DE AGUA BANCO DE HIELO	1	1	2	21	42	C
		BOMBA N°1 PTAP	1	0	1	10	20	C
		BOMBA RECIBO PRODUCTO 1	1	1	1	18	36	C
		BOMBA RECIBO PRODUCTO 2	1	1	1	18	36	C
MTTO MOTOR		BOMBA RECIBO PRODUCTO 3	1	1	1	18	36	C
		MOTOR DE TORRE	2	2	2	23	46	C
MTTO SISTEMA DE RECIBO		BALANZA DE RECIBO 1	0	0	1	15	30	C
		BALANZA DE RECIBO 2	0	0	1	15	30	C
		AGITADOR LECHE 1	0	0	1	13	26	C
		AGITADOR LECHE 2	0	0	1	13	26	C
MTTO ESTRUCTURA BH		AGITADOR LECHE 3	0	0	1	13	26	C
		ESTRUCTURA BANCO DE HIELO	0	0	1	14	28	C
		EKOMILK	0	0	1	19	38	C
LABORATORIO		PLANCHA DELIBERADORA DE ANTIBIOTICO	0	0	1	19	38	C
		CRIOSCOPIO	0	0	1	19	38	C
		TANQUE ALMACENAMIENTO 1	0	1	1	13	13	D
SILOS		TANQUE ALMACENAMIENTO 2	0	1	1	13	13	D
		TANQUE PARA AGUA DE POZO 1	0	0	1	9	9	D
MTTO SISTEMA DE RECIBO		FILRO DE RECIBO	0	0	1	7	7	D

Figura 91. Tabla de criticidad acopio Málaga



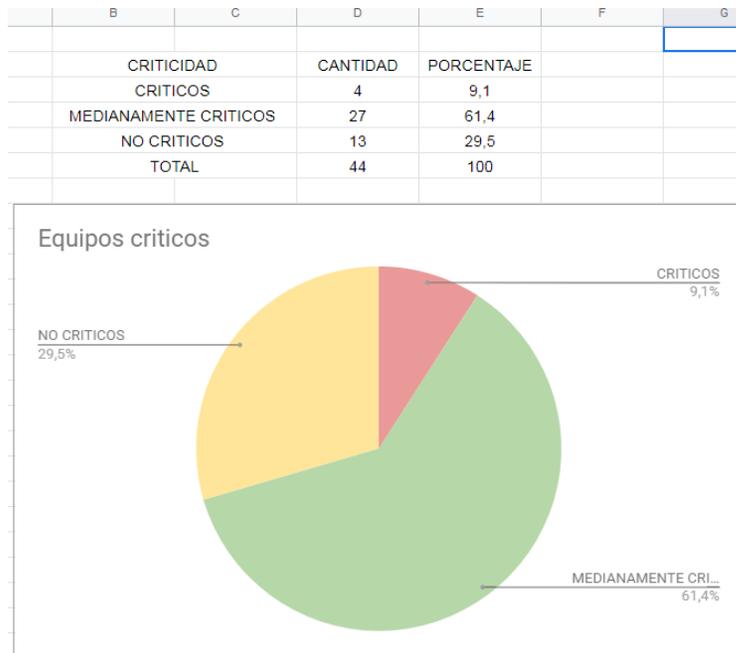
2. Centro de acopio san alberto a continuación se anexan los cálculos de criticidad de los activos de este emplazamiento.

Figura 102. cálculos de criticidad acopio san alberto

AREA	COD SAP	EQUIPO	IPS (9)	IPF (10)	COEFICIENTE	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	NIVEL D. CRITICIDAD
MTTO PREVENTIVO TORRE CONDENSADORA		TORRE CONDENSADORA	1	3	3	32	64	B
MTTO OREVENTIVO MOTOR		MOTOR PLANTA	2	3	3	32	64	B
MTTO PREVENTIVO PLANTA ELECTRICA		PLANTA ELECTRICA	3	3	3	32	64	B
		TABLERO ELECTRICO BANCO DE HIELO	3	3	2	34	68	B
MTTO COMPRESORES		COMPRESOR N-1 MYCOM N4WB	3	0	1	25	50	C
		COMPRESOR N-2 MYCOM N6WA	3	0	1	25	50	C
		COMPRESOR N-3 MYCOM N4WA	3	0	1	25	50	C
		COMPRESOR DE AIRE	3	0	1	15	30	C
MTTO BOMBAS		BOMBA TORRE 1	1	0	1	15	30	C
		BOMBA REFRIGERACION DE CULATAS	1	0	1	19	38	C
		BOMBA AGUA BANCO 1 BOMBA 1	1	0	1	19	38	C
		BOMBA AGUA BANCO 1 BOMBA 2	1	0	1	19	38	C
		BOMBA AGUA BANCO 2 BOMBA 1	1	0	1	19	38	C
		BOMBA AGUA BANCO 2 BOMBA 2	1	0	1	19	38	C
		BOMBA TANQUE ACULADOR	1	0	1	12	24	C
		BOMBA N°1 PTAP	1	0	1	11	22	C
		BOMBA N°2 PTAP	1	0	1	11	22	C
		BOMBA RECIBO PRODUCTO 1	0	0	2	17	34	C
	BOMBA RECIBO PRODUCTO 2	0	0	2	17	34	C	
MTTO MAYOR TANQUES		TANQUE ACUMULADOR	3	0	3	14	28	C
MTTO MOTORES		VENTILADOR TORRE	2	0	1	13	26	C

AREA	COD SAP	EQUIPO	IPS (9)	IPF (10)	COEFICIENTE	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	NIVEL D CRITICIDAD
MTTO PREEVENTIVO TABLEROS		TABLERO ELECTRICO PTAP/PTAR	3	2	2	28	56	C
MTTO AREA DE RECIBO		FILTRO DE RECIBO	0	0	1	10	20	C
MTTO PREVENTIVO SUAVIZADOR DE AGUA		TORRE DE AIREACION	0	0	1	11	22	C
MTTO PREVENTIVO DE AGITADORES		FILTRO DE ARENA	0	0	1	11	22	C
		AGITADOR LECHES	0	0	1	10	20	C
		AGITADOR BANCO DE HIELO	0	0	1	10	20	C
		INTERCAMBIADOR DE PLACAS 1	0	0	3	18	36	C
MTTO PREVENTIVO INTERCAMBIADORES DE PLACAS		INTERCAMBIADOR DE PLACAS 2	0	0	3	18	36	C
		INTERCAMBIADOR DE PLACAS 3	0	0	3	18	36	C
		INTERCAMBIADOR DE PLACAS 4	0	0	3	18	36	C
		ESTRUCTURA BANCO DE HIELO 1	0	0	1	7	7	D
MTTO PREVENTIVO ESTRCTURA DE BANCO DE HIELO		ESTRUCTURA BANCO DE HIELO 2	0	0	1	7	7	D
MTTO AREA DE RECIBO		TOLVA DE RECIBO	0	0	1	9	18	D
		TANQUE ALMACENAMIENTO 1	0	0	1	7	7	D
		TANQUE ALMACENAMIENTO 2	0	0	1	7	7	D
		TANQUE ALMACENAMIENTO 3	0	0	1	7	7	D
		TANQUE ALMACENAMIENTO 4	0	0	1	7	7	D
		TANQUE ALMACENAMIENTO 5	0	0	1	7	7	D
		TANQUE ALMACENAMIENTO 6	0	0	1	7	7	D
		TANQUE ALMACENAMIENTO 7	0	0	1	7	7	D
		TANQUE PARA AGUA DE POZO 1	0	0	1	6	6	D
		TANQUE PARA AGUA DE POZO 2	0	0	1	6	6	D
	TANQUE PARA AGUA DE POZO 3	0	0	1	6	6	D	

Figura 113. tabla de criticidad acopio san alberto

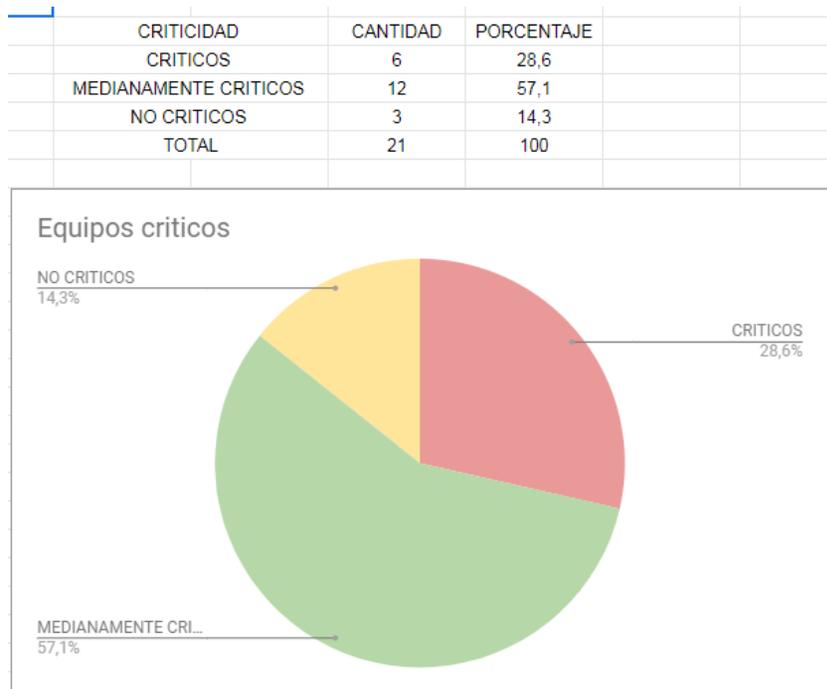


3. Centro de acopio de charala a continuación se anexan los cálculos de criticidad de los activos de este emplazamiento.

Figura 124. cálculos de criticidad acopio charala

AREA	COD SAP	EQUIPO	IM (8)	IPS (9)	IPF (10)	COEFICIENTE	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	NIVEL DE CRITICIDAD
MTTO COMPRESORES		COMPRESOR 1 (R-22)	2	2	2	3	32	64	B
		COMPRESOR 2 (R-22)	2	2	2	3	32	64	B
		COMPRESOR 3 (R-22)	2	2	2	3	32	64	B
MTTO TABLEROS ELECTRICOS		TABLERO ELECTRICO TANQUE 1	3	2	3	3	34	68	B
		TABLERO ELECTRICO TANQUE 2	3	2	3	3	34	68	B
MTTO BOMBA		BOMBA RECIBO PRODUCTO 1	2	2	2	3	32	64	B
MTTO LABORATORIO		EKOMILK	0	0	0	1	19	38	C
		PLANCHA DELIBERADORA DE ANTIBIOTICO	0	0	0	1	19	38	C
		REFRACTOMETRO	0	0	0	1	19	38	C
		PHIMETRO	0	0	0	1	19	38	C
		BAÑO SEROLOGICO	0	0	0	1	19	38	C
MTTO BALANZA		BALANZA DE RECIBO 1	0	0	0	1	15	30	C
MTTO AGITADORES		AGITADOR LECHE 1	0	0	0	1	13	26	C
		AGITADOR LECHE 2	0	0	0	1	13	26	C
		AGITADOR LEHCE 3	0	0	0	1	13	26	C
MTTO CALENTADOR		CALENTADOR	0	0	0	1	13	26	C
		CILINDRO DE COMBUSTION	0	0	0	1	13	26	C
MTTO BOMBA		BOMBA N°1 PTAP	0	1	0	1	10	20	C
MTTO SILOS		TANQUE ALMACENAMIENTO 1	0	0	1	1	13	13	D
		TANQUE ALMACENAMIENTO 2	0	0	1	1	13	13	D
		TANQUE PARA AGUA DE POZO 1	0	0	0	1	9	9	D

Figura 135,Tabla de criticidad acopio charala



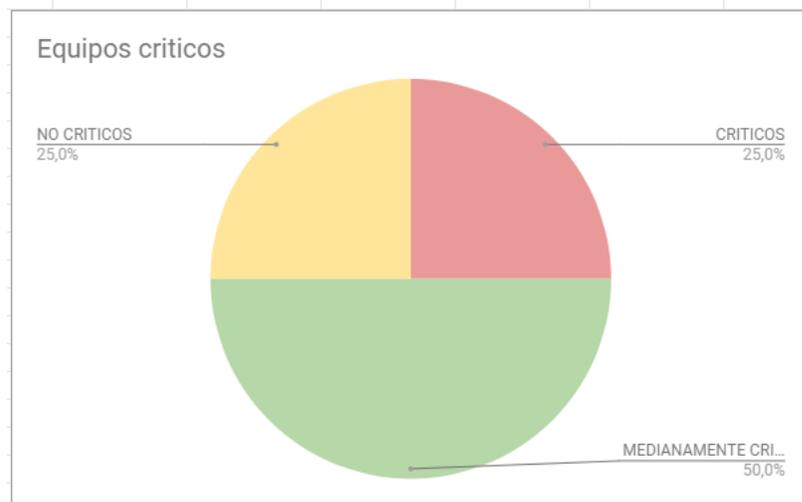
4. Centro de acopio de guaca a continuación se anexan los cálculos de criticidad de los activos de este emplazamiento.

Figura 14. cálculos de criticidad acopio guaca

AREA	COD SAP	EQUIPO	IPS (9)	IPF (10)	COEFICIENTE	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	NIVEL DE CRITICIDAD
MTTO TABLERO ELECTRICO BANCO DE HIELO		TABLERO ELECTRICO BANCO DE HIELO	2	3	3	34	68	B
		COMPRESOR 1 (R-22)	2	2	3	32	64	B
MTTO COMPRESORES		COMPRESOR 2 (R-22)	2	2	3	32	64	B
		BOMBA DE AGUA BANCO DE HIELO	1	1	2	21	42	C
MTTO BOMBAS		BOMBA RECIBO PRODUCTO 1	1	1	1	18	36	C
		AGITADOR LECHE 1	0	0	1	13	26	C
MTTO SISTEMA DE RECIBO		AGITADOR LECHE 2	0	0	1	13	26	C
		PLANCHA DELIBERADORA DE ANTIBIOTICO	0	0	1	19	38	C
MTTO LABORATORIO		REFRACTOMETRO	0	0	1	19	38	C
		TANQUE ALMACENAMIENTO 1	0	1	1	13	13	D
MTTO SISTEMA DE RECIBO		TANQUE ALMACENAMIENTO 2	0	1	1	13	13	D
		FILRO DE RECIBO	0	0	1	7	7	D

Figura 15. tabla de criticidad acopio guaca

CRITICIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE
CRITICOS	3	25,0
MEDIANAMENTE CRITICOS	6	50,0
NO CRITICOS	3	25,0
TOTAL	12	100



5. Centro de acopio el socorro a continuación se anexan los cálculos de criticidad de los activos de este emplazamiento.

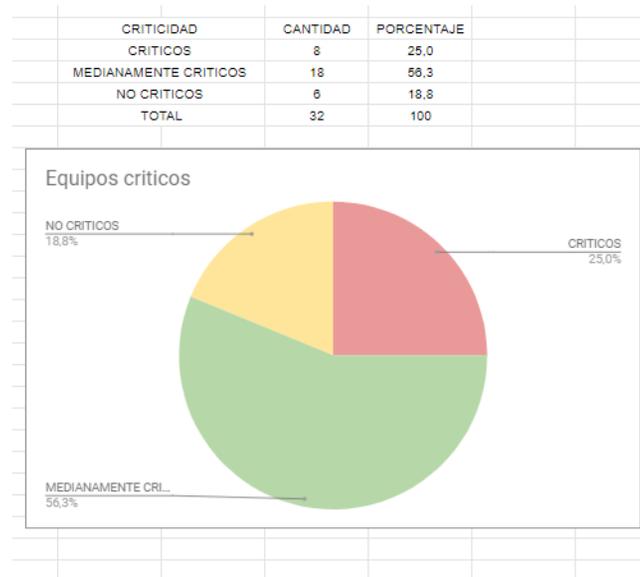
Figura 16. caculos de criticidad acopio socorro

1	AREA	COD SAP	EQUIPO	IM (8)	IPS (9)	IPF (10)	COEFICIENTE	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	NIVEL DE CRITICIDAD
2	MTTO TABLERO ELECTRICO BANCO DE HIELO		TABLERO ELECTRICO BANCO DE HIELO	3	2	3	3	34	68	B
3	MTTO PREVENTIVO TORRE CONDENSADORA		TORRE CONDENSADORA	3	2	3	3	32	64	B
4	MTTO COMPRESORES		COMPRESOR N-1 MYCOM N2WA	2	2	2	3	32	64	B
5	MTTO MEC		MOTOR ELECTRICO COMPRESOR	2	2	3	3	32	64	B
6	MTTO TANQUE DE AMONIACO		TANQUE DE AMONIACO	3	3	3	3	32	64	B
7	MTTO INTERCAMBIADOR		INTERCAMBIADOR DE PLACA	1	2	3	3	32	64	B
8	MTTO PLANTA ELECTRICA		MOTOR PLANTA	1	1	3	3	32	64	B
9			PLANTA ELECTRICA	1	1	3	3	32	64	B
10			BOMBA DE AGUA 1 TORRE	0	1	1	2	19	38	C
11			BOMBA DE AGUA 2 TORRE	0	1	1	2	19	38	C
12			BOMBA DE AGUA BANCO DE HIELO	0	1	1	2	21	42	C
13	MTTO BOMBAS		BOMBA N°1 PTAP	0	1	0	1	10	20	C
14			BOMBA N°2 PTAP	0	1	0	1	10	20	C
15			BOMBA RECIBO PRODUCTO 1	0	1	1	1	18	36	C

AREA	COD SAP	EQUIPO	IM (8)	IPS (9)	IPF (10)	COEFICIENTE	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	NIVEL DE CRITICIDAD
MTTO BOMBAS		BOMBA DE AGUA 2 TORRE	0	1	1	2	19	38	C
		BOMBA DE AGUA BANCO DE HIELO	0	1	1	2	21	42	C
		BOMBA N°1 PTAP	0	1	0	1	10	20	C
		BOMBA N°2 PTAP	0	1	0	1	10	20	C
		BOMBA RECIBO PRODUCTO 1	0	1	1	1	18	36	C
		BOMBA RECIBO PRODUCTO 2	0	1	1	1	18	36	C
MTTO MOTOR		MOTOR DE TORRE	0	2	2	2	23	46	C
MTTO SISTEMA DE RECIBO		BALANZA DE RECIBO 1	0	0	0	1	15	30	C
		AGITADOR LECHE 1	0	0	0	1	13	26	C
		AGITADOR LECHE 2	0	0	0	1	13	26	C
CALENTADOR		CALENTADOR	0	0	0	1	13	26	C
		CILINDROS DE COMBUSTION	0	0	0	1	13	26	C
MTTO ESTRUCTURA BH		ESTRUCTURA BANCO DE HIELO	0	0	0	1	14	28	C
LABORATORIO		EKOMILK	0	0	0	1	19	38	C
		PHMETRO	0	0	0	1	19	38	C
		BURETA	0	0	0	1	19	38	C

AREA	COD SAP	EQUIPO	IM (8)	IPS (9)	IPF (10)	COEFICIENTE	CONSECUENCIA	CRITICIDAD	NIVEL DE CRITICIDAD
MTTO ESTRUCTURA BH		ESTRUCTURA BANCO DE HIELO	0	0	0	1	14	28	C
LABORATORIO		EKOMILK	0	0	0	1	19	38	C
		PHMETRO	0	0	0	1	19	38	C
		BURETA	0	0	0	1	19	38	C
		CRIOSCOPIO	0	0	0	1	19	38	C
SILOS		TANQUE ALMACENAMIENTO 1	0	0	1	1	13	13	D
		TANQUE ALMACENAMIENTO 2	0	0	1	1	13	13	D
		TANQUE PARA AGUA POTABLE 1	0	0	0	1	9	9	D
		TANQUE PARA AGUA POTABLE 2	0	0	0	1	9	9	D
		TANQUE DE DESINFECCION	0	0	0	1	9	9	D
MTTO SISTEMA DE RECIBO		FILRO DE RECIBO	0	0	0	1	7	7	D

Figura 17. tabla de criticidad acopio socorro



**3.1.3.2 Mostrar las instrucciones técnicas para cada uno de los procedimientos de mantenimiento.** Las instrucciones técnicas se encuentran en las fichas técnicas correspondientes de cada activo del centro de acopio correspondiente a continuación anexare los formatos, y por otra parte la hoja de vida que también diseñe para llevar una trazabilidad de los mantenimientos realizados a los equipos.

Fichas técnicas:

		<b>PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS</b>			Cód:	
					Versión: 02 MARZO 15/2019	
<b>FICHA TECNICA</b>						
OBJ. TÉCNICO	COMPRESOR MYCOM					
CENTRO EMPLAZAMIENTO	ACOPIO SAN ALBERTO					
ÁREA	SERVICIOS INDUSTRIALES					
EMPLAZAMIENTO						
UBICACIÓN TÉCNICA			CE.CO			
ACTIVO FIJO	SI	Nº EQUIPO EN SAP				
<b>1. DATOS DEL FABRICANTE</b>						
FABRICANTE	MYCOM					
DIRECCIÓN	C/ Montevideo, 5 Nave 13					
FECHA DE ADQUISICIÓN		PAÍS	Montevideo			
SERIE		TELÉFONO	91 830 03 92			
MODELO	N4W6B	FAX	91 830 03 97			
PLANOS		PAGINA WEB	<a href="http://mayekawa.com.co/">http://mayekawa.com.co/</a>			
CATALOGO	SI	E-MAIL				
<b>2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS</b>						
ANCHO [m]		ALTO [m]		LARGO [m]		CAPACIDAD
PESO [Kg]	1100	OTROS	rpm(1200)			100.5%
<b>3. REDES</b>						



<b>3. REDES</b>						
RE COMPRIMID		ELECTRICIDAD	x			OTROS
AGUA		PRODUCTO		PEROXIDO		AMONIACO X
<b>4. SISTEMAS</b>						
1		3		5		
2		4		6		
<b>6. COMPONENTES</b>						
<b>NOMBRE COMPONENTE</b>			<b>DESCRIPCION</b>			
MOTOR ELECTRICO						
BANDAS TRANSMISIÓN			CUENTA CON 11 BANDAS			
MANOMETROS DE PRESIONES			CUENTA CON 3 MANOMETROS PRESION DE ACEITE,SUCCION Y DESCARGA			
TUBERIA DE AMONIACO						
<b>5. OBSERVACIONES</b>						
PRESIÓN DE SUCCIÓN 2KG/CM <sup>2</sup>						
PRESIÓN OIL 3MPA						
PRESION 12 MPA						

Figura 39.ficha técnica compresor

Fuente: elaboración propia

		<b>PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS</b>				Cód:	
						Versión:	02 MARZO 15/2019
<b>FICHA TECNICA</b>							
OBJ. TÉCNICO	BOMBA AGUA TORRE 1						
CENTRO EMPLAZAMIENTO	ACOPIO SAN ALBERTO						
ÁREA	BANCO DE HIELO						
EMPLAZAMIENTO							
UBICACIÓN TÉCNICA			CE.CO				
ACTIVO FIJO			N° EQUIPO EN SAP				
<b>1. DATOS DEL FABRICANTE</b>							
FABRICANTE							
DIRECCIÓN							
FECHA DE ADQUISICIÓN			PAÍS				
SERIE			TELÉFONO				
MODELO			FAX				
PLANOS			PAGINA WEB				
CATALOGO			E-MAIL				
<b>2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS</b>							
ANCHO [cm]	22	ALTO [cm]		LARGO [cm]	29	CAPACIDAD	
PESO [Kg]	10.1	OTROS					
<b>3. REDES</b>							
RE COMPRIMIDO			ELECTRICIDAD	X	VAPOR	OTROS	
AGUA	X	PRODUCTO	PEROXIDO				
<b>4. SISTEMAS</b>							
<b>3. REDES</b>							
RE COMPRIMIDO			ELECTRICIDAD	X	VAPOR	OTROS	
AGUA	X	PRODUCTO	PEROXIDO				
<b>4. SISTEMAS</b>							
1	ELECTRICO		3			5	
2			4			6	
<b>6. COMPONENTES</b>							
<b>NOMBRE COMPONENTE</b>				<b>DESCRIPCION</b>			
MOTOR							
<b>5. OBSERVACIONES</b>							

Figura 40.ficha técnica bomba

Fuente: elaboración propia

		<b>PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS</b>			Cód:	
					Versión:	02 MARZO 15/2019
<b>FICHA TECNICA</b>						
OBJ. TÉCNICO	BOMBA AGUA BANCO DE HIELO 2 BOMBA 2					
CENTRO EMPLAZAMIENTO	ACOPIO SAN ALBERTO					
ÁREA	BANCO DE HIELO					
EMPLAZAMIENTO						
UBICACIÓN TÉCNICA			CE.CO			
ACTIVO FIJO			Nº EQUIPO EN SAP			
<b>1. DATOS DEL FABRICANTE</b>						
FABRICANTE	BARNES					
DIRECCIÓN						
FECHA DE ADQUISICIÓN			PAÍS			
SERIE			TELÉFONO			
MODELO			FAX			
PLANOS			PAGINA WEB			
CATALOGO			E-MAIL			
<b>2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS</b>						
ANCHO [m]		ALTO [m]		LARGO [m]		CAPACIDAD
PESO [Kg]		OTROS				
<b>3. REDES</b>						
RE COMPRIMIDO	ELECTRICIDAD	X	VAPOR		OTROS	
AGUA	PRODUCTO		PEROXIDO			
<b>4. SISTEMAS</b>						
<b>4. SISTEMAS</b>						
1		3		5		
2		4		6		
<b>6. COMPONENTES</b>						
<i>NOMBRE COMPONENTE</i>			<i>DESCRIPCION</i>			
<b>5. OBSERVACIONES</b>						
FALTA MTTTO DE ESTADO FISICO						

Figura 41.ficha técnica tablero eléctrico

Fuente: elaboración propia

		<b>PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS</b>		Cód:	
				Versión: 02 MARZO 15/2019	
<b>FICHA TECNICA</b>					
OBJ. TÉCNICO	TANQUE ACOMULADOR DE AGUA				
CENTRO EMPLAZAMIENTO	ACOPIO SAN ALBERTO				
ÁREA	BANCO DE HIELO				
EMPLAZAMIENTO					
UBICACIÓN TÉCNICA			CE.CO		
ACTIVO FIJO			N° EQUIPO EN SAP		
<b>1. DATOS DEL FABRICANTE</b>					
FABRICANTE	BARNES				
DIRECCIÓN	Autopista Bogotá-Medellin Km 7.5 bodegas 86 y 93				
FECHA DE ADQUISICIÓN		PAÍS	COLOMBIA		
SERIE	884137882	TELÉFONO			
MODELO	t 500L	FAX	PBX (57)(1) 743 9090		
PLANOS		PAGINA WEB	<a href="http://www.barnes.com.co/">http://www.barnes.com.co/</a>		
CATALOGO		E-MAIL			
<b>2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS</b>					
ANCHO [cm]	70	ALTO [cm]	170	LARGO [cm]	CAPACIDAD
PESO [Kg]		OTROS			500lts
<b>3. REDES</b>					
RE COMPRIMIDO	ELECTRICIDAD		VAPOR		OTROS
AGUA	PRODUCTO		PEROXIDO		
<b>4. SISTEMAS</b>					
1		3		5	
2		4		6	
<b>6. COMPONENTES</b>					
NOMBRE COMPONENTE			DESCRIPCION		
<b>5. OBSERVACIONES</b>					



Figura 42.ficha técnica tanque acumulador

Fuente: elaboración propia

		PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS			Cód:	
					Versión: 02 MARZO 15/2019	
<b>FICHA TECNICA</b>						
OBJ. TÉCNICO	TANQUE AMONIACO 1					
CENTRO EMPLAZAMIENTO	ACOPIO SAN ALBERTO					
ÁREA	BANCO DE HIELO					
EMPLAZAMIENTO						
UBICACIÓN TÉCNICA	CE.CO					
ACTIVO FIJO	Nº EQUIPO EN SAP					
<b>1. DATOS DEL FABRICANTE</b>						
FABRICANTE						
DIRECCIÓN						
FECHA DE ADQUISICIÓN				PAÍS		
SERIE				TELÉFONO		
MODELO				FAX		
PLANOS				PAGINA WEB		
CATALOGO				E-MAIL		
<b>2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS</b>						
ANCHO [cm]	70	ALTO [cm]	170	LARGO [cm]		CAPACIDAD
PESO [Kg]		OTROS				500ts
<b>3. REDES</b>						

Figura 43.ficha técnica tanque de amoniaco

Fuente: elaboración propia

		PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS			Cód:	
					Versión: 02 MARZO 15/2019	
<b>FICHA TECNICA</b>						
OBJ. TÉCNICO	ESTRUCURA BANCO DE HIELO 1					
CENTRO EMPLAZAMIENTO	ACOPIO SAN ALBERTO					
ÁREA	BANCO DE HIELO					
EMPLAZAMIENTO						
UBICACIÓN TÉCNICA	CE.CO					
ACTIVO FIJO	Nº EQUIPO EN SAP					
<b>1. DATOS DEL FABRICANTE</b>						
FABRICANTE						
DIRECCIÓN						
FECHA DE ADQUISICIÓN				PAÍS		
SERIE				TELÉFONO		
MODELO				FAX		
PLANOS				PAGINA WEB		
CATALOGO				E-MAIL		
<b>2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS</b>						
ANCHO [cm]		ALTO [cm]		LARGO [cm]		CAPACIDAD
PESO [Kg]		OTROS				500ts
<b>3. REDES</b>						
RE COMPRIMIDO	ELECTRICIDAD		VAPOR		OTROS	
AGUA	PRODUCTO		PEROXIDO			

Figura 44.ficha técnica estructura banco de hielo

Fuente: elaboración propia

		PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS			Cód:	
					Versión: 02 MARZO 15/2019	
<b>FICHA TECNICA</b>						
OBJ. TÉCNICO	ESTRUCURA BANCO DE HIELO 2					
CENTRO EMPLAZAMIENTO	ACOPIO SAN ALBERTO					
ÁREA	BANCO DE HIELO					
EMPLAZAMIENTO						
UBICACIÓN TÉCNICA						
ACTIVO FIJO		CE.CO	N° EQUIPO EN SAP			
<b>1. DATOS DEL FABRICANTE</b>						
FABRICANTE						
DIRECCIÓN						
FECHA DE ADQUISICIÓN		PAÍS				
SERIE		TELÉFONO				
MODELO		FAX				
PLANOS		PAGINA WEB				
CATALOGO		E-MAIL				
<b>2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS</b>						
ANCHO [cm]		ALTO [cm]		LARGO [cm]		CAPACIDAD
PESO [kg]		OTROS				500lts
<b>3. REDES</b>						
RE COMPRIMIDO		ELECTRICIDAD		VAPOR		OTROS
AGUA		PRODUCTO		PEROXIDO		

Figura 45.ficha técnica agitador banco de hielo

Fuente: elaboración propia

		PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS			Cód:	
					Versión: 02 MARZO 15/2019	
<b>FICHA TECNICA</b>						
OBJ. TÉCNICO	TORRE CONDENSADORA					
CENTRO EMPLAZAMIENTO	ACOPIO SAN ALBERTO					
ÁREA	REFRIGERACIÓN					
EMPLAZAMIENTO						
UBICACIÓN TÉCNICA						
ACTIVO FIJO		CE.CO	N° EQUIPO EN SAP			
<b>1. DATOS DEL FABRICANTE</b>						
FABRICANTE						
DIRECCIÓN						
FECHA DE ADQUISICIÓN		PAÍS				
SERIE		TELÉFONO				
MODELO		FAX				
PLANOS		PAGINA WEB				
CATALOGO		E-MAIL				
<b>2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS</b>						
ANCHO [m]		ALTO [m]		LARGO [m]		CAPACIDAD
PESO [Kg]		OTROS				
<b>3. REDES</b>						
RE COMPRIMIDO		ELECTRICIDAD	X	VAPOR		OTROS
AGUA	X	PRODUCTO		PEROXIDO		
<b>4. SISTEMAS</b>						

2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS					
ANCHO [m]		ALTO [m]		LARGO [m]	CAPACIDAD
PESO [Kg]		OTROS			
3. REDES					
E COMPRIMIDO		ELECTRICIDAD	X	VAPOR	OTROS
AGUA	X	PRODUCTO		PEROXIDO	
4. SISTEMAS					
1	SIST. ELECTRICO	3		5	
2		4		6	
6. COMPONENTES					
NOMBRE COMPONENTE			DESCRIPCION		
MOTOR SIEMENS (VENTILADORES)			5HP, 16 A, 220V CANTIDAD: 2		
BOMBA CENTRIFUGA			4.8 HP, 12.6 A, 220 V CANTIDAD: 2		
5. OBSERVACIONES					

Figura 46.ficha técnica torre condensadora

Fuente: elaboración propia

Alquería				PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		Cód:	
						Versión: 02 MARZO 15/2019	
FICHA TECNICA							
OBJ. TÉCNICO	TANQUE PARA AGUA DE POZO						
CENTRO EMPLAZAMIENTO	ACOPIO SAN ALBERTO						
ÁREA	PTAP						
EMPLAZAMIENTO							
UBICACIÓN TÉCNICA	CE.CO						
ACTIVO FIJO	N° EQUIPO EN SAP						
1. DATOS DEL FABRICANTE							
FABRICANTE	AJOVER						
DIRECCIÓN	Calle 65 Bis No. 91 - 82 Bogotá, D.C						
FECHA DE ADQUISICIÓN		PAÍS	COLOMBIA				
SERIE		TELÉFONO	594 9999				
MODELO		FAX					
PLANOS		PAGINA WEB	<a href="http://www.ajover.co">www.ajover.co</a>				
CATALOGO		E-MAIL	construccion@ajover.com				
2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS							
ANCHO [cm]	130	ALTO [cm]	106	LARGO [cm]		CAPACIDAD	
PESO [Kg]		OTROS				100L	
3. REDES							
RE COMPRIMIDO		ELECTRICIDAD		VAPOR		OTROS	
AGUA		PRODUCTO		PEROXIDO			
4. SISTEMAS							
1		3		5			
2		4		6			
6. COMPONENTES							
NOMBRE COMPONENTE				DESCRIPCION			
VALVULAS							
BOMBA CENTRIFUGA							
BOMBAS DE DOSIFICACIÓN							
5. OBSERVACIONES							

Figura 47.ficha técnica tanque agua de pozo

Fuente: elaboración propia

		<b>PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS</b>			Cód:		
					Versión: 02 MARZO 15/2019		
<b>FICHA TECNICA</b>							
OBJ. TÉCNICO		TORRE DE AIREACION					
CENTRO EMPLAZAMIENTO		ACOPIO SAN ALBERTO					
ÁREA		PTAP					
EMPLAZAMIENTO							
UBICACIÓN TÉCNICA		CE.CO					
ACTIVO FIJO		Nº EQUIPO EN SAP					
<b>1. DATOS DEL FABRICANTE</b>							
FABRICANTE							
DIRECCIÓN							
FECHA DE ADQUISICIÓN		PAÍS					
SERIE		TELÉFONO					
MODELO		FAX					
PLANOS		PAGINA WEB					
CATALOGO		E-MAIL					
<b>2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS</b>							
ANCHO [m]		ALTO [m]		LARGO [m]		CAPACIDAD	
PESO [kg]		OTROS					
<b>3. REDES</b>							
RE COMPRIMIDO		ELECTRICIDAD		VAPOR		OTROS	
AGUA		PRODUCTO		PEROXIDO			
<b>4. SISTEMAS</b>							
<b>6. COMPONENTES</b>							
<i>NOMBRE COMPONENTE</i>				<i>DESCRIPCION</i>			
<b>5. OBSERVACIONES</b>							



Figura 48.ficha técnica torre d aireación

Fuente: elaboración propia

		<b>PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS</b>				Cód:	
						Versión: 02 MARZO 15/2019	
<b>FICHA TECNICA</b>							
OBJ. TÉCNICO		FILTRO DE ARENA					
CENTRO EMPLAZAMIENTO		ACOPIO SAN ALBERTO					
ÁREA		PTAP					
EMPLAZAMIENTO							
UBICACIÓN TÉCNICA		CE.CO					
ACTIVO FIJO		N° EQUIPO EN SAP					
<b>1. DATOS DEL FABRICANTE</b>							
FABRICANTE							
DIRECCIÓN							
FECHA DE ADQUISICIÓN		PAÍS					
SERIE		TELÉFONO					
MODELO		FAX					
PLANOS		PÁGINA WEB					
CATALOGO		E-MAIL					
<b>2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS</b>							
ANCHO [m]		ALTO [m]		LARGO [m]		CAPACIDAD	
PESO [Kg]		OTROS					
<b>3. REDES</b>							
RE COMPRIMIDO		ELECTRICIDAD		VAPOR		OTROS	
AGUA		PRODUCTO		PEROXIDO			
<b>4. SISTEMAS</b>							
<b>6. COMPONENTES</b>							
<b>NOMBRE COMPONENTE</b>				<b>DESCRIPCION</b>			
<b>5. OBSERVACIONES</b>							



Figura 49.ficha técnica filtro de aireación

Fuente: elaboración propia

		<b>PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS</b>			Cód:		
					Versión: 02 MARZO 15/2019		
<b>FICHA TECNICA</b>							
OBJ. TÉCNICO		MOTOR DE LA PLANTA					
CENTRO EMPLAZAMIENTO		ACOPIO SAN ALBERTO					
ÁREA		PLANTA ELECTRICA					
EMPLAZAMIENTO							
UBICACIÓN TÉCNICA		CE.CO					
ACTIVO FIJO		Nº EQUIPO EN SAP					
<b>1. DATOS DEL FABRICANTE</b>							
FABRICANTE							
DIRECCIÓN							
FECHA DE ADQUISICIÓN		PAÍS					
SÉRIE		TELÉFONO					
MODELO		FAX					
PLANOS		PAGINA WEB					
CATALOGO		E-MAIL					
<b>2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS</b>							
ANCHO [m]		ALTO [m]		LARGO [m]		CAPACIDAD	
PESO [kg]		OTROS					
<b>3. REDES</b>							
RE COMPRIMIDO		ELECTRICIDAD		VAPOR		OTROS	
AGUA		PRODUCTO		PEROXIDO			
<b>4. SISTEMAS</b>							
1		3		5			
2		4		6			
<b>6. COMPONENTES</b>							
<b>NOMBRE COMPONENTE</b>				<b>DESCRIPCION</b>			
<b>5. OBSERVACIONES</b>							

Figura 50.ficha técnica motor planta eléctrica

Fuente: elaboración propia

		<b>PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS</b>			Cód:	
					Versión: 02 MARZO 15/2019	
<b>FICHA TECNICA</b>						
OBJ. TÉCNICO	COMPRESOR AIRE					
CENTRO EMPLAZAMIENTO	ACOPIO SAN ALBERTO					
ÁREA	PLANTA ELECTRICA					
EMPLAZAMIENTO						
UBICACIÓN TÉCNICA			CE.CO			
ACTIVO FIJO			Nº EQUIPO EN SAP			
<b>1. DATOS DEL FABRICANTE</b>						
FABRICANTE						
DIRECCIÓN						
FECHA DE ADQUISICIÓN			PAÍS			
SERIE			TELÉFONO			
MODELO			FAX			
PLANOS			PAGINA WEB			
CATALOGO			E-MAIL			
<b>2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS</b>						
ANCHO [m]		ALTO [m]		LARGO [m]		CAPACIDAD
PESO [Kg]		OTROS				
<b>3. REDES</b>						
RE COMPRIMIDO	ELECTRICIDAD	VAPOR		OTROS		
AGUA	PRODUCTO	PEROXIDO				
<b>4. SISTEMAS</b>						
1		3		5		
2		4		6		
<b>6. COMPONENTES</b>						
<b>NOMBRE COMPONENTE</b>			<b>DESCRIPCION</b>			
MOTOR						
BANDAS TRANSMISIÓN						
<b>5. OBSERVACIONES</b>						

Figura 51.ficha técnica compresor de aire

Fuente: elaboración propia

		<b>PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS</b>			Cód:	
					Versión: 02 MARZO 15/2019	
<b>FICHA TECNICA</b>						
OBJ. TÉCNICO		PLANTA ELECTRICA				
CENTRO EMPLAZAMIENTO	ACOPIO SAN ALBERTO					
ÁREA	PLANTA ELECTRICA					
EMPLAZAMIENTO						
UBICACIÓN TÉCNICA			CE.CO			
ACTIVO FIJO			N° EQUIPO EN SAP			
<b>1. DATOS DEL FABRICANTE</b>						
FABRICANTE	CUMMINS					
DIRECCIÓN						
FECHA DE ADQUISICIÓN			PAÍS			
SERIE	54921		TELÉFONO			
MODELO	N-855-CS		FAX			
PLANOS			PAGINA WEB			
CATALOGO			E-MAIL			
<b>2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS</b>						
ANCHO [m]		ALTO [m]		LARGO [m]		CAPACIDAD
PESO [Kg]		OTROS				
<b>3. REDES</b>						
RE COMPRIMIDO		ELECTRICIDAD		VAPOR		POTENCIA 200 KW
AGUA		PRODUCTO		PEROXIDO		
<b>4. SISTEMAS</b>						
1		3		5		
2		4		6		
<b>6. COMPONENTES</b>						
<b>NOMBRE COMPONENTE</b>			<b>DESCRIPCION</b>			
MOTOR						
BANDAS TRANSMISIÓN						
<b>5. OBSERVACIONES</b>						

Figura 52.ficha técnica motor de planta eléctrica

Fuente: elaboración propia

		<b>PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS</b>			Cód:	
					Versión: 02 MARZO 15/2019	
<b>FICHA TECNICA</b>						
OBJ. TÉCNICO	TANQUE ALMECENAMIENTO #5					
CENTRO EMPLAZAMIENTO	ACOPIO SAN ALBERTO					
ÁREA	SILOS					
EMPLAZAMIENTO						
UBICACIÓN TÉCNICA	CE.CO					
ACTIVO FIJO	N° EQUIPO EN SAP					
<b>1. DATOS DEL FABRICANTE</b>						
FABRICANTE						
DIRECCIÓN						
FECHA DE ADQUISICIÓN			PAÍS			
SERIE			TELÉFONO			
MODELO			FAX			
PLANOS			PAGINA WEB			
CATALOGO			E-MAIL			
<b>2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS</b>						
ANCHO [m]		ALTO [m]		LARGO [m]		CAPACIDAD
PESO [Kg]		MATERIAL	ACERO INOXIDABLE HORIZONTAL			24400L
<b>3. REDES</b>						
RE COMPRIMIDO	ELECTRICIDAD		VAPOR		OTROS	
AGUA	PRODUCTO		PEROXIDO			
<b>4. SISTEMAS</b>						
1		3		5		
2		4		6		
<b>6. COMPONENTES</b>						
<b>NOMBRE COMPONENTE</b>			<b>DESCRIPCION</b>			
<b>5. OBSERVACIONES</b>						
PROGRAMAR MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LOS AGITADORES						

Figura 53.ficha técnica silo

Fuente: elaboración propia

		<b>PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS</b>			Cód:	
					Versión: 02 MARZO 15/2019	
<b>FICHA TECNICA</b>						
OBJ. TÉCNICO		AGITADOR				
CENTRO EMPLAZAMIENTO	ACOPIO SAN ALBERTO					
ÁREA	SILOS					
EMPLAZAMIENTO						
UBICACIÓN TÉCNICA	CE.CO					
ACTIVO FIJO	N° EQUIPO EN SAP					
<b>1. DATOS DEL FABRICANTE</b>						
FABRICANTE						
DIRECCIÓN						
FECHA DE ADQUISICIÓN	PAÍS					
SERIE	TELÉFONO					
MODELO	FAX					
PLANOS	PAGINA WEB					
CATALOGO	E-MAIL					
<b>2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS</b>						
ANCHO [m]		ALTO [m]		LARGO [m]		CAPACIDAD
PESO [Kg]		OTROS				
<b>3. REDES</b>						
RE COMPRIMIDO	ELECTRICIDAD		VAPOR		OTROS	
AGUA	PRODUCTO		PEROXIDO			
<b>4. SISTEMAS</b>						
1		3		5		
2		4		6		
<b>6. COMPONENTES</b>						
NOMBRE COMPONENTE			DESCRIPCION			
<b>5. OBSERVACIONES</b>						



Figura 54.ficha técnica agitador de leches

Fuente: Elaboración Propia



		<b>HOJA DE VIDA DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS</b>		CODIGO:	
				VERSION:	
NOMBRE:	COMPRESOR AMONIACO N4WB				
DESCRIPCION:					
UBICACION:	BANCO DE HIELO				
CODIGO:		VARIABLE:			
CATEGORIA:					
VARIABLE :					
MARCA:	MYCOM	MODELO:	N4WB		
SERIE:					
FABRICANTE :		LUGAR DE ORIGEN:			
MANTENIMIENTO INDICADO POR EL FABRICANTE:					
GARANTIA:					

HISTORIAL													
FECHA	MTTO	OPERACION REALIZADA			DURACIÓN	REALIZADA POR	RESULTADO				OBSERVACIONES	FIRMA RESPONSABLE	
		PREVENCIÓN	CORRECCIÓN	CALIBRACIÓN			OTROS	MTTO.					
								AJUSTES	REPARACIÓN	PUESTA EN SERVICIO			FUERA DE SERVICIO

Figura 56.hoja de vida

Fuente: Elaboración Propia

<b>Macroproceso:</b> Aseguramiento de la Calidad <b>Proceso:</b> Gestión de Laboratorios <b>Formato:</b> Hoja de Vida Equipos		<b>Código:</b> FRAC-174  <b>Versión:</b> 01
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>		
	<b>NOMBRE EQUIPO:</b>	COMPRESOR MYCOM N4WA
	<b>CÓDIGO INTERNO:</b>	
	<b>MARCA:</b>	
	<b>MODELO:</b>	N4WA
	<b>SERIE:</b>	411462
	<b>MANUAL DE OPERACIONES:</b>	
	<b>PATRON DE REFERENCIA:</b>	
	<b>INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:</b>	MANOMETRO
<b>INFORMACIÓN TÉCNICA</b>		
<b>TEMPERATURA DE OPERACIÓN:</b>		<b>UBICACIÓN:</b> BANCO DE HIELO
<b>TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO:</b>		<b>CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:</b>
<b>CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS</b>		

VARIABLE A MEDIR:				RANGO DE USO:	(1.0Y 1.5)MPA			
UNIDAD DE MEDIDA:				TOLERANCIA:	0.1 MPA			
RANGO DE MEDICIÓN:			(-0.1 Y 2)MPA					
<b>CALIBRACIÓN / VERIFICACIÓN / MANTENIMIENTO</b>								
ITEM	SI	NO	EXTERNA		INTERNA		FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN:	
			SI	NO	SI	NO	FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN:	
EL EQUIPO REQUIERE CALIBRACIÓN:							FRECUENCIA MANTENIMIENTO:	
EL EQUIPO REQUIERE VERIFICACIÓN:							PROVEEDORES DEL SERVICIO:	
EL EQUIPO REQUIERE MANTENIMIENTO:								
Documento de referencia para la calibración / verificación / mantenimiento								
<b>OBSERVACIONES</b>								

*Figura 57. hoja de vida área metrología*

Fuente: mantenimiento freskalehce

## Conclusiones

- Para el resultado de análisis de criticidad algunos equipos que presentaron nivel de criticidad crítico, se les realizó un estudio muy detallado donde se verificaron los factores que inciden en sus averías y por medio de actividades programadas se mejoró la disponibilidad de la máquina de tal modo que se encuentre totalmente funcional en el proceso la mayor parte del tiempo y así no tener pérdidas económicas por paradas del sistema.

- Cabe resaltar que la creación y actualización sobre todos los documentos llevo a una buena optimización sobre la disponibilidad y confiabilidad en los equipos, logrando reducir pérdidas económicas por una programación en actividades no programada en tiempos inadecuados.

- Para el cumplimiento de este trabajo fue necesario conocer parámetros y procedimientos que contienen procesos como el mantenimiento y la metrología, para lograr obtener los resultados deseados y una mejor realización en la documentación, todo a través de diagnósticos generales de los equipos de refrigeración y medición en cada una de las áreas de interés.

## **Recomendaciones**

- Implementar los formatos diseñados como lo son las fichas técnicas y hojas de vida para el área de metrología y de mantenimiento.
- Guardar toda la documentación suministrada por el proveedor por el área de compras en instrumentos o equipos.
- Cumplir con el cronograma de actividades propuestas para cada área.
- Para los equipos que presentaron nivel crítico y medianamente crítico, se recomienda que el personal encargado de mantenimiento pueda implementar un análisis de modo y efecto de falla para estos equipos.
- Se debe continuar con la actualización constante del inventario al adquirir nuevos instrumentos o equipos.
- Actualizar y cumplir el mantenimiento preventivo para los equipos críticos para garantizar una buena ejecución de mantenimiento.

## Referencias

Alberto Mora Gutierrez

<https://drive.google.com/drive/folders/1RyMs55ah3ozMASi8HdHlad1j4lBXebTk>

Alberto Mora Gutierrez

<https://drive.google.com/drive/folders/1RyMs55ah3ozMASi8HdHlad1j4lBXebTk>

INCONTEC. (1999). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/167233136/Norma-Icontec->

Gtc-6

Decreto 616

[file:///C:/Users/Usuario/Desktop/PASANTIA%20GALLLARDO/DECRETOS/Decreto%20616.](file:///C:/Users/Usuario/Desktop/PASANTIA%20GALLLARDO/DECRETOS/Decreto%20616.pdf)

pdf

Decreto 3075

[file:///C:/Users/Usuario/Desktop/PASANTIA%20GALLLARDO/DECRETOS/decreto\\_3075\\_19](file:///C:/Users/Usuario/Desktop/PASANTIA%20GALLLARDO/DECRETOS/decreto_3075_1997.pdf)

97.pdf

SAP. (s.f.). *SAP.com Latinoamérica*. Obtenido de <https://www.sap.com/latinamerica/index.htm>

GTC -62

[file:///C:/Users/Usuario/Desktop/PASANTIA%20GALLLARDO/DECRETOS/Norma%20GTC6](file:///C:/Users/Usuario/Desktop/PASANTIA%20GALLLARDO/DECRETOS/Norma%20GTC62.pdf)

2.pdf

NTC-ISO 9001

[file:///C:/Users/Usuario/Desktop/PASANTIA%20GALLLARDO/DECRETOS/NTC\\_ISO\\_9001\\_](file:///C:/Users/Usuario/Desktop/PASANTIA%20GALLLARDO/DECRETOS/NTC_ISO_9001_2015.pdf)

2015.pdf

Decreto 2437

[file:///C:/Users/Usuario/Desktop/PASANTIA%20GALLLARDO/DECRETOS/d\\_2437\\_83.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Desktop/PASANTIA%20GALLLARDO/DECRETOS/d_2437_83.pdf)

Freskaleche. (12 de noviembre de 2012). Obtenido de

<http://freskalechesitemas2012.blogspot.com/2012/>

## Apéndices

### .Apéndice A.Matriz DOFA.

		FORMATO DOFA	FRESKALECHE BUCARAMANGA
FORTALEZAS		DEBILIDADES	
Nueva estructura de mantenimiento con personal profesional y tecnico necesarios para cubrir los requerimientos y objetivos de producción.	Falta de cooperación de áreas externas para cumplir actividades de mantenimiento. Demora en compra y envío de materiales.		
Se estableció una nueva politica para dar alcance regional a mantenimiento.	Falta de sentido de pertenencia por parte del personal operativo en cuanto a la operación de los equipos, cuidados de las áreas y herramientas.		
Nuevo enfoque en mantenimiento para el desarrollo de nuevos proyectos en función de mejorar procesos productivos.	Relación interpersonal entre los colaboradores.		
Cuenta con software SAP, modulo PM para la planeación y ejecución de actividades preventivas y correctivas.	Falta de análisis por parte del personal técnico al momento de realizar mantenimiento correctivo.		
Comunicación con equipo primario (producción, mantenimiento) para identificar fallas.	Falta de comunicación al entregar el turno con historial de las actividades del día.		
Equipo con nivel de formación superior, experiencia y con antigüedad que tienen un conocimiento amplio de la planta.	Control de herramientas e inventario.		
Se controla la realización de las tarea de mantenimiento con el tiempo determinado para hacerla.	Equipos antiguos		
	Falta comunicación directa entre áreas servicios industriales y oficina mantenimiento.		
	Manejo de amoniaco (herramientas y capacitación insuficientes).		
	No disponibilidad de repuestos (especialmente importados) al momento de hacer mantenimiento correctivo.		

Apéndice B. Análisis DOFA realizado en el 2016. Fuente: Arévalo (2016).

	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
	<p>Ingenieros y técnicos con altos conocimientos.</p> <p>Recursos necesarios para el mantenimiento de los equipos y para la organización de la información.</p> <p>La empresa tiene retos enfocados a la mejora del mantenimiento de la planta.</p>	<p>No se tiene un plan de mantenimiento preventivo completo de la planta.</p> <p>No se tienen datos completos de los equipos.</p> <p>Porcentaje significativo de mantenimiento correctivo emergente.</p> <p>Falta de capacitación técnica en equipos críticos.</p>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS FO</b>	<b>ESTRATEGIAS DO</b>
<p>Buscar herramientas de capacitación para fortalecer el soporte técnico del área de mantenimiento.</p> <p>Interactuar con el área de mantenimiento de alquería para intercambio de conocimientos.</p> <p>Establecer un plan de mantenimiento de acuerdo a las necesidades de la empresa.</p>	<p>Plantear una nueva estructura de mantenimiento</p> <p>Incentivos por el buen trabajo del personal de mantenimiento</p> <p>Buscar interactuar con el área de mantenimiento de alquería para un enfoque de mejora continua.</p>	<p>Elaborar correctamente el programa de mantenimiento preventivo.</p> <p>Actualizar y organizar la información de los equipos.</p> <p>Capacitar mediante el SENA y proveedores de equipos.</p>
<b>AMENAZAS</b>	<b>ESTRATEGIAS FA</b>	<b>ESTRATEGIAS DA</b>
<p>Comunicación deficiente entre las áreas.</p> <p>Errores por falta de conocimiento.</p> <p>Falta de sentido de pertenencia de técnicos y operarios.</p>	<p>Implementar medios de comunicación eficientes para mejorar la planeación y reducir las inconformidades de los clientes.</p> <p>Trabajar sobre los pilares planteados por mantenimiento, buscando fortalecer los valores corporativos.</p>	<p>Fortalecer conocimiento del personal nuevo de mantenimiento.</p> <p>Trabajar conjuntamente con las áreas operativas de la empresa para dar un buen uso de los equipos asignados a cada uno de los procesos.</p>

## Apéndice C.Resultados estrategias de la matriz DOFA realizado en el 2016.

La nueva estructura de los operadores de mantenimiento es la siguiente: 2 tecnicos para derivados, 3 tecnicos para UHT, 1 para locativo, 2 para mantenimiento preventivo, 3 para servicios industriales y 2 para aguas residuales, mas los practicantes tecnicos.	El plan de mantenimiento esta en proceso de mejoramiento. Se realizó el plan de mantenimiento preventivo con su cronograma respectivo para todos los equipos y sus partes. Falta plan de mantenimiento de los equipos: Esterilizador STORK y homogenizador TETRA PAK que se ubican en UHT.	Realizan una reunion diaria para concretar actividades del dia con las areas de mantenimiento e infraestructura, producción, calidad y HSQ.	Cuando ingresa personal tecnico nuevo a la planta se procede a hacer un acompañamiento de 15 a 30 dias (dependiendo la experiencia que este tenga) con personal tecnico que tenga conocimiento y experiencia previa, instruyendole asi todos los procedimientos que debe efectuar para así poder realizar la
Por 6 meses utilizaron estrategias de bonificación, lo cual ayudo a sentar un precedente de buena ejecución del trabajo.	Se desarrollaron fichas tecnicas, sin embargo la informacion esta incompleta y falta la realizacion de fichas tecnicas de algunos equipos.	Se realiza una reunion todas las semanas para recordar los riesgos laborales y la importancia de la seguridad industrial, así como el cuidado de las herramientas y los equipos, la socializacion de la estructura y filosofia de mantenimiento.	Se realiza una reunion todos los dias para trabajar en conjunto con las diferentes areas.
No se ha interactuado con mantenimiento alqueria.	Se han realizado capacitaciones tecnicas con regularidad, los expositores son enviados por las empresas que fabrican o distribuyen el equipos, profesionales del area o el ingeniero jefe de mantenimiento.		

## Apéndice D.Inventario activos acopio san alberto

PLAN DE MTTO						
A	B	C	D	E	F	G
PLAN DE MTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	INTERFAZ	CODIGO DE UBICACIÓN	UBICACION TEC
1	MTTO COMPRESORES		COMPRESOR N-1 MYCOM N4WB	MTP C1		
			COMPRESOR N-2 MYCOM N6WA	MTP C2		
			COMPRESOR N-3 MYCOM N4VA	MTP C3		
			COMPRESOR DE AIRE	MTP CAIRE		
2	MTTO BOMBAS		BOMBA DE TORRE 1	MTTO BTORRE		
			BOMBA DE REFRIGERACIÓN DE CULATAS	MTTO BRC		
			BOMBA AGUA BANCO DE HIELO 1 BOMBA 1	MTTO B1H1		
			BOMBA AGUA BANCO DE HIELO 1 BOMBA 2	MTTO B2H1		
			BOMBA AGUA BANCO DE HIELO 2 BOMBA 1	MTTO B1H2		
			BOMBA AGUA BANCO DE HIELO 2 BOMBA 2	MTTO B2H2		
			BOMBA TANQUE ACUMULADOR	MTTO BTA		
			BOMBA N°1 PTAP	MTTO N°1 PTAP		
			BOMBA N°2 PTAP	MTTO N°2 PTAP		
			BOMBA RECIBO PRODUCTO 1	MTTO BRP1		
	BOMBA RECIBO PRODUCTO 2	MTTO BRP2				
3	MTTO MAYOR TANQUES		TANQUE ALMACENAMIENTO 1	MTTO TA1		
			TANQUE ALMACENAMIENTO 2	MTTO TA2		
			TANQUE ALMACENAMIENTO 3	MTTO TA3		
			TANQUE ALMACENAMIENTO 4	MTTO TA4		
			TANQUE ALMACENAMIENTO 5	MTTO TA5		
			TANQUE ALMACENAMIENTO 6	MTTO TA6		
			TANQUE ALMACENAMIENTO 7	MTTO TA7		
			TANQUE ACUMULADOR	MTTO TACUMULADOR		
	TANQUE AMONIACO 1					
	TANQUE AMONIACO 2					

4

PLAN DE MTTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	INTERFAZ	CODIGO DE UBICACION	UBICACION TEC
4	MTTO DE MOTORES		VENTILADOR TORRE	MTTO VENTILADOR DE TORRE		
			MOTOR PLANTA	MTTO MOTOR PLANTA		
5	MTTO PREVENTIVO TORRE CONDENSADORA		TORRE CONDENSADORA	MTTO TORRE CONDENSADORA		
6	MTTO PREVENTIVO TABLEROS		TABLERO ELECTRICO BANCO DE HIELO	MTTO TEBH		
			TABLERO ELECTRICO PTAR/PTAP	MTTO TE-ARI/AP		
7	MTTO PREVENTIVO PLANTA ELECTRICA		PLANTA ELECTRICA	MTTO PLANTA ELECTRICA		
8	MTTO PREVENTIVO AREA DE RECIBO		TOLVA DE RECIBO	MTTO TOLVA DE RECIBO		
			FILTRO DE RECIBO	MTTO FILTRO DE RECIBO		
9	MTTO PREVENTIVO SISTEMA SUAVIZADOR DE AGUA		TORRE DE AIREACION	MTTO TORRE DE AIREACION		
			FILTRO DE ARENA	MTTO FILTRO DE ARENA		
10	MTTO PREVENTIVO AGITADORES		AGITADOR LECHES	MTTO AGITADOR DE LECHES		
			AGITADOR BANCO DE HIELO	MTTO BANCO DE HIELO		

CRONOGRAMA SAP MTP C1 MTP C2 MTP C3 MTP CAIRE MTTTO BTO Explorar

PLAN DE MTTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	INTERFAZ	CODIGO DE UBICACION	UBICACION TEC
8	DE RECIBO		FILTRO DE RECIBO	MTTO FILTRO DE RECIBO		
9	MTTO PREVENTIVO SISTEMA SUAVIZADOR DE AGUA		TORRE DE AIREACION	MTTO TORRE DE AIREACION		
			FILTRO DE ARENA	MTTO FILTRO DE ARENA		
10	MTTO PREVENTIVO AGITADORES		AGITADOR LECHES	MTTO AGITADOR DE LECHES		
			AGITADOR BANCO DE HIELO	MTTO BANCO DE HIELO		
11	MTTO PREVENTIVO INTERCAMBIADORES DE PLACAS		INTERCAMBIADOR DE PLACAS 1	MTTO INTERCAMBIA DORP1		
			INTERCAMBIADOR DE PLACAS 2	MTTO INTERCAMBIA DORP2		
			INTERCAMBIADOR DE PLACAS 3	MTTO INTERCAMBIA DORP3		
			INTERCAMBIADOR DE PLACAS 4	MTTO INTERCAMBIA DORP4		
12	MTTO PREVENTIVO ESTRUCTURAS DE BANCOS DE HIELO		ESTRUCTURA BANCO DE HIELO 1	MTTO ESTRUCTURA BANCO 1		
			ESTRUCTURA BANCO DE HIELO 2	MTTO ESTRUCTURA BANCO 2		

CRONOGRAMA SAP MTP C1 MTP C2 MTP C3 MTP CAIRE MTTTO BTO Explorar

## Apéndice E. Inventario activos acopio Málaga

PLAN DE MTTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	INTERFAZ	CODIGO DE UBICACIÓN	UBICACION TEC
1	MTTO COMPRESORES		COMPRESOR N-1 MYCOM N2WA	<a href="#">MTP_C1</a>		
			COMPRESOR 1 (R-22)	<a href="#">MTP_C2</a>		
			COMPRESOR 2 (R-22)	<a href="#">MTP_C3</a>		
	MTTO BOMBAS		BOMBA DE AGUA 1 TORRE	<a href="#">MTTO B1TORRE</a>		
			BOMBA DE AGUA 2 TORRE	<a href="#">MTTO B2TORRE</a>		
			BOMBA AGUA BANCO DE HIELO	<a href="#">BBH</a>		
			BOMBA N°1 PTAP	<a href="#">MTTO N°1 PTAP</a>		
			BOMBA RECIBO PRODUCTO 1	<a href="#">MTTO BRP1</a>		
			BOMBA RECIBO PRODUCTO 2	<a href="#">MTTO BRP2</a>		
			BOMBA RECIBO PRODUCTO 3	<a href="#">MTTO BRP3</a>		
3	MTTO MAYOR TANQUES		TANQUE ALMACENAMIENTO 1	<a href="#">MTTO TA1</a>		
			TANQUE ALMACENAMIENTO 2	<a href="#">MTTO TA2</a>		
			TANQUE PARA AGUA DE POZO	<a href="#">MTTO TAPOZO</a>		
			TANQUE DE AMONIACO	<a href="#">TAMONIACO</a>		
4	MTTO DE MOTORES		MOTOR DE TORRE	<a href="#">MTTO MOTOR TORRE</a>		
5	MTTO PREVENTIVO TORRE CONDENSADORA		TORRE CONDENSADORA	<a href="#">MTTO TORRE CONDENSADORA</a>		
6	MTTO PREVENTIVO TABLEROS		TABLERO ELECTRICO BANCO DE HIELO	<a href="#">MTTO TEBH</a>		
7	MTTO SISTEMA DE RECIBO		FILTRO DE RECIBO	<a href="#">MTTO FILTRO</a>		
			BALANZA DE RECIBO 1	<a href="#">MTTO BR1</a>		
			BALANZA DE RECIBO 2	<a href="#">MTTO BR2</a>		
			AGITADOR LECHE 1	<a href="#">MTTO AGITADORL1</a>		
			AGITADOR LECHE 2	<a href="#">MTTOAGITADORL2</a>		

PLAN DE MTTTO	DESCRIPCION	DE EQUIPO	EQUIPO	INTERFAZ	CODIGO DE UBICACIÓN	UBICACION TEC
3	MTTO MAYOR TANQUES		TANQUE ALMACENAMIENTO 2	<a href="#">MTTO TA2</a>		
			TANQUE PARA AGUA DE POZO	<a href="#">MTTO TAPOZO</a>		
			TANQUE DE AMONIACO	<a href="#">TAMONIACO</a>		
4	MTTO DE MOTORES		MOTOR DE TORRE	<a href="#">MTTO MOTOR TORRE</a>		
5	MTTO PREVENTIVO TORRE CONDENSADORA		TORRE CONDENSADORA	<a href="#">MTTO TORRE CONDENSADORA</a>		
6	MTTO PREVENTIVO TABLEROS		TABLERO ELECTRICO BANCO DE HIELO	<a href="#">MTTO TEBH</a>		
7	MTTO SISTEMA DE RECIBO		FILTRO DE RECIBO	<a href="#">MTTO FILTRO</a>		
			BALANZA DE RECIBO 1	<a href="#">MTTO BR1</a>		
			BALANZA DE RECIBO 2	<a href="#">MTTO BR2</a>		
			AGITADOR LECHE 1	<a href="#">MTTO AGITADORL1</a>		
			AGITADOR LECHE 2	<a href="#">MTTOAGITADORL2</a>		
			AGITADOR LECHE 3	<a href="#">MTTOAGITADORL3</a>		
8	MTTO PREVENTIVO INTERCAMBIADORES DE PLACAS		INTERCAMBIADOR DE PLACAS	<a href="#">MTTO INTERCAMBIADORP1</a>		
9	MTTO PREVENTIVO ESTRUCTURA DE BANCO DE HIELO		ESTRUCTURA BANCO DE HIELO	<a href="#">MTTO ESTRUCTURABANCO1</a>		
10	LABORATORIO		EKOMILK	<a href="#">EKOMILK</a>		
			PLANCHA DELIBERADORA DE ANTIBIOTICO	<a href="#">PDA</a>		
			CRIOSCOPIO	<a href="#">CRIOSCOPIO</a>		

## Apéndice F. Inventario activos acopio guaca

PLAN DE MTTO						
A	B	C	D	E	F	G
PLAN DE MTTO	DESCRIPCION	NUMERO DE EQUIPO	EQUIPO	INTERFAZ	CODIGO DE UBICACION	UBICACION TEC
1	MTTO COMPRESORES		COMPRESOR N°1 (R-22)	MTP C1		
			COMPRESOR N°2 (R-22)	MTP C2		
2	MTTO BOMBAS		BOMBA BANCO DE HIELO	BBH		
			BOMBA DE RECIBO PRODUCTO 1	MTTO BRP1		
3	TABLERO ELECTRICO BH		TABLERO ELECTRICO BANCO DE HIELO	MTTO TEBH		
4	MTTO MAYOR TANQUES		TANQUE ALMACENAMIENTO 1	MTTO TA1		
			TANQUE ALMACENAMIENTO 2	MTTO TA2		
5	MTTO SISTEMA DE RECIBO		AGITADOR LECHE 1	MTTO AGITADOR		
			AGITADOR LECHE 2	MTTO AGITADOR		
			FILTRO RECIBO	MTTO FILTRO DE RECIBO		
6	MTTO LABORATORIO		PLANCHA DELIBERADORA DE ANTIBIOTICO	PDA		
			REFRACTOMETRO	REFRACTOMETRO		

## Apéndice 1. Inventario activos acopio charala

RELACIÓN MAESTRA DE EQUIPOS								
CENTRO DE EMPLAZAMIENTO	AREA	EMPLAZAMIENTO	UBICACIÓN	ACTIVO FIJO	NOMBRE	CE.CO.	N° EQUIPO EN SAP	FICHA TECNICA
ACOPIO SAN ALBERTO								
EQUIPO DE ENFRIAMIENTO					COMPRESOR1 (R-22)			C1(R-22)
					COMPRESOR 2 (R-22)			C2(R-22)
					TABLERO ELECTRICO TANQUE 1			TBH1
					COMPRESOR 3 (R-22)			C3(R-22)
PTAR/PTAP					TABLERO ELECTRICO TANQUE 2			TBH2
					TANQUE PARA AGUA DE POZO 1			TAPOZO
SISTEMA DE RECIBO					BOMBA N°1 PTAP			BRECIBO1
					BALANZA DE RECIBO 1			BRECIBO1
SILOS					BOMBA RECIBO PRODUCTO 1			BRP1
					TANQUE ALMACENAMIENTO 1			TALM.1
					TANQUE ALMACENAMIENTO 2			TALM.2
					AGITADOR LECHE 1			AGITARL1
					AGITADOR LECHE 2			AGITARL2
LABORATORIO					AGITADOR LECHE 3			AGITARL3
					EKOMILK			EKOMILK
					PLANCHA DELIBERADORA DE ANTIBIOTICO			PDA
					REFRACTOMETRO			REFRACTOMETRO
CALENTADOR					PHMETRO			PHMETRO
					BAÑO SEROLOGICO			BAÑO SEROLOGICO
					CALENTADOR			CALENTADOR
					CILINDRO DE COMBUSTION			CILINDRO DE CC

## Apéndice G. Inventario Cativos Acopio Socorro

A	B	C	D	E	F	G	H	I
CENTRO DE EMPLAZAMIENTO	AREA	EMPLAZAMIENTO	UBICACIÓN	ACTIVO FIJO	NOMBRE	CE.CO.	N° EQUIPO EN SAP	FICHA TECNICA
<b>ACOPIO SAN ALBERTO</b>								
BANCO DE HIELO 1 Y 2					COMPRESOR AMONIACO N2WA			COMPRESOR N2WA
					MOTOR ELECTRICO COMPRESOR			MEC
					BOMBA DE AGUA 1 TORRE			BOMBA 1 T
					BOMBA DE AGUA 2 TORRE			BOMBA 2 T
					BOMBA AGUA BANCO DE HIELO			BH
					TABLERO ELECTRICO BANCO DE HIELO			TABLERO ELECTRICO BH
					MOTOR DE TORRE			MT
					TANQUE AMONIACO			TAMONIACO
					ESTRUCTURA BANCO DE HIELO			EBH
					TORRE CONDENSADORA			TCONDENSADORA
PTAR/PTAP					TANQUE PARA AGUA POTABLE 1			TAPOTABLE 1
					TANQUE PARA AGUA POTABLE 2			TAPOTABLE 2
					TANQUE DE DESINFECCION			TDESINFECCION
					BOMBA N°1 PTAP			B-N PTAP
SISTEMA DE RECIBO					BOMBA N°2 PTAP			B-N PTAP 2
					BALANZA DE RECIBO 1			BRECIBO 1
					BOMBA RECIBO PRODUCTO 1			BRP1
					BOMBA RECIBO PRODUCTO 2			BRP2
SILOS					FILTRO RECIBO			FRECIBO
					TANQUE ALMACENAMIENTO 1			TALM 1
					TANQUE ALMACENAMIENTO 2			TALM 2
					AGITADOR LECHE 1			AGITAR1
INTERCAMBIADORES DE PLACAS					AGITADOR LECHE 2			AGITAR2
					INTERCAMBIADOR DE PLACAS			INTER PLACA
LABORATORIO					EKOMILK			EKOMILK
					CRIOSCOPIO			CRIOSCOPIO
					PHMETRO			PHMETRO
					BURETA			BURETRA
CALENTADOR					CALENTADOR			calentador
					CILINDROS COMBUSTION			CILINDROS DE COMBUSTION
PLANTA ELECTRICA					MOTOR PLANTA			MOTOR PLANTA
					PLANTA ELECTRICA			PLANTA ELECTRICA