

PRÁCTICA EMPRESARIAL EN FRESKALECHE S.A.S

SEDE BUCARAMANGA

SARA LUCIA DELGADO RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERIAS

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

BUCARAMANGA, SANTANDER

2018

PRÁCTICA EMPRESARIAL EN FRESKALECHE S.A.S
SEDE BUCARAMANGA

SARA LUCIA DELGADO RODRIGUEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de:

INGENIERA MECÁNICA

Director:

PhD. SANDRA PATRICIA CUERVO ANDRADE

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERIAS

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

BUCARAMANGA, SANTANDER

2018

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del jurado

Jurado calificador

Jurado Calificador

Floridablanca, octubre 16 de 2018

AGRADECIMIENTOS

Agradezco enormemente a mis padres, Patricia y Jesús, y a mi hermana María Paula por estar incondicionalmente en todas las etapas de mi vida. El apoyo, el amor, las enseñanzas, los consejos y la paciencia que me han brindado ha sido el regalo más grande y valioso. Por empujarme siempre a lograr lo que quiero y a hacer lo que amo. Por enseñarme que en mi familia también puedo encontrar a mis mejores amigos y que con alegría y unión se puede lograr vencer cualquier obstáculo. Son mi mejor ejemplo de vida.

A mi directora de tesis, Sandra Cuervo, por todos los consejos, acompañamiento y asesoramiento, gracias a estos mis ideas encontraron un lugar en el papel. Por la actitud positiva y la manera asertiva de decirme todo.

A todos los de la empresa Freskaleche S.A.S por su buena actitud, al ingeniero Fredy que me enseñó a estar segura y demostrarle al mundo de lo que soy capaz, a mis compañeras Nathalia y Laura por ayudarme, por enseñarme la importancia de crear un buen ambiente laboral, por su apoyo y amistad.

A mis amigos, a Henry, Camila, Diego, Angélica y a todos en general, me apoyaron, escucharon y aconsejaron, siempre encontré un lugar lleno de consejos y diversiones a su lado.

A mis profesores de la Universidad Pontificia Bolivariana, de cada uno me llevé una enseñanza, cada uno aportó a la profesional que soy hoy en día. Siempre con una gran disposición a ayudarme en cualquier duda que tuviera.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	15
1.1. UBICACIÓN	15
1.2. VISIÓN (MEGA 2020)	16
1.3. MISIÓN	16
1.4. CERTIFICACIONES.....	17
1.5. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	18
1.6. RESEÑA HISTÓRICA	19
1.7. PROCESOS	21
1.7.1. Área UHT.....	22
1.7.2. Área de derivados lácteos	25
1.7.3. Área de servicios industriales	26
1.7.4. Área de tratamiento de aguas residuales	26
1.8. ÁREA DE MANTENIMIENTO	26
2. DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA	29
3. ALCANCE.....	31
4. ANTECEDENTES.....	32
5. JUSTIFICACIÓN.....	34
6. OBJETIVOS.....	35
6.1. OBJETIVO GENERAL	35
6.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	35
7. MARCO TEÓRICO	36
7.1. MANTENIMIENTO	36
7.1.1. Objetivos del mantenimiento	36
7.1.2. Factores que influyen en el éxito del mantenimiento	37
7.1.3. Tipos de mantenimiento	38
7.2. DOFA:	41
7.3. ANÁLISIS DE CRITICIDAD	42
7.4. SAP	45
8. METODOLOGÍA.....	47
8.1. ANÁLISIS DE CRITICIDAD	47
8.2. FICHAS TÉCNICAS	49
8.3. INSTRUCCIONES TÉCNICAS	49
9. RESULTADOS Y DISCUCIÓN	51
9.1. RESULTADOS ANÁLISIS DE CRITICIDAD	51
9.2. RESULTADOS DE LAS FICHAS TECNICAS	54
9.3. RESULTADOS INSTRUCCIONES TÉCNICAS	58
10. APORTES	61
11. CONCLUSIONES.....	62
12. RECOMENDACIONES	63
13. BIBLIOGRAFÍA	64
APÉNDICE.....	66
ANEXOS	81

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. CERTIFICACIONES DE FRESKALECHE S.A.S	17
Figura 2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL ALQUERÍA S.A.....	18
Figura 3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE CADENA DE ABASTECIMIENTO.	19
Figura 4. PROCESO DE LECHE ENTERA UHT Y SEMIDESCREMADA. ...	23
Figura 5. PROCESO DE LECHE UHT DESLACTOSADA.....	24
Figura 6. PROCESO DE ELABORACIÓN DE YOGURT ENTERO	25
Figura 7. MATRIZ DE CRITICIDAD	44
Figura 8. COMPARACIÓN ANÁLISIS DE CRITICIDAD REALIZADO VS. NO REALIZADO.	51
Figura 9. RESULTADOS ANÁLISIS DE CRITICIDAD 2015 Y 2018.	52
Figura 10. DIVISIÓN POR ÁREAS DEL GRUPO B (CRITICOS)	53
Figura 11. FICHAS TÉCNICAS REALIZADAS VS NO REALIZADAS, ÁREA UHT	55
Figura 12. FICHAS TÉCNICAS REALIZADAS VS NO REALIZADAS, ÁREA DERIVADOS.....	55
Figura 13. FICHAS TÉCNICAS REALIZADAS VS NO REALIZADAS, ÁREA SERVICIOS INDUSTRIALES	56
Figura 14. NUEVO FORMATO FICHA TÉCNICA.....	57
Figura 15. EJEMPLOS DE INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPOS	60

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. ASOCIACIÓN DE RANGOS CON TIPOS DE CRITICIDAD	45
---	----

LISTA DE APENDICES

Apéndice A. Resultados matriz DOFA	66
Apéndice B. Criterios y puntajes para el análisis de criticidad	67
Apéndice C. Fragmento de instrucciones técnicas generals.....	69
Apéndice D. Instrucciones tecnicas organizadas por sistema.	70
Apéndice E. Encuesta diligenciada del análisis de criticidad	75
Apéndice F. Resultados análisis de criticidad	76
Apéndice G. Formato ficha técnica antigua	79
Apéndice H. Formato rediseñado ficha técnica. (2018)	80

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Equipos UHT	81
Anexo 2. Equipos Derivados.....	83
Anexo 3. Equipos Servicios Industriales	84
Anexo 4. Equipos PTARI	85
Anexo 5. DOFA (2016).....	86
Anexo 6. Resultados DOFA (2016).....	87
Anexo 7. Formato encuesta análisis de criticidad.	88

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: PRÁCTICA EMPRESARIAL EN FRESKALECHE S.A.S SEDE BUCARAMANGA.

AUTOR(ES): SARA LUCIA DELGADO RODDRIGUEZ

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR(A): SANDRA PATRICIA CUERVO ANDRADE

RESUMEN

El siguiente proyecto apoyará el plan de mantenimiento que se implementa en la planta de tratamiento de productos lácteos FRESKALECHE S.A.S en la actualidad. Al realizar el diagnóstico del área de trabajo mediante el análisis DOFA, se evidencian los puntos débiles, con los cuales se parte para fortalecer el plan de mantenimiento, a través de la creación de estrategias de mejora. A su vez se manifiestan componentes que logran estructurar sólidamente el plan, tales como el análisis de criticidad, fichas técnicas e instrucciones técnicas, en las cuales se detecta una necesidad de actualización para una mayor efectividad.

PALABRAS CLAVE:

Mantenimiento, análisis, criticidad, fichas, instrucciones.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: BUSINESS INTERNSHIP IN FRESKALECHE S.A.S,
BUCARAMANGA.

AUTHOR(S): SARA LUCIA DELGADO RODDRIGUEZ

FACULTY: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR: SANDRA PATRICIA CUERVO ANDRADE

ABSTRACT

The following project will support the maintenance plan that is being held at the FRESKALECHE S.A.S dairy processing plant. When carrying out the work area diagnosis through the SWOT analysis, the weak points are evident, and they are going to be strengthen through the creation of improvement strategies. It also manifests some components that are very important to structure the plan solidly, such as criticality analysis, technical data sheets and technical instructions, in which became an urge to update to improve the effectiveness.

KEYWORDS:

Maintenance, criticality, analysis, data sheets, instructions.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

En la planta de tratamiento de productos lácteos Freskaleche S.A.S se ha implementado un nuevo proceso de mantenimiento desde los años 2013-2014. Las empresas que realizaban los mantenimientos anteriormente eran externas y se decidió implementar un área exclusivamente para mantenimiento, con las herramientas, procesos y personal destinados únicamente para esta actividad.

Las hojas de vida de los equipos empezaron a llevarse a partir de la creación del área, ya que las empresas que solían proveer el servicio no suministraron las que realizaron por su cuenta. Prácticamente todo el programa de mantenimiento se levantó a partir de ese momento y este proyecto de grado está destinado para aportar a su estructura y volverla aún más sólida.

Al realizar el diagnóstico del área mediante el análisis DOFA, se evidenció inmediatamente tres componentes principales en los cuales se hizo énfasis para la ejecución del proyecto. En los tres eran necesarios una actualización y además la adición de información nueva.

Primero se optó por abordar la jerarquización de los equipos mediante el análisis de criticidad propuesto por la empresa Freskaleche S.A.S.

Posteriormente, se procedió a examinar las fichas técnicas que realizaron los pasantes anteriores. Estas sugerían proporcionar la información necesaria en el formato que se destinó para diligenciarlo, sin embargo, el formato utilizado presentaba esta información de manera confusa y exhibían algunos defectos

que debían ser corregidos. La intervención consto de re-diseñar el formato, verificar la información, agregar información necesaria y realizar las fichas técnicas faltantes de los equipos más importantes de cada área.

Consecutivamente, se optó por realizar las instrucciones técnicas de los equipos que presentaban el nivel de criticidad más alto, las instrucciones que se encontraron eran generales y no lo suficientemente explícitas, así que se empezaron a realizar desde cero.

Además de esta intervención, se realizaron algunas acciones para mitigar debilidades que se evidenciaron en el diagnóstico, con el apoyo del personal de mantenimiento de la planta.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Freskaleche SAS es una empresa líder a nivel nacional en el sector de producción de derivados lácteos y bebidas. Cuenta con una gran experiencia en el desarrollo, producción y comercialización de productos lácteos y alimentos procesados con altos estándares de calidad. A partir del 2015 Alquería productos naturales de la sabana S.A compró todas las acciones de Freskaleche S.A.S y desde entonces se están implementando acciones para que operen como una sola. Actualmente, la planta tiene una capacidad instalada de producción de aproximadamente 350 000 litros al día y 380 empleados divididos en múltiples áreas que incluyen cadena de abastecimiento, comercial, fomento ganadero, gerencia, gestión humana, mercadeo, oficina central y servicios compartidos.

Hoy en día se alimenta con leche de siete acopios ubicados en los municipios de San Alberto, Astrea y Pailitas en el departamento del Cesar; La Esperanza en el departamento de Norte de Santander; Cimitarra, Málaga y Socorro en el departamento de Santander.

1.1. UBICACIÓN

La planta principal de Freskaleche S.A.S es la sede de Bucaramanga, la cual está ubicada en la Vía Palenque Chimita Km 3 Parque Industrial. Teléfonos de contacto: PBX (7) 676176 – 018000917032.

Además de su planta principal, la empresa cuenta con cinco agencias en el país las cuales se ubican en:

- Barranca, Santander. Calle 40 A No. 62-27. Barrio El Campestre.
- Cúcuta, Norte de Santander. Av. 4 No. 7-75. Zona industrial Cúcuta.
- Barranquilla, Atlántico. Km 2 vía Galapa – Polígono. Parque industrial Galapark.
- Santa Marta, Magdalena. Avenida Libertador No. 23-16.
- Aguachica, Cesar. Km 7 Vía Bucaramanga.

1.2. VISIÓN (MEGA 2020)

Al año 2020 generamos un ebitda de 200 mil millones de pesos, donde las innovaciones representarán el 15% de las ventas y seremos reconocidos como líderes en la mente y en el corazón de clientes y consumidores.

1.3. MISIÓN

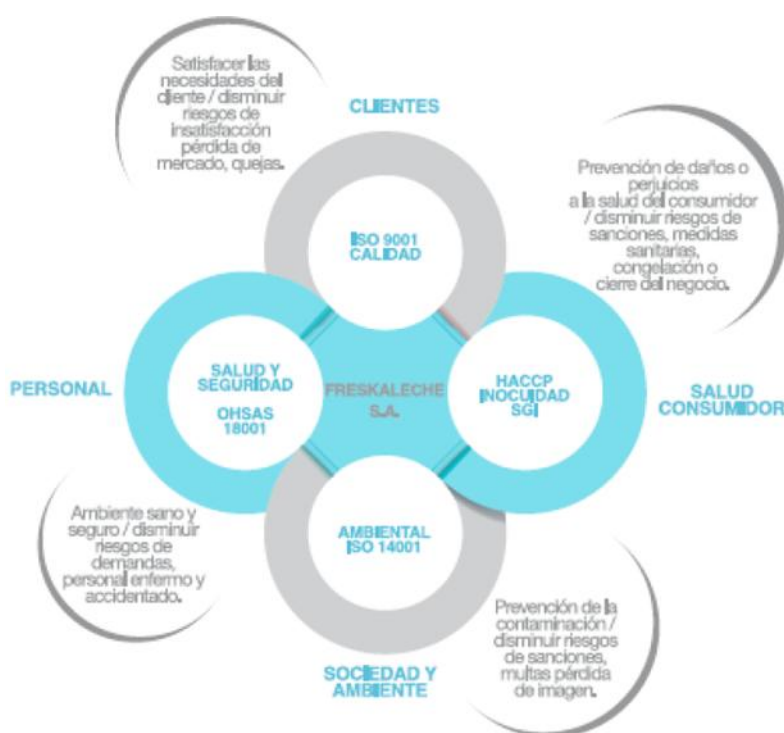
Desarrollar, producir y comercializar productos lácteos y alimentos procesados que aporten bienestar y nutrición a nuestros consumidores cumpliendo con altos estándares de calidad y políticas organizacionales, con el fin de generar beneficios a la sociedad, nuestros proveedores, clientes, colaboradores y rentabilidad para los accionistas.

1.4. CERTIFICACIONES

La empresa FRESKALECHE S.A. cuenta con las certificaciones ISO 9001 sistema de gestión de calidad, OHSAS 18001 Sistema de Gestión en Seguridad Industrial y Salud ocupacional, ISO 14001 Sistema de Gestión Ambiental, HACCP Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos. Así como certificado de kashrut para la leche en polvo.

En la Figura 1. Se explica en qué consisten los certificados más importantes de la empresa.

Figura 1. CERTIFICACIONES DE FRESKALECHE S.A.S

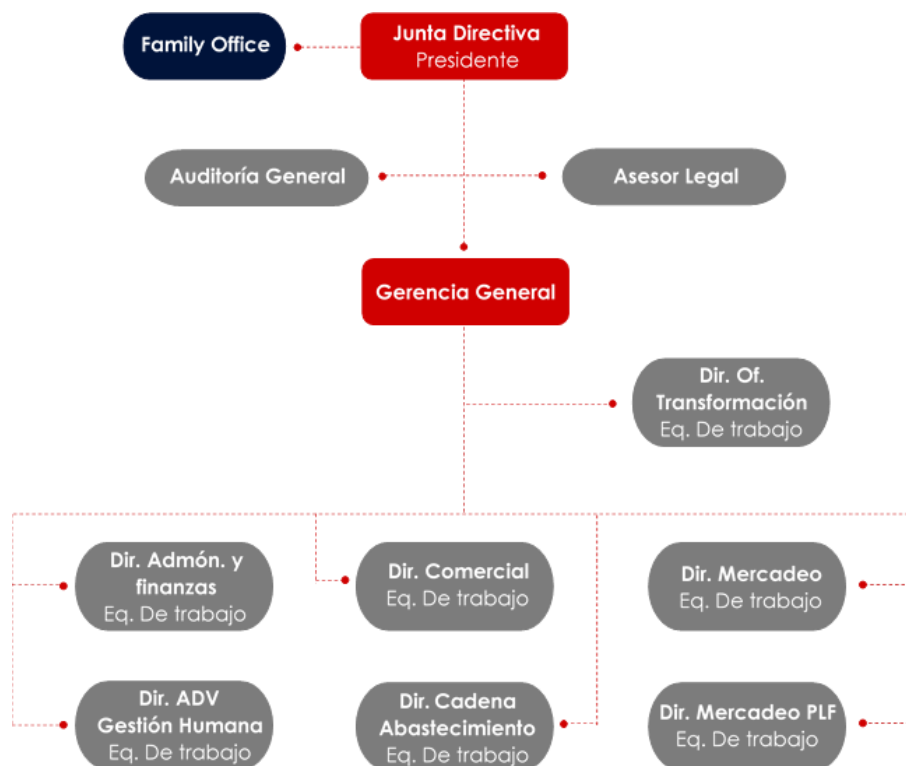


Fuente: Guía inducción Freskaleche.

1.5. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

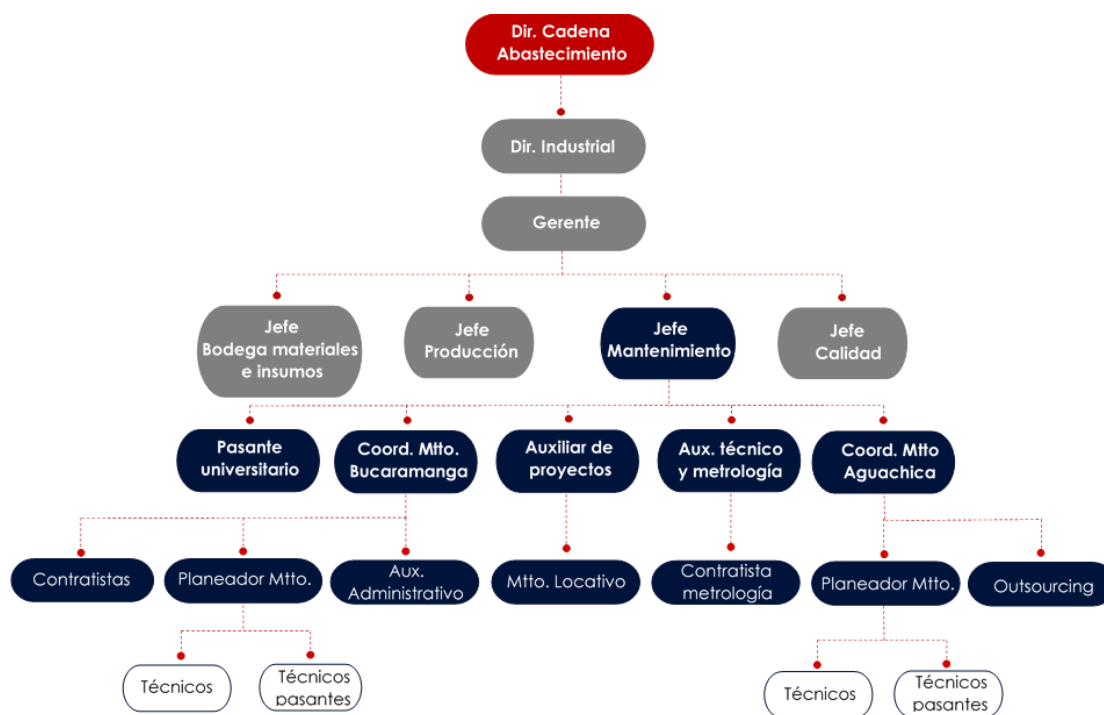
Las distribuciones de los cargos a nivel de Alquería en todo el país se ilustran en la Figura 2. Freskaleche pertenece a Alquería desde el 2015 y sus funcionarios deben regirse por la misma jerarquización. El área de mantenimiento pertenece a la cadena de abastecimiento. En la Figura 3. Se observa la estructura organizacional de mantenimiento, donde se realizó la práctica. [8]

Figura 2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL ALQUERÍA S.A



Fuente: Alquería

Figura 3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE CADENA DE ABASTECIMIENTO.



Fuente: Alquilería

1.6. RESEÑA HISTÓRICA

FRESKALECHE S.A desciende 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 intento no funcionó muy bien, ocasionando que muchos de los

socios de Cooproleche optaran por retirarse, presentándose una coyuntura nueva que permitió a las personas que se quedaron plantear una reestructuración de la cooperativa.

En 1991 se constituyó como una sociedad anónima y es allí cuando nace nuestro nombre actual FRESKALECHE S.A. La red de distribución se orientó también hacia los mercados de Barrancabermeja, Cúcuta y Aguachica principales ciudades del oriente colombiano. El nombre lo deriva de una marca inglesa denominada FRESH MILK y fue idea del Dr. Humberto Polanía. FRESKALECHE S.A se alimentaba de leche cruda desde ocho centros de acopio, cinco de ellos cooperativas mixtas en un formato, mediante el cual, los productores de leche son dueños del 50% de acciones y el otro 50% corresponde a la compañía, convirtiendo de esta manera a FRESKALECHE S.A no solo en la principal pasteurizadora de la región, sino de paso en un pequeño grupo empresarial.

En 1993, entra en funcionamiento el centro de acopio de Aguachica.

En Aguachica (Cesar) se realizó el montaje de una planta pasteurizadora de leche y la planta de fabricación de quesos.

En 1997 se decidió ampliar la cobertura a poblaciones del departamento como San Gil, Socorro, Barbosa, Zapatoca y Saravena.

En 1998, se instala el ultra pasteurizador, una de las más modernas máquinas para el procesamiento de leche en la planta de Bucaramanga.

Para febrero del año 2015, Alquilería compró el 100% de las acciones de Freskaleche y hoy en día es el responsable de todas las actividades de Freskaleche S.A.S. [1]

1.7. PROCESOS

La planta de Freskaleche sede Bucaramanga se divide en cuatro áreas donde se realizan diferentes procesos para la elaboración de productos lácteos.

A continuación, se exploran los equipos que intervienen agrupados por área de acción, el proceso que tiene cada área y los resultados de cada línea de proceso.

Algunos términos importantes a considerar para el entendimiento del proceso de elaboración de productos lácteos se describen a continuación:

- Esterilización: Tratamiento térmico a altas temperaturas ($138\pm 2^{\circ}\text{C}$ de 2 a 4 segundos) para eliminar microorganismos.
- Homogenización: Es la reducción del tamaño de los glóbulos de grasa por efecto de la presión y temperatura para estabilizar la emulsión de la materia grasa.
- Bactofugación: Separación de esporas y bacterias por medio de una fuerza centrífuga con eficiencia de limpieza (6900 a 7150 rpm.).
- Desodorización: Eliminación de olores y aromas indeseables en la leche por medio de vacío.

- Pasteurización: Eliminación de microorganismos patógenos a través de secciones de placas con separadores que permiten flujo en contracorriente de leche y agua de calentamiento y enfriamiento.
- Termización: tratamiento térmico por el cual la leche es tratada a una temperatura que oscila entre los $70\pm 1^{\circ}\text{C}$ durante por lo menos 15 segundos con el fin de estabilizar la proteína láctea para que pueda soportar el tratamiento de pasteurización. [10]

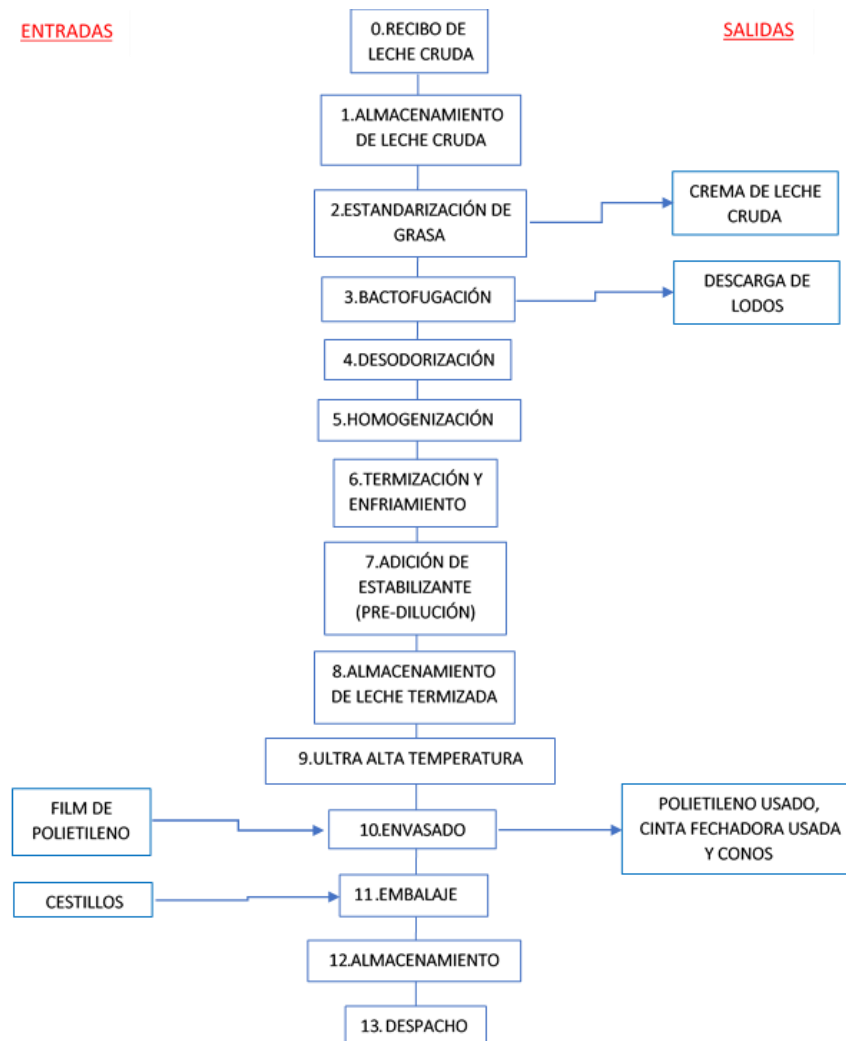
1.7.1. Área UHT

Corresponde a las siglas en ingles Ultra High Temperature (UHT), Ultra alta temperatura en español. En esta área se produce la leche deslactosada, entera y light de alquería y freskaleche. A su vez se realiza el empaquetado de las siguientes presentaciones:

- Leche UHT entera Alquería en las presentaciones de 400 ml, 900 ml, 1100 ml.
- Leche UHT semidescremada deslactosada Alquería en las presentaciones de 450 ml, 1100 ml.
- Leche UHT entera Freskaleche en las presentaciones de 200 ml, 400 ml, 900 ml, 1100 ml, 1250 ml.
- Leche UHT semidescremada deslactosada Freskaleche en las presentaciones de 450 ml, 900 ml, 1100 ml, 1250 ml.
- Leche UHT Semidescremada Freskaleche en la presentación de 1100 ml.

En la figura 4, se puede observar el proceso que se realiza para el tratamiento de la leche UHT destinada a empaque de leche entera y semidescremada.

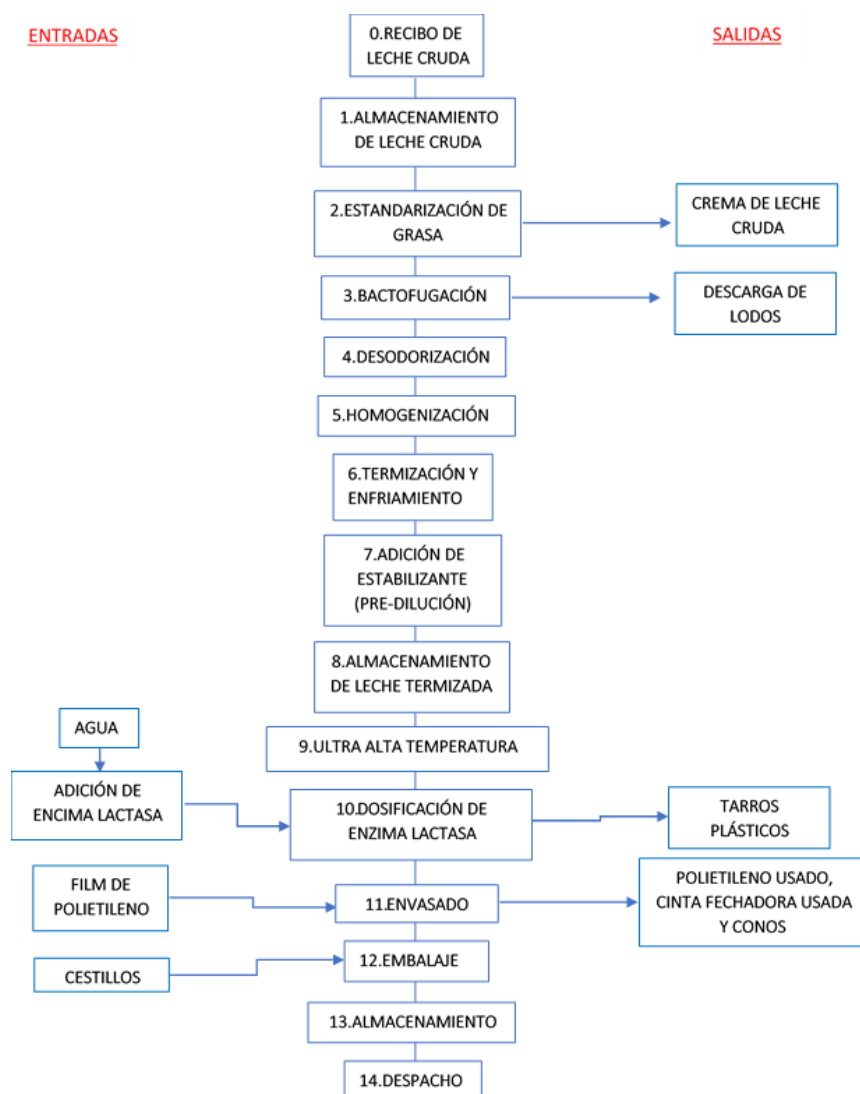
Figura 4. PROCESO DE LECHE ENTERA UHT Y SEMIDESCREMADA.



Fuente: Documentos Freskaleche S.A.S

En la figura 5, se detalla el proceso de la leche UHT semidescremada deslactosada.

Figura 5. PROCESO DE LECHE UHT DESLACTOSADA.



Fuente: Documentos Freskaleche S.A.S

El listado de equipos que hacen parte del área de UHT se presenta en el Anexo 1. En la lista se puede diferir el proceso que cada máquina realiza en el proceso.

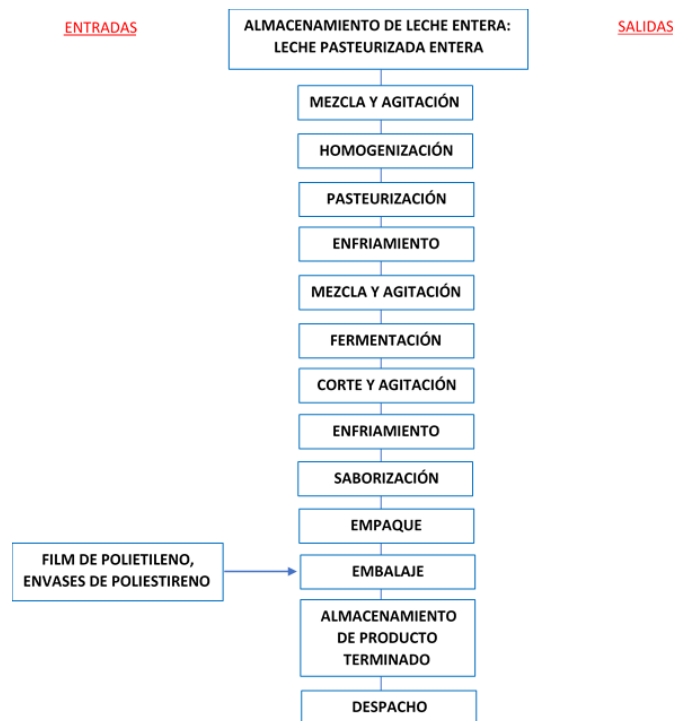
1.7.2. Área de derivados lácteos

En esta área se realiza la producción y empaque de diferentes derivados lácteos y jugo tangelo. Los productos y presentaciones manejadas se presentan a continuación:

- Yogurt entero con dulce, fruta, pro bióticos y sabores Freskaleche.
- Yogurt entero con dulce con pro bióticos y sabores Yogursito Freskaleche.
- Yogurt con cereal azucarado Freskaleche.

En la figura 6, se presenta el tratamiento realizado al yogurt paso por paso, incluyendo el proceso de empaque.

Figura 6. PROCESO DE ELABORACIÓN DE YOGURT ENTERO



Fuente. Documentos Freskaleche S.A.S

Se presentan los equipos que hacen parte del área de derivados en el Anexo 2, donde se puede evidenciar de que proceso es parte cada máquina.

1.7.3. Área de servicios industriales

En esta área se encuentran los equipos que aportan o generan servicios para que la planta esté en funcionamiento. Dichos servicios incluyen generación de energía, vapor, aire y frío. Apoyado por varias bombas que circulan las sustancias a las diferentes áreas de la planta.

Se puede visualizar el listado de equipos de esta área en el Anexo 3, a su vez en el listado se puede conocer a que proceso pertenece.

1.7.4. Área de tratamiento de aguas residuales

Con siglas en español PTARI, se realiza el tratamiento del agua residual que se utiliza para el lavado de tuberías, tanques, carro tanques y todo lo que esté en contacto con la leche tratada. Los equipos que intervienen en este proceso se pueden visualizar en el Anexo 4, los cuales en su mayoría son bombas, las encargadas de la circulación del agua por esta área. [10]

1.8. ÁREA DE MANTENIMIENTO

Actualmente se realiza en la planta diferentes tipos de mantenimiento desde el área de trabajo.

A continuación, se presenta la caracterización y la explicación del mantenimiento en el módulo PM realizado en la planta.

- FKL 1: Mantenimiento preventivo
- FKL 2: Mantenimiento correctivo.
- FKL 3: Mantenimiento locativo y metrología
- FKL 4: Mantenimiento de servicios externos.

Mantenimiento planeado (FKL 1)

Tareas de mantenimiento programadas, que surgen de las reuniones de mantenimiento, producción, mediante órdenes lanzadas; trabajos de no-urgencia que se programan con tiempo.

Mantenimiento preventivo (FKL 1)

Inspecciones tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación y calibración que deben llevarse a cabo en forma periódica, con base a un plan establecido y no a una demanda del operario o usuario.

Mantenimiento predictivo (FKL 1)

Es aquel que utiliza datos extrapolados o tendencias para determinar la vida de servicio son problemas de una máquina. Este se ha constituido en una parte indispensable de la planeación del mantenimiento y las estrategias de parada de las fábricas modernas, ya que estas quieren definir el mantenimiento del equipo hasta que se haya establecido claramente la necesidad del mismo, y esta información es suministrada por las técnicas predictivas.

Mantenimiento correctivo o emergente (FKL2)

Fallas o paradas que requieren de una solución inmediata, se ejecutan en el momento que sea necesario, necesiten o no repuestos.

Mantenimiento locativo (FKL3)

Es aquel que destina sus tareas de mantenimiento a conservar la infraestructura de la planta en buenas condiciones. Se realizan actividades diarias de revisión e intervención de griferías, sifones, techos, pintura, puertas y ventanas etc...

Metrología (FKL3)

Se realizan todas las acciones de metrología mediante empresas externas con certificaciones y patrones certificados en las más altas corporaciones colombianas.

Mantenimiento de servicios externos (FKL4)

Cuando hay tareas de mantenimiento especiales se destinan a empresas externas. [2]

2. DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA

Se opta por realizar el diagnóstico del área de mantenimiento por medio de una metodología llamada DOFA, la cual ya se ha implementado para la construcción del plan de mantenimiento actual.

Se realiza para conocer el estado del área en general y poder tener una idea de los procesos que se llevan dentro de ella. Este análisis forma una idea más tangible del procedimiento a seguir para la actualización y mejora del plan de mantenimiento.

Se implementó el análisis DOFA con diferentes encargados del área de mantenimiento, se logró contar con la participación del jefe, coordinador, auxiliares, planeador y técnicos, los cuales se ven inmersos en todas las actividades que se realizan de mantenimiento en la planta. Se puede visualizar la matriz realizada en el Apéndice A.

Se utiliza esta matriz para conocer las debilidades más sobresalientes y de esta manera abordarlas creando iniciativas. Las debilidades que se hallaron se resumen de esta manera:

- Problemas en el tiempo de obtención de las herramientas, materiales o implementos de trabajo para completar las tareas del área.
- Pérdida o la falla temprana de algunos instrumentos.

- Equipos antiguos que pueden incurrir en fallas mecánicas muy seguido.
- Insuficiente capacitación del manejo del amoniaco, que es utilizado para el sistema de refrigeración de la planta. Es una sustancia de potencial peligro para los operadores.
- La indisponibilidad de algunos repuestos que se deben importar para el mantenimiento correctivo de los equipos.
- Fichas técnicas de los equipos no están siendo utilizadas.
- Jerarquización anticuada de equipos.
- Procedimientos sintetizados para tener buenas prácticas de mantenimiento de la forma más eficiente y segura.

Serán empleadas las fortalezas y oportunidades para incentivar estrategias de mejora, es por esto importante tenerlas presentes en la realización del proyecto.

3. ALCANCE

Las problemáticas en las que se enfocará este proyecto surgieron al momento de comunicarse con los integrantes del área y se decidió abordar una cantidad específica al basarse en el criterio del supervisor del proyecto de grado y del autor. Este criterio consto de dificultades que se podían intervenir sin la necesidad de depender de otras áreas (ya que haría el proceso más demorado) e igualmente tendrían un gran impacto en el plan de mantenimiento actual

- Antigua jerarquización de equipos, ya que el último análisis de criticidad se realizó hace tres años y han ingresado nuevos equipos, algunos procesos han cambiado y la tecnología se ha actualizado.
- Formato de fichas técnicas confuso, información faltante e inexistencia de fichas de equipos importantes para el proceso.
- Falta de sintetización de información entre los técnicos al momento de intervenir un equipo.

4. ANTECEDENTES

Listado de equipos con su respectivo código sap y área en la que pertenece.

Análisis de criticidad con los siguientes resultados: 6.6% el cual se considera como crítico del total evaluado correspondiente a seis (6) equipos, 22.6% considerados medianamente críticos, con veintiséis equipos y el 70.8 % fueron clasificados como no críticos correspondiente a 75 equipos.

Formato de fichas técnicas.

Se crearon niveles de mantenimiento, los cuales cumplen la función de facilitar la administración de las actividades de mantenimiento preventivo dentro del grupo técnicos del área, generando una distribución de trabajo más equitativa.

Se ingresó la información recolectada mediante las fichas técnicas al sistema SAP para que las demás áreas de la empresa pudieran tener acceso en cualquier momento.

Plan de mantenimiento con sus respectivo cronograma y tiempos de ejecución administrado desde el sistema SAP.

Capacitación de personal sobre el programa de mantenimiento y su importancia.

También se procedió a revisar el DOFA en el que el pasante trabajó por última vez, analizando las estrategias que se llevaron a cabo para el crecimiento del área, el cual se puede visualizar en el Anexo 5. Los resultados de dichas estrategias implementadas se pueden visualizar en el Anexo 6. Después de

llevar a cabo distintas actividades guiadas por la metodología se puede diferenciar un gran avance en cuestión de gerencia del área. [3]

5. JUSTIFICACIÓN

Se desea realizar la actualización de los componentes del programa de mantenimiento ya que de esta manera se lograrán evidenciar los siguientes aspectos:

Los recursos de la empresa se invierten casi que diariamente en el área de mantenimiento. Realizando una jerarquización de equipos con información real, actual y bien respaldada, se hace más efectiva y menos riesgosa la inversión en estos equipos.

Mediante la metodología que se llevó a cabo para realizar el diagnóstico del área, se podrá evidenciar debilidades. Estas se utilizarán al proponer actividades para fortalecer el programa de mantenimiento.

Fortalecer la gestión del área de mantenimiento, con lo cual se consigue optimizar los recursos y reducir los costes derivados de paros de producción, reparación de averías no previstas y pérdidas de activos.

6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVO GENERAL

Actualizar el programa de mantenimiento de los equipos que intervienen en el procesamiento de leche y sus derivados, mediante la incorporación de componentes y equipos en dicho programa, con el fin de fortalecer el plan de mantenimiento de la planta de FRESKALECHE S.A.S sede Bucaramanga.

6.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Renovar el análisis de criticidad de los equipos vigente en el programa de mantenimiento de la empresa basados en los criterios ya establecidos anteriormente.
- Crear o actualizar las fichas técnicas de los equipos que intervienen en el recibo, procesamiento y empaque de la leche y sus derivados, mediante la recolección de información de los manuales y ayuda de los técnicos/operarios.
- Identificar y documentar las instrucciones técnicas con la ayuda de técnicos/operarios y manuales de los equipos para complementar el cronograma de actividades de mantenimiento existente en el módulo de Plan de Mantenimiento (PM) del programa SAP.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. MANTENIMIENTO

Es el conjunto de acciones que se implementan en un equipo para conservarlo en óptimas condiciones y asegurar la máxima productividad y seguridad posible.

Es una actividad que permite lograr un alto grado de confiabilidad en los equipos que se han deteriorado con el uso durante los años.

Identificar y corregir las fallas antes de que ocurran evita que los equipos se averíen y en consecuencia reduce las paradas en la línea de producción, además disminuye la probabilidad de accidentes que puedan afectar al personal.

El mantenimiento asimismo participa en la mejora continua de los procesos productivos e implementación de tecnología actual acorde a las necesidades y presupuesto de la empresa. [4]

7.1.1. Objetivos del mantenimiento

Para lograr la efectividad del mantenimiento que se está llevando acabo se debe implementar las siguientes actividades:

Evitar las paradas de maquina por fallas inesperadas: Anticiparse a la aparición de las averías favorece que se reduzcan significativamente las paradas de producción.

Conservar los equipos en condiciones óptimas de seguridad y

productividad: El mantenimiento a realizar tiene que ser adecuado a las características particulares de cada máquina. Se tiene que realizar dicho plan de mantenimiento en función del uso, el ritmo y el ambiente de trabajo, principalmente, de esta manera se garantiza la productividad y la máxima seguridad del personal en la planta.

Alcanzar o alargar la vida útil de equipos: Se deben establecer calendarios de revisión adecuados para cada equipo de trabajo para así sobrepasar la vida útil calculada en el diseño.

Innovar, tecnificar y automatizar el proceso productivo: Para garantizar la competitividad de la empresa, hay que innovar con nuevos métodos de trabajo, mejorar los procesos y, si es posible y necesario, automatizarlos.

Reducción de los costes de la empresa: Al implementar un plan de mantenimiento correctamente se refleja en una reducción de costes, como las horas de paro de producción, las pérdidas de ventas o los costes de reparaciones, entre otros.

Integración: Integrar los departamentos de mantenimiento, producción e I+D.

7.1.2. Factores que influyen en el éxito del mantenimiento

Recursos de la empresa: El objetivo de una empresa tiene que ser volverse cada vez más competitiva, por lo cual es preciso disponer de los recursos necesarios para alcanzar estos objetivos.

Estructura y organización: Se debe disponer de una jerarquización en la empresa, dividida por áreas que se encarguen de funciones determinadas, con una óptima comunicación entre ellas para conseguir una producción efectiva y segura.

Formación: Todo personal perteneciente a los procesos de la planta tiene que haber recibido una capacitación en prevención de riesgos laborales, así como capacitación específica, de acuerdo con la tarea que desarrolle cada uno. Concretamente, el personal que realiza tareas de mantenimiento, además de estar formado en las intervenciones que normalmente se hacen en las máquinas y/o instalaciones, también tiene que conocer cómo se utilizan. Se tiene que garantizar que la revisión o reparación hecha no modifica las condiciones de trabajo y favorece la mejora continua del proceso.

Coordinación: Para que exista una mejora continua en el proceso que se lleva en la empresa, debe existir una coordinación entre las diferentes áreas, para que todas trabajen en conjunto y sincronizadamente por el avance y cumplimiento de las metas de la empresa.

7.1.3. Tipos de mantenimiento

Mantenimiento correctivo

Se entiende por mantenimiento correctivo la corrección de fallas, cuando éstas se presentan y debido a estas se debe hacer una parada de producción. Históricamente, el mantenimiento nace como servicio a la producción. Lo que se denomina Primera Generación del Mantenimiento cubre el periodo que se

extiende desde el inicio de la revolución industrial hasta la Primera Guerra Mundial. En estos días la industria no estaba altamente mecanizada, por lo que el tiempo de paro de máquina no era de mayor importancia. La mayoría de los equipos tenían un funcionamiento simple y en su mayoría, sobredimensionados así que eran bastante fiables y fáciles de realizar la reparación.

Mantenimiento preventivo

Es un tipo de mantenimiento, que busca principalmente la prevención de fallas antes que estas ocurran. Esto se hace por medio de inspecciones periódicas, cambio de elementos en malas condiciones o dañados y lubricación de partes en constante movimiento. Se basa principalmente en la confiabilidad de la maquinaria y equipo. El origen de este tipo de mantenimiento surgió analizando estadísticamente la vida útil de los equipos y sus elementos mecánicos y efectuando su mantenimiento basándose en la sustitución periódica de elementos independientemente del estado o condición de deterioro y desgaste de los mismos. Su gran limitación es el grado de incertidumbre a la hora de definir el instante de la sustitución del elemento.

Objetivos del mantenimiento preventivo:

- Alargar la vida útil de las instalaciones y equipos.
- Reducir los costes que se derivan del mantenimiento, optimizando los recursos.
- Evitar la parada productiva.

- Mejorar los procesos.
- Garantizar la seguridad de los equipos y/o instalaciones para el personal.
- Reducir la gravedad de las averías.
- Mantener los equipos en condiciones de seguridad y productividad.

Diseño del plan de mantenimiento preventivo

Para diseñar el plan de mantenimiento de una empresa hay que evaluar el alcance del plan y el personal con el que se realizaran las actividades de este. Éstos son los puntos básicos a tener en cuenta para hacer el plan de mantenimiento de un equipo:

- Línea que sigue la máquina, diferenciada por área.
- Recopilación de la información de los manuales de las máquinas.
- Realización de las fichas de mantenimiento con control continuo de los trabajos que se realizan en la máquina,
- Previsión de recambios.
- Dotación de los recursos humanos en función de la estructura de la empresa y su productividad.
- Actuación por puntos críticos. Revisión y actualización.

Mantenimiento predictivo

Este tipo de mantenimiento se basa en predecir la falla antes de que esta se produzca. Se trata de pronosticar la avería al momento en que el equipo o

elemento deja de trabajar en sus condiciones óptimas. Para conseguir esto se utilizan herramientas y técnicas de monitores de parámetros físicos. El mantenimiento predictivo abarca un conjunto de técnicas de inspección, análisis y diagnóstico, organización y planificación de intervenciones que no afectan al servicio del equipo, y que tratan de ajustar al máximo la vida útil del elemento en servicio al momento planificado para la intervención. El mantenimiento predictivo podría incluirse en el mantenimiento preventivo entendiéndose este último en un sentido amplio. [9]

7.2. DOFA:

Es un análisis de vulnerabilidad que se utiliza para determinar el desempeño de la organización ante una situación crítica específica que está afectando la empresa. Es una herramienta generalmente utilizada como método de diagnóstico empresarial en el ámbito de la planeación estratégica.

Sus siglas en español corresponden a:

- Debilidades: Factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia.
- Oportunidades: Factores que resultan positivos y favorables en el entorno de la empresa.
- Fortalezas: Capacidades especiales y recursos con que cuenta la empresa.

- Amenazas: Situaciones que provienen del entorno atentando contra la estabilidad de la organización.

La matriz DOFA se realiza mediante una mesa redonda donde se procede a identificar los cuatro componentes de la matriz, los cuales se dividen en dos aspectos. El primer aspecto de índole interno que corresponden a las fortalezas y las debilidades al interior de la empresa o área donde se llevará a cabo el proyecto, y el otro de índole externo, de su entorno o del medio en el que se desenvuelve la compañía.

Su finalidad es la planeación estratégica que lleve a la empresa a integrar procesos que:

- Anticipen o minimicen las amenazas del medio.
- El fortalecimiento de las debilidades de la empresa.
- El potenciamiento de las fortalezas internas.
- El aprovechamiento de las oportunidades. [5]

7.3. ANÁLISIS DE CRITICIDAD

Las técnicas de análisis de criticidad son herramientas que permiten identificar y jerarquizar por su importancia los activos de una instalación sobre los cuales vale la pena dirigir recursos (humanos, económicos y tecnológicos). En otras palabras, el proceso de análisis de criticidad ayuda a determinar la importancia

y las consecuencias de los eventos potenciales de fallos de los sistemas de producción dentro del contexto operacional en el cual se desempeñan.

El análisis de criticidad implementado se basa en once criterios establecidos mediante la evaluación de las necesidades y compromisos organizacionales de la empresa: Complejidad tecnológica, importancia del equipo en la producción, funcionamiento por tasa de marcha, frecuencia de falla, tiempo promedio para reparar, costo de mantenimiento, criterio de calidad de equipos que inciden en la calidad de los productos, impacto ambiental, impacto en salud y seguridad personal, impacto de pérdidas económicas por falla y por último la asignación de índice de ponderación

El método implementado en el análisis de criticidad para la evaluación se basó en criterios que la empresa ya tiene estipulados y fueron proveídos por el jefe de mantenimiento. Son valores de ponderación asignados por criterios de ingeniería.

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

$$\text{Consecuencia} = (\text{CT} + \text{FM} + \text{TR} + \text{CM} + \text{CC} + (\text{IP} * \text{F}) + \text{IM} + \text{ISP} + \text{IPF})$$

Donde:

CT= Complejidad tecnológica

FM= Funcionamiento por tasa de marcha

TR= Tiempo promedio para reparar

CM= Costo de reparación

CC= Incidencia en la calidad del equipo

IP= impacto del equipo en el proceso

F= Coeficiente de ponderación

IM= Impacto ambiental

IPS= Impacto a la salud

IPF= Impacto en satisfacción

La matriz de criticidad para esta metodología se muestra a continuación en la Figura 7. Donde se representan todos los valores posibles que pueden ser asignados, en esta se representa mediante colores representativos de los niveles de criticidad.

Se puede visualizar la puntuación manejada por cada criterio en el Apéndice B.

Figura 7. MATRIZ DE CRITICIDAD

F R E C U E N C I A	5	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
	4	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
	3	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
	2	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
	1	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																																							

Fuente: Documentos Freskaleche S.A.S

Los rangos de valoración de criticidad están asociados a un nivel, color y tipo de criticidad, con el fin de tener una lectura de datos más cómoda, lo cual posibilita organizar los resultados en tres grupos. En la Tabla 1. Se muestra la distribución de dichos datos.

Tabla 1. ASOCIACIÓN DE RANGOS CON TIPOS DE CRITICIDAD

Rangos de valoración criticidad	Nivel	Criticidad
4 hasta 19	D	NO CRÍTICO
20 hasta 63	C	MEDIANAMENTE CRÍTICO
64 hasta 215	B	CRÍTICO

Fuente: Documentos Freskaleche S.A.S

Equipos críticos: Se consideran críticos todos aquellos equipos que puedan causar una parada total o parcial afectando significativamente el proceso de producción de la planta.

Equipo medianamente crítico: Es aquel equipo que, al presentar una falla, afecta de forma parcial y no representa una parada significativa en el proceso de producción.

Equipo no crítico: Es aquel equipo que sus fallas no afectan el proceso productivo. [6]

7.4. SAP

Se utiliza la herramienta informática SAP para la gestión empresarial realizada en la empresa.

SAP es un Sistema informático que le permite a las empresas administrar sus recursos humanos, financieros-contables, productivos, logísticos y más.

El área utiliza el módulo PM (Mantenimiento de planta), que está especializado en planificación de tareas, planificación de mantenimiento, programación de

órdenes de trabajo y cierre de estas para llevar un control adecuado del programa. [7]

8. METODOLOGÍA

8.1. ANÁLISIS DE CRITICIDAD

Al momento de implementar el análisis de criticidad, se procedió a realizar la encuesta mostrada en el Anexo 7 a cada técnico de mantenimiento encargado del área y se procedió de manera distinta dependiendo del criterio a tratar.

Complejidad tecnológica: Se basa en el criterio del técnico encargado del área, ya que, al conocer el funcionamiento de cada equipo, se evalúa el nivel de complejidad con el que cada equipo cuenta.

Importancia del equipo en la producción: Se basa en el criterio del encargado, ya que con su experiencia se puede valorar aproximadamente la incidencia en el proceso de cada máquina.

Funcionamiento por tasa de marcha: Se basa en el criterio del técnico encargado, ya que, debido a su experiencia en el proceso, sabe la cantidad de intervenciones debe hacer el equipo en el día.

Frecuencia de falla: Se basa en información recolectada del software SAP, ya que, cada vez que una máquina para por falla, se debe incluir una orden para su debido mantenimiento.

Tiempo promedio para reparar: Se decidió no incluir este criterio en el cálculo final, ya que, hasta el día en el que se realizó el análisis de criticidad, este criterio no se maneja en el software SAP. Tampoco puede ser basado en

el criterio del técnico, pues realizar un aproximado de las fallas totales que el equipo tuvo en el año por experiencia sería erróneo ya que el solo se encuentra una tercera parte del día.

Costo de mantenimiento: Se basa en la inversión anual en mantenimiento general registrado en el software SAP.

Criterio de calidad de equipos que inciden en la calidad de los productos: Se basa en el criterio del técnico, puesto que con su experiencia en el proceso conoce completamente que equipo tiene influencia directa o indirecta con la inocuidad del producto.

Impacto ambiental: Se basa en el criterio del técnico, pues conoce el impacto sobre la naturaleza que cada equipo de su área puede causar si falla.

Impacto en salud y seguridad personal: Se basa en el criterio del técnico, pues conoce el impacto sobre la seguridad de los empleados que cada equipo de su área puede causar si falla.

Impacto de pérdidas económicas por falla: Se basa en una operación que se realiza dependiendo al equipo y su importancia en la línea de producción. Dicha operación se hace con el precio del litro y la cantidad supuesta de litros que se derramen o se dejen de producir por la supuesta falla.

Asignación de índice de ponderación: Se basa en el criterio del técnico, puesto que conoce si existe algún equipo de apoyo y la importancia del equipo en el proceso.

8.2. FICHAS TÉCNICAS

La metodología que se utilizó para la realización de las fichas técnicas es básicamente recolectar información de los manuales. Se comparó la información existente en las fichas con el manual, modificando la información incorrecta, agregando información o fotografías faltantes y se acudió a los técnicos si se precisaba medir maquinas o tanques grandes. A la vez se agrega en las fichas técnicas el código que se designó a los manuales y se etiquetan estos manuales con el código para una mayor cohesión de datos.

8.3. INSTRUCCIONES TÉCNICAS

La metodología utilizada para la realización de las instrucciones técnicas es sintetizar la información que los técnicos saben empíricamente con los manuales de cada uno de los equipos a los que se le realizó. Se ejecutó dichas instrucciones a los equipos nivel B de criticidad, es decir, críticos para el proceso de la planta. Para tener una información más detallada se va con el técnico responsable a cada uno de los equipos y se observa desde el inicio hasta el proceso final que realiza la máquina. De esta manera se detalla paso

por paso las instrucciones de mantenimiento de cada uno de los elementos que tiene la máquina. Al momento de unificar la información con el manual, se procede a incluir la información recolectada en la visita a la máquina con los procedimientos que incluye el manual, evaluando si se ha realizado algún cambio al equipo después de comprado y así incluyendo la información más pertinente y actualizada.

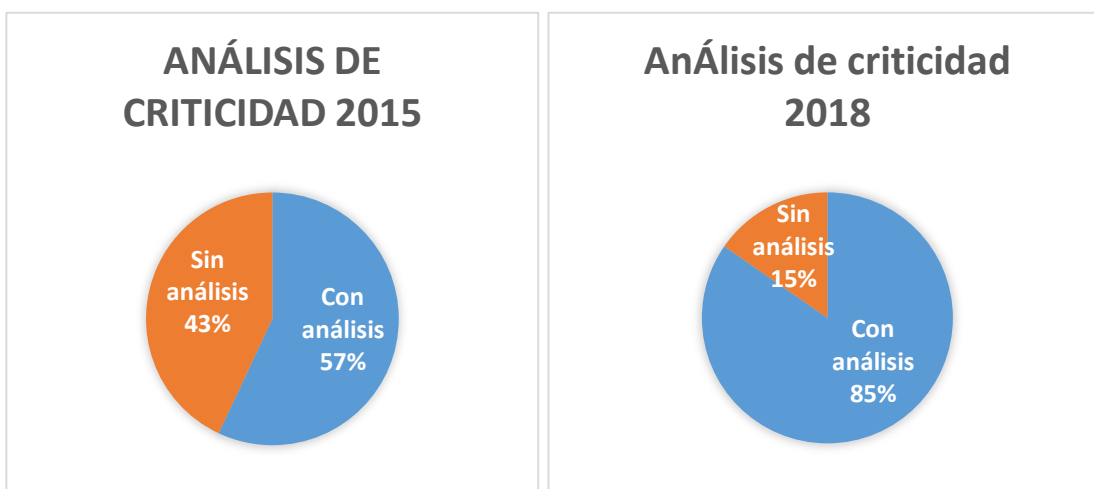
9. RESULTADOS Y DISCUCIÓN

9.1. RESULTADOS ANÁLISIS DE CRITICIDAD

En total se diligenciaron 160 encuestas con los técnicos encargados de cada área. Se puede visualizar en la figura 8. La comparación porcentual entre los equipos a los que se le realizó el análisis de criticidad y a los equipos en los que no fue posible en el análisis de criticidad que se realizó en el 2015 y el realizado en el transcurso de esta práctica en el 2018.

Al 15% de los equipos de la planta no se les aplico el análisis porque, al momento de realizar la encuesta, el técnico no estaba seguro del equipo al que se hacía referencia. La mayoría son bombas o balanzas que al parecer renovaron y no se notificó en el listado de equipos, no es completamente necesario un análisis de criticidad ya que se tienen repuestos en el almacén.

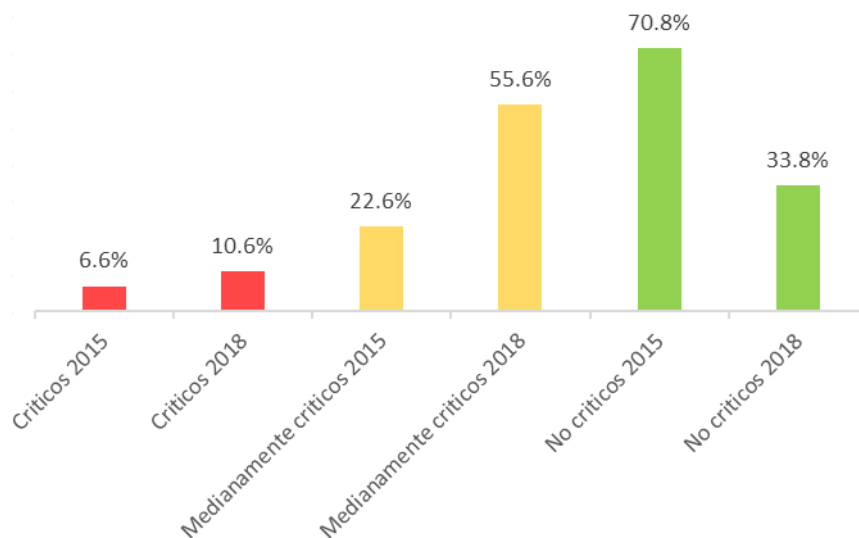
Figura 8. COMPARACIÓN ANÁLISIS DE CRITICIDAD REALIZADO VS. NO REALIZADO.



Fuente: Autor

En la Figura 9. Se visualiza la comparación de los resultados del análisis de criticidad obtenidos en el año 2015 y los del año 2018. El grupo nivel B, los equipos críticos en el proceso, consta de 17 equipos. Son los que más tienen importancia al momento de adjudicar los trabajos de mantenimiento. El grupo de nivel C, los medianamente críticos, consta de 89 unidades y el grupo de nivel D, equipos no críticos, consta de 54 equipos.

Figura 9. RESULTADOS ANÁLISIS DE CRITICIDAD 2015 Y 2018.



Fuente: Autor.

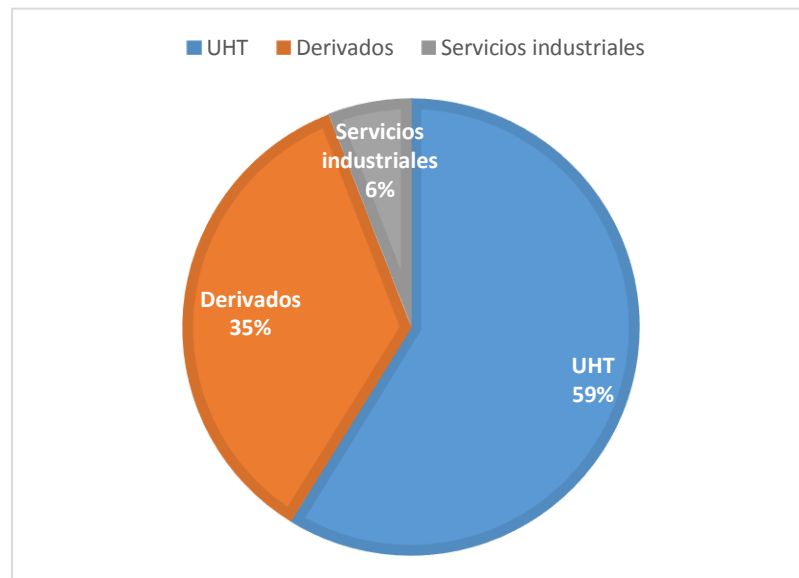
Se evidencia el aumento porcentual de equipos críticos y el aumento drástico de los medianamente críticos. Una hipótesis planteada es el aumento de producción, se tiene menos tolerancia a las paradas de planta ya que el dinero que se pierde si llega a existir una falla es mayor en la actualidad. De igual

manera los equipos empiezan a fallar con mayor frecuencia, tanto por su antigüedad como por mayor uso continuo.

En la Figura 10. Se puede evidenciar las áreas que componen el Grupo crítico. En UHT se encuentran diez de los diecisiete equipos críticos del proceso. En derivados se sitúan seis y en servicios industriales un equipo.

Esto quiere decir que el área que más importancia tiene en la planta es UHT, debe tenerse en cuenta al momento de asignar trabajos de mantenimiento.

Figura 10. DIVISIÓN POR ÁREAS DEL GRUPO B (CRITICOS)



Fuente: Autor.

El criterio que corresponde a tiempo promedio de reparación no se consideró, ya que la empresa no lleva este indicador. Tampoco se puede hacer una suposición ya que hay tres turnos en el día y las personas que presencian dichas fallas son distintas en el transcurso del día. Hacer un cálculo con esta información resultaría en un coeficiente incierto sin poder garantizar la

veracidad de los resultados finales. La información que se pudo calcular se deja documentada para cuando la empresa empiece a llevar este indicador en un futuro. Lo único que se debe hacer es agregar el coeficiente en el análisis y se calculará automáticamente en la hoja de cálculo dispuesta para este análisis.

En el Apéndice E. Se puede visualizar una encuesta realizada, que sirve como ejemplo para formar una idea de la ejecución del ejercicio.

En el Apéndice F. Se encuentran los resultados del análisis que se llevó a cabo. Se realizó la jerarquización de forma general y a su vez por área para poder acceder a la información necesitada ágilmente. El ejemplo que se muestra es la jerarquización general con nivel asignado.

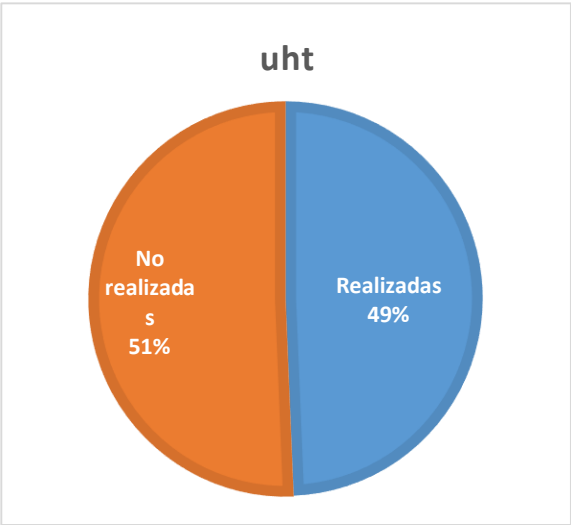
Cada equipo es vinculado con el número de SAP correspondiente en el análisis, ya que es la forma más ágil de encontrar información sobre este equipo en el software.

9.2. RESULTADOS DE LAS FICHAS TECNICAS

En la actualidad se logró realizar, actualizar, editar e incluir información (así como la adición de fotografías de los equipos) de 38 fichas técnicas de UHT, 35 de derivados y 30 de servicios industriales. Estas tres son las áreas con mayor importancia en los distintos procesos que lleva la planta. En la Figura 11, 12 y 13. Se visualizan los porcentajes de fichas técnicas que han sido

realizadas vs el porcentaje que aún no se han llevado a cabo de las áreas UHT, derivados y servicios industriales respectivamente.

Figura 11. FICHAS TÉCNICAS REALIZADAS VS NO REALIZADAS, ÁREA UHT



Fuente: Autor

Figura 12. FICHAS TÉCNICAS REALIZADAS VS NO REALIZADAS, ÁREA DERIVADOS.



Fuente: Autor

Figura 13. FICHAS TÉCNICAS REALIZADAS VS NO REALIZADAS,
ÁREA SERVICIOS INDUSTRIALES



Fuente: Autor

Como ya se ha mencionado anteriormente, las fichas técnicas que se manejaban eran confusas y se decidió rediseñar el formato y digitar toda la información existente al nuevo formato. Conjuntamente, se agregó el logo de Alquilería S.A en el formato que se maneje de ahora en adelante. En el Apéndice G. se puede visualizar el formato antiguo con la información de la envasadora Emlido 1, para así comparar tanto la información que se agregó como la organización de esta misma. Este es uno de muchos ejemplos en los que se realizó la misma actividad.

En el Apéndice H se puede observar el nuevo formato con la misma información para así lograr hacer una comparación de cómo se manifiesta la información.

Se rediseñó el nuevo formato teniendo como referencia el antiguo. Sin embargo, se modificó para tener la información lo más precisa y organizada posible. En la Figura 14. Se puede visualizar el nuevo formato.

Figura 14. NUEVO FORMATO FICHA TÉCNICA

		PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		Cód: F001-02-RPL-035 Versión: Julio/2018			
FICHA TECNICA							
DENOMINACIÓN							
N° EQUIPO SAP							
UBICACIÓN TÉCNICA		FKL-BU-001-					
EMPLAZAMIENTO							
CE.CO							
ACTIVO FIJO							
1. DATOS TECNICOS							
ANCHO [m]		POTENCIA [kW]					
ALTO [m]		PRESIÓN AIRE COMPRIMIDO [PSIG]					
LARGO [m]		CAUDAL VAPOR [kg/h]					
PESO [kg]		VOLTAJE [V]					
CAPACIDAD [L/h]		VELOCIDAD					
CAPACIDAD TANQUE [L]		TEMP MÁX					
2. DATOS DEL FABRICANTE							
FABRICANTE				DIRECCIÓN			
SERIE				TELÉFONO			
MODELO				FAX			
FECHA DE ADQUISICIÓN				PAÍS			
PLANOS				PAGINA WEB			
CATÁLOGO				E-MAIL			
3. REDES							
AIRE COMPRIMIDO	AGUA	ELECTRICIDAD	PRODUCTO	PEROXIDO	VAPOR		
4. SISTEMAS							
1		2		3			
4		5		6			
7							
6. COMPONENTES							
NOMBRE COMPONENTE				DESCRIPCION			
Ver maximos y minimos							
5. OBSERVACIONES							

Fuente: Autor

9.3.RESULTADOS INSTRUCCIONES TÉCNICAS

Se realizaron las instrucciones técnicas de los equipos nivel B de criticidad, ya que cada vez que se interviene un equipo, los técnicos presentan métodos diferentes de realizarlo y por ende pueden incurrir en algún error u omitir una falla.

Se realizaron dos hojas de instrucciones:

En la primera hoja se adjudica un código a una instrucción determinada. Algunas veces, se derivan de esta instrucción tareas para realizarla debidamente. Estas instrucciones son generales y no tienen un orden determinado.

Si en un futuro se desea agregar una instrucción, se debe buscar en esta hoja su existencia, y dado el caso de no encontrarla, agregarla con el número de código que lleva la secuencia. Esto se realiza para no repetir acciones infinitamente y tener una base para realizar las instrucciones del mantenimiento de cada equipo. Se le adjudica un código, para que, al momento de hacer la programación de estas instrucciones en un software, solo se deba solicitar la instrucción por medio del código. En el Apéndice C. Podemos evidenciar un corto ejemplo de cómo se presentaron estas instrucciones. Se realizaron 162 instrucciones de tareas que se deben hacer en un mantenimiento preventivo o correctivo general.

En la segunda hoja se procedió a hacer las instrucciones por sistema utilizando los códigos creados en la hoja anterior. Como cada equipo maneja diferentes

sistemas y funcionan de forma distinta, se da una idea general de los componentes que probablemente forman dicho sistema y al momento de realizar las instrucciones por equipo se realiza una revisión de los componentes de dicho equipo y se hacen los cambios necesarios. Se hicieron las instrucciones técnicas de 14 sistemas que incluyen: el sistema de control y potencia, neumático, refrigeración, lámparas uv, peróxido, vapor, sellado, lubricación, banda transportadora, arrastre de película, mecánico, CIP, aire estéril y dosificación. En el Apéndice D. Se muestra las instrucciones técnicas organizadas por sistema.

Ya teniendo esta organización se procedió a hacer las instrucciones por equipo agregando todos los sistemas que utiliza para su funcionamiento, comparando con el técnico frente a la maquina pieza por pieza. También se diferencian las tareas a realizar entre el operario y el técnico, evitando así confusiones entre ellos en un futuro. En la figura 15. Se muestra un ejemplo de plantilla de instrucciones técnicas por equipo.

Figura 15. EJEMPLOS DE INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPOS

		EQUIPO: PREPAC 1 Y 2		OPERARIO	TECNICO
SISTEMA AIRE ESTERIL					
T052	Revisión ventiladores				X
	T052.1 Cambio o lubricación de rodamientos				X
	T052.2 Limpieza y pintura				X
	T052.3 Revisión sistema eléctrico				X
	T052.4 Limpieza filtro externo				X
T093	Revisión y limpieza (y cambio) de prefiltros		X		
	T093.1 Desempolvar con aire comprimido filtrado seco, soplando en el sentido utilización normal.		X		
	T093.2 Primer prefiltro limpieza con agua y con jabón, secado al aire comprimido		X		
T018	Revisión (limpieza o/y cambio) de filtros		X		
	T018.1 Limpieza y verificación del estado de los filtros.		X		
	T018.2 Filtro bacteriológico: tratar con cuidado, no introducir las manos entre los deflectores.		X		
T094	Revisión de silenciador				X
	T094.1 Limpiar los elementos que filtran con agua y con jabón				X
	T094.2 Secar el aire comprimido del exterior hacia el interior.				X
T053	Revisión de resistencias				X
T054	Revisión de turbinas				X
	T054.1 Cambio de rodamientos				X
	T054.2 Verificación aislamiento del motor				X
T125	Revisión y limpieza del ducto				X

Fuente: Autor

10. APORTES

Además de cumplir los objetivos descritos anteriormente, se realizaron otras actividades que surgían para apoyar el área de mantenimiento:

- Diseño en Autocad de una reforma en el acopio de San Alberto.
- Listado de herramientas de las cajas de los técnicos para controlar la pérdida de estas.
- Organizar la capacitación de manejo del amoniaco para mitigar la necesidad de conocimiento del tema que tenían los técnicos.
- Fichas técnicas de los equipos existentes en el acopio de alquería ubicado en San Alberto, Cesar.
- Plan de mantenimiento preventivo de los equipos existentes en el acopio de alquería ubicado en San Alberto, Cesar.

11. CONCLUSIONES

- Se actualizó el 85% el análisis de criticidad, quedando faltante el 15% de la totalidad de los equipos.
- El área UHT tiene el mayor porcentaje de equipos críticos en la planta, cuenta con el 59%, lo cual corrobora la importancia de esta área en el proceso y que se debe tener como prioridad en el plan de mantenimiento ejecutado por la empresa.
- En la actualidad se dispone de las fichas técnicas del 49% de los equipos del área UHT, el 80% de los equipos en derivados y el 77% de los equipos de servicios industriales.
- Se realizó 162 instrucciones técnicas que sirven como base para organizar las tareas por sistema en cada una de las máquinas.
- Se realizó las instrucciones técnicas de 13 equipos, cada uno de los equipos con instrucciones adecuadas a su funcionamiento en particular.

12.RECOMENDACIONES

- Se aconseja llevar el indicador de tiempo promedio para reparar (MTTR), ya que este aporta información útil para el plan de mantenimiento.
- Se recomienda realizar los cambios de equipos nuevos en el listado de equipos disponible, para así tener la información al día y precisa de lo que se dispone en la planta.
- Se recomienda agregar en el sistema SAP los equipos que se trasladaron de alquería, ya que no se encuentra asignado un numero de activo.
- Se hace la recomendación de asignar números de activo a los equipos que están con casillas azules vacías en las fichas técnicas, es posible que se encuentren creados con otro nombre u otro número de SAP.
- Se plantea utilizar una carpeta con las hojas protegidas por plásticos, y al momento de realizar una tarea de mantenimiento disponer del formato del equipo que se necesite, de esta manera no se desperdicia papel y se utiliza el mecanismo creado para la protección del técnico y eficiencia del trabajo de mantenimiento.

13.BIBLIOGRAFÍA

- [1] FRESKALECHE S.A.S. Manual del usuario. Bucaramanga, 2018
- [2] CORREA, Carlos; RUEDA, Fredy; ESCOBILLANA, Hector. Plan para la implementación de un sistema de gestión energética que permita optimizar el consumo de energía eléctrica en el proceso productivo de Freskaleche. Tesis de maestría Bucaramanga: Universidad Arturo Prat, Chile. 2018.
- [3] PALOMINO, Liseth. Desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo a las áreas de derivados y UHT para la planta Bucaramanga de la empresa Freskaleche S.A. Tesis para optar al título de ingeniería mecánica: Universidad industrial de Santander. 2015.
- [4] GARCIA, Santiago. Mantenimiento industrial. Madrid.: RENOVETEC, 2009.
- [5] AMAYA, Jailer. El método DOFA, un método muy utilizado para el diagnóstico de vulnerabilidad y planeación estratégica. [En línea] [Bogotá D.C, Colombia]: Cultura, recreación y deporte. [Citado Abril, 2010] Disponible en: <http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/portal/sites/default/files/8.%20M%C3%A9todo%20DOFA%20para%20diagn%C3%B3stico.pdf>
- [6] PARRA, Carlos; CRESPO, Adolfo. Métodos de Análisis de Criticidad y Jerarquización de Activos. Sevilla: Ingeman, 2017. Reliability, maintenance and asset management.
- [7] Acerca de SAP. SAP [En línea], 12 Octubre 2018: Disponible en: <https://www.sap.com/latinamerica/about.html>.
- [8] ALQUERÍA S.A Documentación. Bucaramanga, Colombia. 2018.

[9] OILIVES, Ramón. Mantenimiento preventivo. Barcelona: Generalitat de Catalunya departament d'Empresa i ocupació, 2018. Quaderns de prevenció.

[10] FRESKALECHE S.A.S. Indicadores. Bucaramanga, Colombia. 2018.

APÉNDICE

Apéndice A. Resultados matriz DOFA

 FORMATO DOFA FRESKALECHE BUCARAMANGA 	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
Estructura y cronograma de mantenimiento, con personal profesional y técnico 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 política para dar alcance regional a mantenimiento.	Falta de cuidado por parte del personal operativo en cuanto al manejo de los equipos, áreas y herramientas.
Enfoque en mantenimiento para el desarrollo de nuevos proyectos en función de mejorar procesos productivos.	Falta de análisis por parte del personal técnico al momento de realizar mantenimiento correctivo.
Cuenta con software SAP, módulo PM para la planeación y ejecución de actividades preventivas y correctivas.	Falta de comunicación al entregar el turno con historial de las actividades del día.
Comunicación con equipo primario (producción, mantenimiento) para identificar fallas.	No se lleva control de herramientas e inventario.
Equipo con nivel de formación superior, experiencia y con antigüedad que tienen un conocimiento amplio de la planta.	Equipos antiguos
Se controla la realización de las tareas de mantenimiento con el tiempo determinado para hacerla.	Falta comunicación directa entre áreas servicios industriales y oficina mantenimiento.
	Manejo de amoníaco (herramientas y capacitación insuficientes).
	No disponibilidad de repuestos (especialmente importados) al momento de hacer mantenimiento correctivo.
	Falta de instrucciones técnicas para un procedimiento sintetizado.
	Uso insuficiente de las fichas técnicas
	Jerarquización de equipos anticuada
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Agilizar el proceso de compra de materiales con Alquería.	Disminución de los litros procesados.
Actividades constructivas con respecto al conocimiento de los indicadores.	Menor presupuesto para ejecución de mantenimiento.
Colaboración del personal involucrado con la actualización del plan de mantenimiento.	Pérdida de herramientas.
Aprovechamiento de recursos tecnológicos para el desarrollo de actividades de mantenimiento.	Accidentes con amoníaco.
Actualización de equipos para potencial ahorro de energía, mantenimiento etc...	Accidentes con herramientas del taller o equipos.
Capacitación a los integrantes del área.	Incumplimiento de los objetivos estratégicos que se pide a la regional.

Apéndice B. Criterios y puntajes para el análisis de criticidad

MATRIZ ANALISIS DE CRITICIDAD GRUPO PLANTA FRESKALECHE BUCARAMANGA			
1	COMPLEJIDAD TECNOLÓGICA (CT)		
	ARRANQUE	0	Arranque directo sin enclavamiento eléctrico.
	COMPLEJO	1	Controles, secuencia eléctrica, varias variables.
	COMPLEJO	2	Electrónico, Instrumentación, control
2	IMPORTANCIA DE EQUIPO EN EL PROCESO (IP)		
	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	FUNCIONAMIENTO POR LA TASA DE MARCHA (FM)		
	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	FRECUENCIA DE FALLA -Todo tipo de falla (FF)		
	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	TIEMPO PROMEDIO PARA REPARAR (TR)		
		1	Menos de 4 horas
		2	Entre 4 y 8 horas
		3	Entre 8 y 24 horas
		4	Entre 24 y 48 horas
		5	Más de 48 horas
6	COSTOS DE MANTENIMIENTO (CM)		
	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	CRITERIO DE CALIDAD EQUIPOS QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL		
	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 empaque o envasado que garantiza la calidad del producto
	Valor	5	Equipos críticos para la calidad del producto durante un proceso
8	IMPACTO AMBIENTAL (IM)		
	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
9	IMPACTO EN SALUD Y SEGURIDAD PERSONAL (ISP)		
	Valor	0	No origina heridas ni lesiones
	Valor	1	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no
	Valor	2	Puede ocasionar lesiones o heridas graves con
10	IMPACTO EN PERDIDAS ECONOMICAS POR FALLA (IPF)		
	Valor	0	No ocasiona pérdidas económicas en las otras áreas de
	Valor	1	Puede ocasionar pérdidas económicas hasta de 5
	Valor	2	Puede ocasionar pérdidas económicas mayores de 5 y menores 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
	Valor	3	Para equipos de importancia vital para el proceso, de única existencia, sin reemplazo. (aplican la parada de

Apéndice C. Fragmento de instrucciones técnicas generales

CÓDIGO	INSTRUCCIÓN TÉCNICA	
T001	Revisión del panel de control	
T002	Revisión de testigos	
T003	Revisión de sensores	
T004	Revisión de las conexiones eléctricas	
T005	Medición del voltaje y amperaje	
T006	Revisión de fusibles	
T007	Revisión de solenoides y relés	
T008	Revisión de programación de los tiempos de las secuencias	
T009	Medición polo a tierra	
T010	Medición continuidad eléctrica	
T011	Medición temperatura tableros	
T012	Revisión compresor	
T013	Revisión motor	
	T013.1	verificar conexión elect. desconectada
	T013.2	Verificar ventilador
	T013.3	Revisión del eje
	T013.4	Verificar rodamientos
	T013.5	Realizar prueba de aislamiento
	T013.6	Limpieza y pintura
	T013.7	Aplicación barniz eléctrico
T014	Revisión de presostato	
T015	Revisión de válvulas (electroválvulas, neumáticas, seguridad)	
T016	Revisión de manómetros	
T017	Revisión de secador de aire	
T018	Revisión (limpieza) de filtros y membranas	
T019	Revisión de actuadores neumáticos	
T020	Realizar purga de aire	
T021	Revisión de presión de tanque pulmón	
T090	Revisión del suministro de peróxido	
T022	Revisión tolvas de H ₂ O ₂	
T023	Revisión vaporizador de H ₂ O ₂	
T024	Revisión empaques	
T025	Revisión de bombas	
	T025.1	Revisión del sentido de la bomba
	T025.2	Lubricación
	T025.1	Desconexión eléctrica
	T025.2	Cerrar válvulas de entrada y salida de líquido
	T025.3	Revisión estado de acoples
	T025.4	Verificación estado de impulsor

Apéndice D. Instrucciones técnicas organizadas por sistema.

SISTEMA PEROXIDO		
T090	Revisión del suministro de peróxido	
T022	Revisión tolvas de H ₂ O ₂	
T099	Verificar trampa de condensado	
T023	Revisión vaporizador de H ₂ O ₂	
T025	Revisión de bombas	
	T025.1	Desconexión eléctrica
	T025.2	Cerrar válvulas de entrada y salida de líquido
	T025.3	Revisión estado de acoples
	T025.4	Verificación estado de impulsor
	T025.5	Verificar (y cambio) rodamientos
	T025.6	Verificar el sello mecánico
	T025.7	Verificar bobinado
	T025.8	Revisión del sentido de la bomba
	T025.9	Lubricación
	T025.10	Pintura o limpieza
T026	Revisión nivel en el contenedor	
T027	Revisión tubería	
T052	Revisión ventiladores	
	T052.1	Cambio o lubricación de rodamientos
	T052.2	Limpieza y pintura
	T052.3	Revisión sistema eléctrico
T018	Revisión (limpieza o/y cambio) de filtros y membranas	
T015	Revisión de válvulas (electroválvulas, neumáticas,	
T003	Revisión de sensores	

SISTEMA UV		
T133	Proteger ojos y piel por radiaciones generadas por lámparas uv	
T043	Revisión luces uv	
T112	Verificar starter	
T111	Verificar balastro	

SISTEMA BANDA TRANSPORTADORA		
T113	Revisión motoreductor	
	T013.1	verificar conexión elect. desconectada
	T013.2	Verificar ventilador
	T013.3	Revisión del eje
	T013.4	Verificar rodamientos
	T013.5	Realizar prueba de aislamiento
	T013.6	Limpieza y pintura
	T013.7	Aplicación barniz electrico
	T013.8	Verificar piñones
T039	Revisión de chumaceras	
T076	Revisión de ejes	
	T076.1	Buscar si hay desbalance
	T076.2	Lubricación o cambio de chumaceras
T102	Revisión estado de piñones de arrastre (dientes desgastad	
T103	Verificar que la base de la estructura este fija	
T104	Verificar banda transportadora	
	T104.1	Verificar estado eslabones

SISTEMA NEUMATICO		
T100	Cerrar valvulas de entrada y salida	
T015	Revisión de valvulas (electrovalvulas, neumaticas,	
	T015.1	Verificar el diagrama, las juntas y
T098	Verificar estado de cilindros	
	T098.1	Cambio de empaques
	T098.2	Lubricación
T016	Revisión de manómetros	
T017	Revisión de secador de aire	
T018	Revisión (limpieza o/y cambio) de filtros y membranas	
T019	Revisión (y cambio) de actuadores neumáticos	
T020	Realizar purga de aire	
T021	Revisión de presión de tanque pulmón	
T143	Verificar unidad de mantenimiento neumatico	
	T143.1	Verificar filtros
	T143.2	Verificar manometro
T012	Revisión compresor	
T135	Estado de racores neumaticos	
T040	Revisión de fugas en la manguera	

SISTEMA CONTROL Y POTENCIA	
T141	Desenergizar la máquina
T001	Revisión del panel de control
	T001.1 Bajar la protección electrica
	T001.2 Identificar la salida del sistema que tiene
	T001.3 Verificar la tensión de corriente continua
	T001.4 Medir continuidad de contactores
T002	Revisión de testigos
T003	Revisión de sensores con planos electricos
T004	Revisión de las conexiones eléctricas
T005	Medición del voltaje y amperaje
T006	Revisión de fusibles
T007	Revisión de relés y electro válvulas con planos
T008	Revisión de programación de los tiempos de las secuencias
T010	Medición continuidad electrica
T097	Verificación y limpieza de ventiladores
T116	Limpieza de tableros
T117	Verificar sensor de nivel
	T117.1 Verificar nivel en tanque
	T117.2 Verificar sensibilidad
T118	Verificar cable ethernet
T119	Revisar variadores
T142	Verificación de PLC's
T120	Revisar el servomotor
T134	Verificación de transformadores
	T134.1 Revisar contactos, voltaje y corriente.

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	
T007	Revisión de solenoides y relés
T101	Revisión suministro agua potable
T027	Inspección tubería
T015	Revisión de valvulas (electrovalvulas, neumaticas, seguridad) y llaves

SISTEMA MECÁNICO		
T068	Inspección, Calibración y Ajuste	
T069	Revisión y ajuste de tornillería	
T070	Revisión de rodamientos y bujes	
T071	Revisión de juntas y/o acoples	
T072	Revisión y ajuste de empaques o O-ring	
T073	Revisión de engranajes	
T074	Revisión de presión	
T075	Revisión de filtro de aceite	
T076	Revisión de ejes	
T077	Revisión de muelles	
T078	Inspección y/o cambio de correas o cadenas	
T079	Revisión de banda sincrónica	
T080	Revisión del ciclo de funcionamiento	
T081	Revisión de cuñas	
T025	Revisión de bombas	
	T025.1	Desconexión eléctrica
	T025.2	Cerrar válvulas de entrada y salida de líquido
	T025.3	Revisión estado de acoples
	T025.4	Verificación estado de impulsor
	T025.5	Verificar (y cambio) rodamientos
	T025.6	Verificar el sello mecánico
	T025.7	Verificar bobinado
	T025.8	Revisión del sentido
	T025.9	Lubricación
	T025.10	Pintura o limpieza
	T082.1	Limpieza y pintura
T083	Revisión del sistema de levas	
T084	Revisión de pistones	
T013	Revisión motor	
	T013.1	verificar conexión elect. desconectada
	T013.2	Verificar ventilador
	T013.3	Revisión del eje
	T013.4	Verificar rodamientos
	T013.5	Realizar prueba de aislamiento
	T013.6	Limpieza y pintura
	T013.7	Aplicación barniz eléctrico

SISTEMA ARRASTRE DE PELICULA		
T105	Revisión de portarrollos	
	T105.1	Revisión correa de freno
	T105.2	Revisión resorte
T035	Revisión y lubricación (o cambio) de los cojinetes y	
T030	Revisión y lubricación de rodamientos y rodillos	
T031	Verificación estado de fechador	
	T031.1	Revisión fotocelda
	T031.2	Verificar fuente regulada
T032	Revisión de gomas secadoras	
T033	Revisión tensor	
T034	Revisión raspadores de secado	
T113	Revisión motoreductor	
	T013.1	verificar conexión elect. desconectada
	T013.2	Verificar ventilador
	T013.3	Revisión del eje
	T013.4	Verificar rodamientos
	T013.5	Realizar prueba de aislamiento
	T013.6	Limpieza y pintura
	T013.7	Aplicación barniz electrico
	T013.8	Verificar piñones
T104	Verificar banda transportadora evacuadora	
T076	Revisión de ejes	
	T076.1	Buscar si hay desbalance
	T076.2	Lubricación o cambio de chumaceras
T003	Revisión de sensores	

Apéndice E. Encuesta diligenciada del análisis de criticidad

Derivados / UHT

FORMATO DE ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD FRESKALECHE BUCARAMANGA			
NOMBRE EQUIPO		Ascensor de carga / piepac 1	
CODIGO SAP		44 / 622	
FUNCION			
UBICACIÓN TÉCNICA			
NOMBRE DEL ENCUESTADO			
CARGO			
FECHA DE ENCUESTA		6/ JUNIO/2018	
REALIZADO POR		Jhosimar Gonzalez / Diego Suarez	
1. COMPLEJIDAD TECNOLÓGICA		2. IMPORTANCIA DEL EQUIPO EN EL PROCESO	
OPCIONES	SELECCIÓN	OPCIONES	SELECCIÓN
Arranque directo sin enclavamiento eléctrico.		No afecta la producción	X 1
Controles, secuencia eléctrica, varias variables.	X 1	25% de impacto	X 2
Electrónico, Instrumentación, control.	X 2	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	X 0	No más de 1 por año	
Intermitente		Entre 2 y 15 por año	X 2
continua	X 2	Entre 16 y 30 por año	
		Entre 31 y 50 por año	
		Más de 50 por año (Más de una parada semanal)	X 5
5. TIEMPO PROMEDIO PARA REPARAR MTBF		6. COSTO DE REPARACIÓN	
OPCIONES	SELECCIÓN	OPCIONES	SELECCIÓN
Menos de 4 horas		Menos de 3 millones	
Entre 4 y 8 horas		Entre 3 y 15 millones	X 2
Entre 8 y 24 horas	3 X X	Entre 15 y 35 millones	
Entre 24 y 48 horas		Más de 35 millones	X 4
Más de 48 horas			
7. CRITERIO DE CALIDAD EQUIPOS QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO		8. IMPACTO AMBIENTAL	
OPCIONES	SELECCIÓN	OPCIONES	SELECCIÓN
Equipos que no intervienen en forma directa en calidad del producto	X 1	No origina ningún impacto ambiental	0 X X
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		Contaminación ambiental alta, incumplimiento de normas, quejas de la comunidad, procesos sancionatorios	
Equipos críticos para la calidad del producto durante un proceso			
Equipos críticos para la calidad del producto durante un proceso en varias líneas	X 6		
9. IMPACTO EN SALUD Y SEGURIDAD PERSONAL		10. IMPACTO EN PERDIDAS ECONÓMICAS POR FALLA	
OPCIONES	SELECCIÓN	OPCIONES	SELECCIÓN
No origina heridas ni lesiones		No ocasiona pérdidas económicas en las otras áreas de la planta	X X 0
Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes	X 1	Puede ocasionar pérdidas económicas hasta de 5 SMMLV	
Puede ocasionar lesiones o heridas graves con incapacidad temporal entre 1 y 30 días	X 2	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	
ASIGNACIÓN DE COEFICIENTE			
para equipos auxiliar, proceso adjunto, equipos con duplicado, (no paran el proceso).		X 1	
para equipos de importancia media, de apoyo a la producción, única existencia. (ocasionan parada de una línea de proceso).		X 2	
para equipos de importancia vital para el proceso, de única existencia, sin reemplazo. (aplican la parada de toda la planta)			

Apéndice F. Resultados análisis de criticidad

EMPLAZAMIENTO	AREA	COD SAP	EQUIPO	CRITICIDAD	NIVEL DE CRITICIDAD
UHT	EMPAQUE Y REEMPAQUE	2028	EMPACADORA ELECSTER ASEPTIC	170	B
UHT	EMPAQUE Y REEMPAQUE	447	EMPACADORA ESSI 1330	140	B
UHT	EMPAQUE Y REEMPAQUE	1776	EMPACADORA ESSI 2728	140	B
DERIVADOS	EMPAQUES FLEXIBLES	2048	SOLPACK EMBODO	120	B
DERIVADOS	EMPAQUES FLEXIBLES	2052	SOLPACK EMLIDO #2	110	B
UHT	EMPAQUE Y REEMPAQUE	130	PREPAC #2 (SACAR)	105	B
LABORATORIO	LECHES	836	CRISCOPIO LABO.LECHES ULTRA B	105	B
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	2065	DOSIFICADOR TETRA ALDOSE	104	B
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	2326	HOMOGENIZADOR FBF 110	96	B
UHT	EMPAQUE Y REEMPAQUE	622	PREPAC # 1	95	B
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	2066	ESTERILIZADOR REDA	87	B
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	2088	DESCREMADORA REDA	87	B
DERIVADOS	EMPAQUES FLEXIBLES	2051	SOLPACK EMLIDO #1	76	B
S.I	GENERACIÓN DE VAPOR	448	CALDERA 200 BHP	70	B
DERIVADOS	EMPAQUES FLEXIBLES	175	TWIN #3	65	B
DERIVADOS	EMPAQUES FLEXIBLES	244	TWIN #1	65	B
DERIVADOS	EMPAQUES FLEXIBLES	243	TWIN #2 REVISAR	65	B
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	595	PASTEURIZADOR REDA	60	C
DERIVADOS	DERIVADOS TANGELO	1780	PASTEURIZADOR TECNAR TAMPICO	58	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT	615	PASTEURIZADOR REDA	58	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT	672	HOMOGENIZADOR APV GAULIN	56	C
S.I	GENERACIÓN DE FRIO	38	COMPRESOR MYCOM #2	48	C
UHT	CIP LECHE	271	BANCO DE BOMBAS	48	C
S.I	GENERACIÓN DE VAPOR		TANQUES DE CONDENSADO	48	C
S.I	GENERACIÓN ELECTRICA	649	TABLERO BARRAJE PRINCIPAL	48	C
S.I	GENERACIÓN ELECTRICA	342	PLANTA GENERADORA 750 KV	48	C
S.I	GENERACIÓN DE FRIO	65	BANCO HIELO #1	46	C
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	2064	DOSIFICADOR TETRA ALFAST	46	C
S.I	GENERACIÓN DE FRIO	652	BANCO HIELO #2	44	C
LABORATORIO	LECHES	838	PH METRO I LABO.LECHE UHT BU	44	C
S.I	GENERACIÓN DE FRIO	653	BANCO HIELO #3	42	C
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	627	BACTOFUGADORA REDA	42	C
LABORATORIO	DERIVADOS	846	PH METRO I LABO.DERIVADOS BU	42	C
DERIVADOS	EMPAQUES RIGIDOS	181	PRIMO # 1 DESUSO	39	C
DERIVADOS	EMPAQUES RIGIDOS	390	PRIMO #2	39	C
S.I	GENERACIÓN DE AIRE	270	COMPRESOR #2 SULLAIR 75HP	36	C
S.I	GENERACIÓN DE FRIO	2000	TORRE BALTIMORE	35	C
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	864	AUTOCLAVE X 75 I AREA ESTERILIZA	34	C
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	863	AUTOCLAVE X 25 I AREA ESTERILIZA	34	C
S.I	DEVOLUCIONES CESTILI	39	LAVADORA DE CESTILLOS	34	C
S.I	GENERACIÓN DE VAPOR	1683	CALDERA 100 BHP	32	C
S.I	GENERACIÓN DE VAPOR	1921	SUAVIZADOR AGUA CALDERAS	32	C
UHT	RECIBO DE LECHE		TANQUE AGUA	30	C
UHT	RECIBO DE LECHE		TANQUE SODA	30	C
UHT	RECIBO DE LECHE		TANQUE ACIDO	30	C
UHT	RECIBO DE LECHE	57	TANQUE REHIDRATACIÓN	30	C
UHT	CIP LECHE	984	TANQUE AGUA	30	C
UHT	CIP LECHE	985	TANQUE SODA	30	C
UHT	CIP LECHE	986	TANQUE ACIDO	30	C
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	866	CABINA FLUJO LAMINAR LABO.MIC	29	C
S.I	GENERACIÓN DE FRIO	158	COMPRESOR MYCOM #3	28	C
LABORATORIO	LECHES	825	BAÑO SEROLOGICO LABO.LECHES U	28	C
LABORATORIO	DERIVADOS	167	BALANZA DE PRECISION LABORAT.I	28	C

UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	3175	HOMOGENIZADOR TETRAPAK 4000	27	C
S.I	GENERACIÓN ELECTRICA	647	SECCIONADOR 34,5 KV-13,2KV	27	C
S.I	GENERACIÓN ELECTRICA	648	SECCIONADOR DUPLEX 13,2KV	27	C
S.I	GENERACIÓN ELECTRICA	2295	TRANSFERENCIA AUTOMATICA	27	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT		BOMBA POSITIVA 2	26	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT		BOMBA POSITIVA 3	26	C
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	1740	BOMBA MANIOBRA BACTOFUGADO	26	C
S.I	GENERACIÓN ELECTRICA	166	TRF 34,5KV-13,2KV	26	C
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	3213	ESTUFA ELECTRICA LABORATORIO	26	C
LABORATORIO	LECHES	3176	CENTRIFUGA FUKEN GERBER	26	C
LABORATORIO	DERIVADOS	850	REFRACTÓMETRO I LABO.FIS-QUI	26	C
DERIVADOS	DERIVADOS TANGELO	47	TANQUE DE MEZCLA	25	C
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	1800	BOMBA LAVADO TANQUE ALFA LA	25	C
S.I	GENERACIÓN ELECTRICA	481	TRF 13,2 KV-220V	25	C
S.I	GENERACIÓN ELECTRICA	203	BANCO DE CONDENSADORES DE 70	25	C
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA		MLS II 3 M	25	C
DERIVADOS	EMPAQUES RIGIDOS	478	PRIMO EBR	24	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT	172	TANQUE #0 MADURACIÓN	24	C
S.I	GENERACIÓN DE AIRE	1879	SECADOR #1 SULLAIR 60HP	24	C
S.I	GENERACIÓN DE AIRE	1877	COMPRESOR #1 SULLAIR 60 HP	24	C
S.I	GENERACIÓN DE AIRE	1878	COMPRESOR #3 SULLAIR 60HP	24	C
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	865	AUTOCLAVE X 25 II AREA MATERIA	24	C
LABORATORIO	DERIVADOS	855	VISCOSIMETRO LABO.FIS-QUI DERI	24	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT	66	TANQUE DE PREMEZCLA YOGURT	23	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT	355	TANQUE #1 MADURACIÓN	23	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT	202	TANQUE #2 MADURACIÓN	23	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT	71	TANQUE #3 SABORIZACIÓN	23	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT	1784	TANQUE #4 SABORIZACIÓN	23	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT	990	TANQUE #5 SABORIZACIÓN	23	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT	989	TANQUE #6 SABORIZACIÓN	23	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT	72	TANQUE #7 SABORIZACIÓN	23	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT	72	TANQUE #8 SABORIZACIÓN	23	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT	28	TANQUE #9 SABORIZACIÓN	23	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT	28	TANQUE #10 SABORIZACIÓN	23	C
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT	28	TANQUE #11 SABORIZACIÓN	23	C
DERIVADOS	MANTEQUILLA	7	BATIDORA MANTEQUILLA	22	C
UHT	RECIBO DE LECHE	425	TANQUE #0	22	C
UHT	RECIBO DE LECHE	601	TANQUE #1	22	C
UHT	RECIBO DE LECHE	604	TANQUE #2	22	C
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	490	TANQUE #3	22	C
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	21	TANQUE #5	22	C
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	597	TANQUE #6	22	C
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	94	TANQUE #7	22	C
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	4	TANQUE #8	22	C
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	422	TANQUE #9	22	C
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	196	TANQUE #10	22	C
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	423	TANQUE #11	22	C
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	1904	TANQUE #12	22	C
LABORATORIO	LECHES		PLANCHA INCUBADORA ANTIBIOTI	22	C
LABORATORIO	DERIVADOS	843	LUMINOMETRO LABO.DERIVADOS I	21	C
S.I	GENERACIÓN DE FRIO	265	COMPRESOR MYCOM #4	20	C
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	5	TANQUE #4	20	C
S.I	GENERACIÓN DE AIRE	2299	SECADOR # 3 SULLAIR 60HP	20	C

S.I	GENERACIÓN DE AIRE	1775	TANQUE DE AIRE	19	D
LABORATORIO	DERIVADOS	845	CENTRIFUGA LAB DERIVADOS	19	D
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	2059	INTERCAMBIADOR ENTRADA LECHE	18	D
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	63	SISTEMA VENTILACIÓN UHT	18	D
S.I	GENERACIÓN ELECTRICA	1687	PLANTA GENERADORA 450 KV	18	D
S.I	GENERACIÓN ELECTRICA	2788	PLANTA GENERADORA 600 KV	18	D
LABORATORIO	LECHES		MILKOSCAN MINOR 6	18	D
DERIVADOS	DERIVADOS YOGURT		TOLVA PREMEZCLA	17	D
LABORATORIO	DERIVADOS	854	REFRACTÓMETRO DIG.V LABO.FIS-	17	D
S.I	GENERACIÓN DE FRIO	2174	COMPRESOR MYCOM #1	16	D
S.I	GENERACIÓN DE FRIO	2281	CHILLER COMPRESOR MYCOM	15	D
DERIVADOS	MANTEQUILLA	210	CLIPADORA MANTEQUILLA	15	D
DERIVADOS	EMPAQUES RIGIDOS	2029	VIDEOJET 1510 JUNIOR	14	D
UHT	RECIBO DE LECHE	289	INTERCAMBIADOR DE PLACAS	14	D
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	2424	TANQUE #13	14	D
UHT	PASTEURIZACIÓN-ESTERE	3202	TANQUE #14	14	D
S.I	GENERACIÓN ELECTRICA	638	TRF 13,2 KV A 220V	14	D
S.I	GENERACIÓN ELECTRICA	284	TRF ELEVADOR 220-440	14	D
DERIVADOS	DERIVADOS ASCENSOR	49	ASCENSOR DE CARGA	14	D
LABORATORIO	DERIVADOS		NEVERA	14	D
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	3212	MICROPIPETA ELECTRONICA 3M LA	14	D
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	2388	SISTEMA REGISTRO AUTOMAT.TEM	14	D
S.I	GENERACIÓN DE FRIO	756	MOTOR ELECT. COMPR. CHILLER	13	D
S.I	GENERACIÓN DE FRIO	1767	TANQUE DE ESTRATIFICACIÓN DEL	13	D
DERIVADOS	DERIVADOS TANGELO	46	TANQUE #1	13	D
DERIVADOS	DERIVADOS TANGELO	67	TANQUE #2	13	D
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	844	DESTILADOR DE AGUA LABO.DERIV	13	D
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	868	PLANCHA CALENTAMIENTO LAB	13	D
DERIVADOS	EMPAQUES RIGIDOS	2030	VIDEOJET 1510 R6	12	D
DERIVADOS	EMPAQUES RIGIDOS	475	VIDEOJET 1510 PRIMO #1	12	D
DERIVADOS	EMPAQUES RIGIDOS	476	VIDEOJET 1510 PRIMO #2	12	D
DERIVADOS	EMPAQUES RIGIDOS	642	VIDEOJET 1510 PRIMO EBR	12	D
LABORATORIO	DERIVADOS	686	AIRE ACONDIC. OF.LABO.CALIDAD	12	D
LABORATORIO	LECHES		BURETA ELECTRONICA	12	D
S.I	GENERACIÓN ELECTRICA	1933	TRANSFERENCIA AUTOMATICA (PO	11	D
LABORATORIO	LECHES	832	CABINA DE EXTRACCIÓN LABO.LEC	11	D
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	3034	TERMOHIGROMETRO	11	D
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	3181	DISPENSADOR VOLUMETRICO BRAI	11	D
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	3195	MICROPIPETA 1000µl LABORATORIO	11	D
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	869	MICROSCOPIO LABO.MICROBIOLO	11	D
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	2414	AIRE ACONDIC. CUARTO CABIN.FLU	11	D
DERIVADOS	EMPAQUES RIGIDOS	349	DOSIFICADOR JUNIOR	10	D
UHT	EMPAQUE Y REEMPAQUE	96	MICROBALANZA CHAUS EMPAQUE	10	D
UHT	EMPAQUE Y REEMPAQUE	279	BASCULA ELECTR. CAS	10	D
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	3180	DISPENSADOR VOLUMETRICO BRA	10	D
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA	2033	AIRE ACOND. DE 18.0000 BTU ARE	10	D
DERIVADOS	CIP DERIVADOS	141	TANQUE ACERO INOX AGUA	9	D
LABORATORIO	DERIVADOS	2166	BURETA LABORATORIO DERIVADO	9	D
LABORATORIO	DERIVADOS	2428	TURBIDIMETRO 15000 T/IR LABORA	9	D
LABORATORIO	MICROBIOLOGIA		TERMOMETRO ELECTRONICO	9	D
DERIVADOS	CIP DERIVADOS	141	TANQUE ACERO INOX SODA	8	D
DERIVADOS	CIP DERIVADOS	141	TANQUE ACERO INOX ACIDO	8	D
S.I	GENERACIÓN DE FRIO	635	TORRE ENFRIAMIENTO FACCINI YO	6	D
S.I	GENERACIÓN DE AIRE	199	SECADOR #2 SULLAIR 75 HP	5	D

Apéndice G. Formato ficha técnica antigua

	PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS			Cód: F001-02-RPL-035		
				Versión: 01 Julio 23/2015		
FICHA TECNICA						
OBJ. TÉCNICO	SOLPAK EMLIDO 1					
CENTRO EMPLAZAMIENTO	PLANTA BUCARAMNGA	1000				
ÁREA	DERIVADOS	002				
EMPLAZAMIENTO	EMPAQUES FLEXIBLES	009				
UBICACIÓN TÉCNICA	FKL-BU-002-009	CE.CO	13143			
ACTIVO FIJO	16000659	N° EQUIPO EN SAP	2048			
1. DATOS DEL FABRICANTE						
FABRICANTE	SOLPAK					
DIRECCIÓN	CALLE 98 SUR 48-225 INT 106-107 CALDAS KM3 MUNICIPIO LA ESTRELLA ANTIOQUIA					
FECHA DE ADQUISICIÓN	2013	PAÍS	COLOMBIA			
SERIE	7563-A	TELÉFONO	564-4486292			
MODELO	EMLIDO	FAX	564-4486292			
PLANOS	K/M/D/05	PAGINA WEB	www.solpak.com.co			
CATALOGO		E-MAIL	iflorez@solpak.com.co bgarcia@solpak.com.co			
2. DIMENSIONES Y DATOS TECNICOS						
ANCHO [m]	2	ALTO [m]	2.4	LARGO [m]	1.7	CAPACIDAD
PESO [Kg]		OTROS				MIN 70 CC- MAX 2000 CC
3. REDES						
AIRE COMPRIMIDO	70 LTS/MIN A 6 BAR	ELECTRICIDAD	220 V AC	VAPOR		PRODUCTO
AGUA		PRODUCTO		PEROXIDO		
4. SISTEMAS						
1	REFRIGERACIÓN DE MORDAZAS	4	SELLADO LONGITUDINAL	7	SIST. MECÁNICO	
2	SIST. NEUMATICO	5	SELLADO TRANSVERSAL	8	SIST. DOSIFICADOR	
3	SIST. BANDA TRANSPORTADORA	6	SIST. ELÉCTRICO	9		
6. COMPONENTES						
NOMBRE COMPONENTE			DESCRIPCION			
<i>Rodamiento 6005</i>			<i>MOTOR DE ARRASTRE</i>			
<i>Rodamientos motor 6202 Rodamiento Corona 6006</i>			<i>MOTOR BANDA TRANSPORTADORA EVACUADORA</i>			
<i>Rodamiento INA-FAG de agujas NA 6901 12x24x22</i>			<i>MOTOR CENTRAL</i>			
5. OBSERVACIONES						

Apéndice H. Formato rediseñado ficha técnica. (2018)

		PLANTILLA FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		Cód: F001-02-RPL-035 Versión: Julio/2018			
FICHA TÉCNICA							
DENOMINACIÓN		SOLPAK EMLIDO 1					
N° EQUIPO SAP		2051					
UBICACIÓN TÉCNICA		FKL-BU-002-009					
EMPLAZAMIENTO		EMPAQUES FLEXIBLES					
CE.CO		13143					
ACTIVO FIJO		16000659					
1. DATOS TECNICOS							
ANCHO [m]		1.6	POTENCIA [kW]	3.74			
ALTO [m]		2.5	PRESIÓN AIRE COMPRIMIDO [BAR]	6			
LARGO [m]		2	CAUDAL VAPOR [kg/h]	NO			
PESO [kg]			VOLTAJE [V]	220 AC			
CAPACIDAD [CC]		Min 100cc Max 2000	VELOCIDAD	120BPM-120ml y 200ml			
			TEMP LLENADO	4-85 °C			
2. DATOS DEL FABRICANTE							
FABRICANTE		SOLPAK		DIRECCIÓN	Calle 98 Sur 48-225 INT		
SERIE		OP7563-A		TELÉFONO	564-4486292		
MODELO		EMLIDO		FAX	564-4486292		
FECHA DE ADQUISICIÓN		2013		PAÍS	Antioquia, Colombia		
PLANOS		K/M/D/05		PAGINA WEB	www.solpak.com.co		
CATÁLOGO				E-MAIL	jflorez@solpak.com.co		
3. REDES							
AIRE COMPRIMIDO	AGUA	ELECTRICIDAD	PRODUCTO	PEROXIDO	VAPOR		
40 LTS/MIN	SI	SI	7200 bolsas/h	NO	NO		
4. SISTEMAS							
1	REFRIGERACIÓN DE MORDAZAS		2	SELLADO LONGITUDINAL		3	SIST. MECÁNICO
4	SIST. NEUMATICO		5	SELLADO TRANSVERSAL		6	SIST. DOSIFICADOR
7	SIST. BANDA TRANSPORTADORA		8	SIST. ELÉCTRICO			
6. COMPONENTES							
NOMBRE COMPONENTE				DESCRIPCION			
Ver maximos y minimos							
5. OBSERVACIONES							

ANEXOS

Anexo 1. Equipos UHT

UBICACIÓN TECNICA	EQUIPOS
EMPAQUE Y REEMPAQUE ULTRAPASTEUR B/MANGA	EMPACADORA PREPAC 1
	EMPACADORA PREPAC 2
	EMPACADORA ESSI 1330
	EMPACADORA ESSI A3 27 28
	ELECSTER ASEPTIC PACKAGING
	MAQUINA BAGGER
	SISTEMA VENTILACION UHT BGA
	MICROBALANZA OHAUS EMPAQUE LECHE BGA
	BALANZA SOLO PESO AD-5 PARA UHT B/GA
	BASCULA ELECTRONICA MARCA CAS AD-CAP.5K
18 LECHE AREA RECIBO DE LECHE	TANQUE ACERO INOX #0 CAP= 50.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #1 CAP= 50.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #2 CAP= 50.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #3 CAP= 50.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #4 CAP= 2.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #5 CAP=30.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #6 CAP= 40.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #7 CAP= 12.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #8 CAP=14.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #9 CAP= 14.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #10 CAP= 17.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #11 CAP= 30.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #12 CAP= 40.000 LITROS OPC
	INTERCAMBIADOR DE PLACAS ALFA LAVAL 20.000 L
	TANQUE ACERO INOX DE REHIDRATACION CAP 4500 L
	DOSIFICADOR DE REHIDRATACION
	TOLVA DE RECIBO DE 200 LITROS
	CIP TANQUE ACERO INOX AGUA CAPAC=
	CIP TANQUE ACERO INOX SODA CAPAC=
	CIP TANQUE ACERO INOX ACIDO NITRICO CAPAC=
19 LECHE CIP SS01	BANCO DE BOMBAS
	TANQUE ACERO INOX AGUA CAPACIDAD = LITROS
	TANQUE ACERO INOX SODA CAPACIDAD = LITROS
	TANQUE ACERO INOX ACIDO CAPACIDAD = LITROS
RECIBO LECHE BUCARAMANGA	BANCO DE BOMBAS (2 UNIDADES)
	BOMBA SUCCION MARCA KMA ACERO INOXIDABLE
	RECIBO LECHE BUCARAMANGA
	BOMBA SANITARIA PARA LECHE MARCA INOXPA
	FLUJOMETRO MAS ICO ENDRES+HAUSER PROMAS-
	INTERCAMBIADOR DE CALOR RECIBO LECHE
	TANQUE LECHE N°0
	TANQUE LECHE N°1
	TANQUE LECHE N°2
	BOMBA RECIBO CANTINAS BU
	MEDIDOR FLUJO MASICO RECIBO DE LECHE BU
	SISTEMA PARA IMPRESION DE RECIBO X VIAJE
	UNIDAD CIP A 2 LINEAS DE 4 TQ DE 3000LT

20 LECHE PROCESO PASTEURIZACION ESTERILIZACION	BOMBA CAPC 15000 LT/H MARCA SUOMO KMA RE
	BALANZA CAPC 60 KILOS PARA AREA DE LECHE
	BOMBA P0 KMA PROCESO LECHES BGA
	PASTEURIZADOR REDA
	BACTOFUGADORA DE LECHE REDA
	MOTOR HOMOGENIZADOR FBF BU
	TANQUE ACERO INOX #3 CAP= 50.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #4 CAP= 2.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #5 CAP=30.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #6 CAP= 40.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #7 CAP= 12.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #8 CAP=14.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #9 CAP= 32.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #10 CAP= 17.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #11 CAP= 30.000 LITROS
	TANQUE ACERO INOX #12 CAP= 40.000 LITROS
	TANQUE LECHE N°13 CAP= 60.000 LITROS
	TANQUE AGUA CIP PROCESO LECHES BU
	TANQUE SODA CIP PROCESO LECHES BU
	TANQUE ACIDO CIP PROCESO LECHES BU
	BOMBA MANIOBRA BACTOFUGADORA BU
	BOMBA LAVADO TANQUES LECHES BGA ALFA LAV
	INTERCAMBIADOR DE CALOR ENTRADA LECHES
	DOSIFICADOR TETRA ALFAST
	MODULO DOSIFICACION TETRA ALDOSE
	ESTERILIZADOR REDA
	HOMOGENIZADOR BUFFALO FBF 128
	DESCREMADORA DE LECHE REDA RE120T PARA P
	HOMOGENIZADOR FBF 110 13000 LTS/H
	BOMBA EURELCA DE 3/8 ICU-1 PARA ESTERILI

Anexo 2. Equipos Derivados

UBICACIÓN TECNICA	EQUIPOS
08 DERIVADOS ASCENSOR	ASCENSOR DE CARGA
09 DERIVADOS CIP SS02	TANQUE ACERO INOX AGUA CAPAC : LITROS
	TANQUE ACERO INOX AGUA CAPAC : LITROS
	TANQUE ACERO INOX AGUA CAPAC : LITROS
	BANCO DE BOMBAS
10 DERIVADOS EMPAQUE FLEXIBLE	TWIN N°1
	TWIN N°2
	TWIN N°3
	BRASHOLANDA BRASPACK
	EMPLIDO 1
	EMPLIDO 2
11 DERIVADOS EMPAQUE MANTEQUILLA	EMBODO
	BATIDORA DE MANTEQUILLA
12 DERIVADOS EMPAQUE RIGIDOS	CLIPADORA DE MANTEQUILLA
	PRIMO N°1
	PRIMO N°2
	PRIMO EBR
	JUNIOR
	VIDEOJET 1510 JUNIOR
	VIDEOJET 1510 R6
	VIDEOJET 1510 PRIMO 1
	VIDEOJET 1510 PRIMO 2
	VIDEOJET 1510 PRIMO EBR
13 DERIVADOS PROCESO JUGOS TAMFICO	PASTEURIZADOR TECNAR TAMFICO
	TANQUE DE MEZCLA
	TANQUE PRODUCTO TERMINADO (2 und)
16 DERIVADOS PROCESO YOGURTH/ KUMIS	HOMOGENIZADOR APV GAULIN
	PASTEURIZADOR YOGURTH REDA
	TANQUE DE PREMEZCLA YOGURTH
	BOMBA POSITIVA 2
	BOMBA POSITIVA 3
	TANQUE MADURACION 0
	TANQUE MADURACION 1
	TANQUE MADURACION 2
	TANQUE SABORIZACION N. 3
	ENFRIADOR TUBULAR REDA
	TANQUE DE SABORIZACION N°4
	TANQUE DE SABORIZACION N°5
	TANQUE DE SABORIZACION N. 6
	TANQUE DE SABORIZACION N.7
	TANQUE DE SABORIZACION N. 8
	TANQUE DE SABORIZACION N.9
	TOLVA PREMEZCLA
	BOMBA ENFRIADOR POSITIVA OMAC

Anexo 3. Equipos Servicios Industriales

UBICACIÓN TECNICA	EQUIPOS
01. AREA DE GENERACION DE FRIO FKL-BU-007-029	COMPRESOR MYCON N6WA #1
	COMPRESOR MYCON N4WA #2
	COMPRESOR MYCOM N6WA #3
	COMPRESOR MYCOM N6WA #4
	CONDENSADOR AMONI. TORRE BALTIMORE
	UNIDAD PASTEURIZACION CHILLER BGA
	TORRE DE ENFRIAMIENTO FACCINI YOGURT
	BANCO DE HIELO N-1
	BANCO HIELO II BU
	BANCO HIELO III BU
02 AREA DEVOLUCIONES CESTILLOS	LAVADORA DE CESTILLOS
	SECADORA DE CANASTILLAS AREA DEVOLUCIONES
	COMPRESOR HERMETICO CO.CR41KQ-PFV-280BB
	COMPRESOR II CAVA AREA DEVOLUCIONES B/MA
	EQUIPO DE PRESION CONSTANTE EN DEVOLUCIO
03 AREA DE GENERACION DE VAPOR	CALDERA DE 200BHP
	CALDERA DE 100BHP
	SUAVISADOR DE AGUA CALDERAS
	TANQUES DE CONDENSADO
04 AREA DE GENERACION DE AIRE COMPRIMIDO	COMPRESOR SULLAIR # 1 DE 60HP
	COMPRESOR SULLAIR # 2 DE 75HP
	COMPRESOR AIRE SULLAIR # 3
	SECADOR COMPRESOR DE 60HP
	SECADOR COMPRESOR DE 70 HP
	SECADOR COMPRESOR DE 60 HP #3
	TANQUE DE AIRE
05 AREA DE GENERACION ELECTRICA FKL-BU-007-030	TRF 34.5KV-13.2KV (1250 kVA)
	TRF 13.2KV-220V (1000 kVA)
	SECCIONADOR 34.5K13,2 kV
	SECCIONADOR DUPLEX 13.2KV
	TABLERO BARRAJE PRINCIPAL
	TRANSFERENCIA AUTOMATICA
	TRF ELEVADOR 220-440 (100 KVA)
	PLANTA GENERADORA 450KVA
	PLANTA GENERADORA 750KVA
	BANCO DE CONDENSADORES de 70kV
	TRANSFORMADOR 13.2 KV A220 V (PORTERIA)
	TRANSFERENCIA AUTOMATICA (PORTERIA)
	PLANTA GENERADORA 600KVA

Anexo 4. Equipos PTARI

UBICACIÓN TÉCNICA	EQUIPOS
06. AREA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES	BOMBA SUMERGIBLE. N. 1.
	BOMBA SUMERGIBLE. N. 2
	BOMBA SUMERGIBLE. N. 3
	BOMBA SUMERGIBLE. N. 4
	BOMBA SUMERGIBLE. N. 5
	BOMBA SUMERGIBLE. N. 6
	COMPRESOR
07 AREA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	TANQUE AGUA POTABLE I BU
	TABLERO TANQUE PPAL PRESION CONST #1
	BOMBA # 1 TANQUE PPAL. AGUA BU
	MOTOBOMBA N-2 IHM DEL TQ PRINCIPAL AGUA
	BOMBA N.3 TANQUE PRINCIPAL AGUA POTABLE
	TANQUE AGUA POTABLE II BU
	TABLERO TANQUE AUX.PRESION CONST BU
	BOMBA N-1 TANQUE AUXILIAR AGUA POTABLE B
	BOMBA N.2 TANQUE AUXILIAR AGUA POTABLE B
	BOMBA N.3 TANQUE AUXILIAR AGUA POTABLE B
	1688 EQUIPO PRESION CONSTANTE I BU
	658 EQUIPO PRESION CONSTANTE II BU
	1785 TABLERO DISTRIBUCIÓN PRESIÓN CONSTANTE B
	2380 TANQUE DE PRESION CONSTANTE HIDROFLO-BGA
	902 MEDIDOR FLUJO DE AGUA A PLANTA DERIV. BU
	903 MEDIDOR FLUJO DE AGUA LINEA DE POZO BU
	958 TABLERO TANQUE AUX.PRESION CONST BU
	41 SISTEMA DE PRESION PREENSAMBLADO HIDROFL

Anexo 5. DOFA (2016)

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

Anexo 6. Resultados DOFA (2016)

RESULTADOS ESTRATEGIAS FO	RESULTADOS ESTRATEGIAS DO
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 realizo 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.
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.
No se ha interactuado con mantenimiento alquería.	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.
RESULTADOS ESTRATEGIAS FA	RESULTADOS ESTRATEGIAS DA
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 días (dependiendo la experiencia que este tenga) con personal tecnico que tenga conocimiento y experiencia previa, instruyendole asi todos los procedimientos que debe efectuar para asi poder realizar la operacion en solitario.
Se realiza una reunion todas las semanas para recordar los riesgos laborales y la importancia de la seguridad industrial, asi 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.

Anexo 7. Formato encuesta análisis de criticidad.

		FORMATO DE ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD FRESKALECHE BUCARAMANGA		
NOMBRE EQUIPO				
CODIGO SAP				
FUNCION				
UBICACIÓN TÉCNICA				
NOMBRE DEL ENCUESTADO				
CARGO				
FECHA DE ENCUESTA				
REALIZADO POR				
1. COMPLEJIDAD TÉCNOLÓGICA		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		
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		
7. CRITERIO DE CALIDAD EQUIPOS QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO		8. IMPACTO AMBIENTAL		
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		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				

9. IMPACTO EN SALUD Y SEGURIDAD PERSONAL		10. IMPACTO EN PERDIDAS ECONOMICAS POR FALLA	
OPCIONES	SELECCIÓN	OPCIONES	SELECCIÓN
No origina heridas ni lesiones		No ocasiona perdidas económicas en las otras áreas de la planta	
Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes		Puede ocasionar perdidas económicas hasta de 5 SMMLV	
Puede ocasionar lesiones o heridas graves con incapacidad temporal entre 1 y 30 días		Puede ocasionar perdidas económicas mayores de 5 y menores de 25 SMMLV	
Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a 30 días o incapacidad parcial permanente		Puede ocasionar perdidas económicas mayores de 25 SMMLV	
ASIGNACIÓN DE COEFICIENTE			
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			
para equipos de importancia vital para el proceso, de única existencia, sin reemplazo. (aplican la			