

Mejoramiento de los procesos de la empresa Concentrados Espartaco S.A.

Luis Fernando De La Torre Almarales

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Director:

Fabio Adolfo Velasco Sossa

Magíster en Administración de Empresas

Tutor:

Manuel Felipe Salazar Trillos

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2020

Dedicatoria

A mis padres, por ser la base de todo lo que soy, todo lo que he logrado y lograré en la vida. Por la fe depositada en mi a lo largo de los años y por el amor incondicional.

A mi hermana, por su compañía, por su cariño y por su ayuda incondicional en todo momento.

A mis abuelos, por el amor incondicional que siempre me han demostrado y ser voz de aliento y esperanza cada vez que ha sido necesario.

A mi madrina, por su amor incondicional, siempre brindarme otra forma de ver la vida y por brindarme ese amor incondicional que aún en la distancia logro percibir.

A mi padrino, quien en vida siempre tuvo fe en su sobrino y que nunca dudó de los éxitos venideros, quien me demostró que la familia es primero, quién es, y será, la persona con el corazón más grande que he conocido y quien espero, desde la otra vida, pueda disfrutar mis éxitos, pues sus palabras de aliento, su orgullo por su sobrino y su ejemplo de vida fue, es, y seguirá siendo mi compañía durante el camino de la vida.

A toda mi familia por esperar con paciencia, orgullo y amor el grado del primer hijo, sobrino y nieto, a ustedes este y todos mis logros venideros.

Agradecimientos

A Dios por darme vida y salud para concluir esta etapa de mi vida, a mi familia por su compañía y apoyo constante, al profesor Fabio Velasco por sus sabios consejos y su gran apoyo durante la realización de este proyecto, y también a todas y cada una de las personas que me acompañaron en algún momento durante la carrera, pues a través de la convivencia me dejaron aprendizajes para la vida que llevaré por siempre.

Contenido

	Pág.
Introducción	17
1. Justificación	19
2. Objetivos	20
2.1 Objetivo general.....	20
2.2 Objetivos específicos	20
3. Marco de antecedentes	21
4. Marco teórico	22
4.1 Mejora continua	22
4.2 Estandarización de procesos	23
4.3 Diagrama de flujo de proceso	24
4.4 Diagrama de recorrido	24
4.5 Recolección de información por muestreo	24
4.6 Gestión de inventarios.....	25
4.7 Lean manufacturing	25
4.8 5 Eses	26
5. Metodología	26
5.1 Introducción a la organización.....	27
5.2 Diagnóstico de la empresa	27
5.3 Diseño del plan de mejoras	28
5.3.1 Metodología del plan de mejoramiento..	28
5.3.2 Etapa 1: Presentación de las propuestas.....	28
5.3.3 Etapa 2: Descripción de las propuestas.....	28
5.3.4 Etapa 3: Implementación del plan de mejoramiento.....	28
5.3.5 Etapa 4: Medición del impacto de las mejoras.	29
5.4 Implementación del plan de mejoras acorde a lo aprobado por gerencia	29

5.5 Diseño e implementación de un sistema de indicadores de gestión	29
5.6 Diseño y desarrollo de un plan de capacitación del personal de la empresa	30
6. Descripción de la empresa	30
6.1 Identificación de la empresa	30
6.2 Ubicación de la empresa	31
6.3 Reseña histórica	31
6.4 Estructura organizacional.....	32
6.5 Misión	32
6.6 Visión	32
6.7 Clientes	33
6.8 Portafolio de productos	33
6.9 Principales materias primas utilizadas en producción	34
6.10 Mapa de procesos.....	35
7. Diagnóstico de los procesos.....	36
7.1 Descripción de procesos	37
7.1.1 Proceso administrativo. E	37
7.1.2 Proceso logístico.	38
7.1.3 Proceso productivo.....	38
7.1.4 Proceso comercial.	40
7.1.4.1 Contacto personal con el cliente:	41
7.1.4.2 Diagnóstico de condiciones de granja.....	41
7.1.4.3 Oferta de productos.....	41
7.1.4.4 Medicación adicional en caso de ser necesaria.	41
7.1.4.5 Generación de orden de compra.	41
7.1.4.6 Consumo del alimento concentrado.....	42
7.2 Levantamiento de información	42
7.2.1 Proceso administrativo.....	42
7.2.2 Proceso logístico.	43
7.2.3 Proceso productivo.....	47
7.2.4 Proceso comercial.	50
7.3 Análisis 5's.....	51

7.4 Organización de la información.....	54
7.5 Análisis de la información y resultados del diagnóstico.....	55
7.5.1 Análisis de la información recolectada.	55
7.5.2 Resultados del diagnóstico.....	57
8. Plan de mejoramiento	59
8.1 Presentación de las propuestas.....	59
8.2 Descripción de las propuestas.....	61
8.2.1 Sistema de gestión de inventarios y parámetros de producción	61
8.2.1.1 Problemática que se pretende resolver:.....	61
8.2.1.2 Objetivos de la propuesta.....	62
8.2.1.3 Propuesta.....	62
8.2.2 Programa de Mantenimiento Productivo Total.....	65
8.2.2.1 Problemática que se pretende resolver.....	65
8.2.2.2 Objetivos de la propuesta.....	65
8.2.2.3 Propuesta.....	65
8.2.3 Elaboración del manual de calidad	67
8.2.3.1 Problemática que se pretende atender.....	67
8.2.3.2 Objetivos de la propuesta.....	67
8.2.3.3 Propuesta.....	68
8.2.4 Diseño y elaboración de cargos	70
8.2.4.1 Problemática que se pretende atender.....	70
8.2.4.2 Objetivos de la propuesta.....	70
8.2.4.3 Propuesta.....	70
8.2.5 Diseño e implementación de un programa de 5's.....	72
8.2.5.1 Problemática que se pretende atender.....	72
8.2.5.2 Objetivos de la propuesta.....	72
8.2.5.3 Propuesta.....	72
9. Implementación del plan de mejoramiento.....	74
9.1 Implementación de sistema de gestión de inventarios y parámetros de producción	74
9.1.1 Graficar serie de datos y análisis de comportamiento de la demanda.	74
9.1.2 Elaboración del pronóstico de ventas.	77

9.1.3 Verificación de resultados.....	79
9.1.4 Levantamiento de datos de entrada del modelo de inventario (s, Q).....	80
9.1.5 Cálculos del modelo de inventarios.	81
9.1.6 Gestión de materia prima.	84
9.1.7 Relevos en la producción.....	89
9.2 Implementación de programa de Mantenimiento Productivo Total	91
9.2.1 Conformación de equipo de trabajo.....	91
9.2.2 Políticas y metas de TPM.	92
9.2.3 Estructuración de los pilares básicos de TPM	93
9.2.3.1 Pilar de mantenimiento autónomo	93
9.2.3.2 Pilar de mantenimiento planeado.....	95
9.2.3.3. Pilar de mejoras enfocadas.....	99
9.3 Desarrollo e Implementación del manual de calidad.....	100
9.3.1 Definir alcance del manual	100
9.3.1.1 Con respecto partes interesadas	100
9.3.1.2 A nivel de procesos.....	100
9.3.1.3 A nivel de productos	101
9.3.1.4 A nivel de servicio.	101
9.3.2 Definir requisitos aplicables	102
9.3.3 Elaboración de documentación.....	103
9.3.4 Retroalimentación	105
9.3.5 Socialización e implementación.	105
9.4 Implementación del diseño y elaboración de cargos	105
9.4.1 Entrevistas preliminares.....	105
9.4.2 Elaboración de perfiles de cargo.....	105
9.4.3 Socialización y retroalimentación.....	105
9.4.4 Implementación.....	106
9.5 Implementación del programa 5 eses.....	106
9.5.1 Capacitación.....	106
9.5.2 Implementación de Seiri, Seiso y Seiton.	106
9.5.3 Implementación Seiktsu y shitsuke.....	108

10. Medición del impacto de las mejoras e indicadores de gestión	108
10.1 Indicador de efectividad en la producción	109
10.2 Productividad en línea de producción.....	110
10.3 Rotación de producto terminado	111
10.4 OEE de línea de producción	113
10.5 Gasto en mantenimiento correctivo	114
10.6 Cumplimiento 5 eses.....	116
11. Plan de capacitación y socialización.....	117
12. Conclusiones	118
13. Recomendaciones	119
Referencias Bibliográficas	120

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Cumplimiento de objetivos.....	18
Tabla 2. Metodología de diagnóstico.....	27
Tabla 3. Portafolio de productos.....	34
Tabla 4. Proceso administrativo.....	38
Tabla 5. Proceso productivo.....	39
Tabla 6. Rotación de productos terminados.....	46
Tabla 7. Cumplimiento 5 S.....	51
Tabla 8. Organización de la información.....	55
Tabla 9. Resultados del diagnóstico.....	57
Tabla 10. Presentación de propuestas de mejoramiento.....	59
Tabla 11. Recursos necesarios para el plan de mejoramiento.....	61
Tabla 12. Pronóstico de ventas de Aviesparta bajo consumo No. 3.....	78
Tabla 13. Estadísticos del pronóstico de ventas.....	78
Tabla 14. Verificación del pronóstico de ventas.....	80
Tabla 15. Datos de entrada del modelo de inventarios.....	81
Tabla 16. Resultados del modelo de inventarios.....	82
Tabla 17. Reglas de decisión del modelo de inventarios.....	83
Tabla 18. Costos del modelo de inventarios.....	84
Tabla 19. Consumo de materia prima por bulto de producto terminado.....	85
Tabla 20. Demanda de materias primas para el año 2020.....	85
Tabla 21. Capacidad de almacenamiento por tipo de materia prima.....	86
Tabla 22. Demanda de espacio de almacenamiento de materia prima.....	87
Tabla 23. Factibilidad de inventario de seguridad.....	87
Tabla 24. Inventarios de seguridad adaptados a espacio disponible.....	88
Tabla 25 Demanda estimada de materia prima en unidades de kilogramos.....	89

Tabla 26. Paradas programadas en producción.....	90
Tabla 27. Roles del programa TPM.....	91
Tabla 28. Metas del programa TPM.....	92
Tabla 29. Puntos clave durante inspección de línea de producción.....	93
Tabla 30. Secciones de la ISO 9001:2015 aplicables.....	102
Tabla 31. Apéndices del manual de calidad.....	103
Tabla 32. Evidencia fotográfica 5 S.....	107
Tabla 33. Indicador: Efectividad en la producción.....	109
Tabla 34. Resultados del indicador de efectividad en la producción.....	110
Tabla 35. Indicador: Productividad en línea de producción.....	110
Tabla 36. Indicador: rotación del producto Aviesparta bajo consumo No. 3.....	112
Tabla 37. Indicador: OEE de línea de producción.....	113
Tabla 38. Indicador: Gasto económico en mantenimiento correctivo.....	115
Tabla 39. Indicador: Cumplimiento de 5 S.....	116
Tabla 40. Resultados del indicador Cumplimiento del programa de 5 S.....	116

Tabla de figuras

	Pág.
Figura 1. Instalaciones de la empresa	31
Figura 2. Ubicación de la empresa.....	31
Figura 3. Participación de accionistas en las ventas de la empresa.	33
Figura 4. Materias primas usadas en el proceso	35
Figura 5. Mapa de procesos	36
Figura 6. Metodología de diagnóstico	37
Figura 7. Proceso comercial.....	40
Figura 8. Clasificación de materias primas.....	44
Figura 9. Inventario de seguridad real Vs planeado	44
Figura 10. Clasificación de producto terminado por ventas	45
Figura 11. Paradas en producción.....	48
Figura 12. Productividad jornada normal Vs horas extras.....	49
Figura 13. Kilos producidos en horas extra Vs horas extras pagadas.....	50
Figura 14. Diagrama espina de pescado	56
Figura 15. Cronograma de plan de mejoramiento	60
Figura 16. Comportamiento histórico de la demanda de Aviesparta bajo consumo No. 3.....	75
Figura 17. Estacionalidad de Aviesparta bajo consumo No. 3	76
Figura 18. Tendencia de la demanda del producto Aviesparta bajo consumo No. 3.....	77
Figura 19. Planilla de reporte del programa TPM	95
Figura 20. Modelo de hoja de vida de maquinaria de producción.....	95
Figura 21. Procesos administrativos y operativos de mantenimiento.....	96
Figura 22. Interfaz del módulo parque del software MANWINWIN.....	97
Figura 23. Módulo trabajos del software MANWINWIN	97
Figura 24. Módulo materiales software MANWINWIN	98
Figura 25. Módulo Órdenes de compra del software MANWINWIN	98

Figura 26. Módulo costos del software MANWINWIN	99
Figura 27. Resultados del indicador Productividad en línea de producción.....	111
Figura 28. Resultados del indicador Rotación del producto Aviesparta bajo consumo No. 3	112
Figura 29. Resultados del indicador OEE en línea de producción	114
Figura 30. Resultados del indicador Gasto en mantenimiento correctivo	115

Lista de apéndices

(Ver apéndices adjuntos en el CD)

- Apéndice 1. Descripción de la empresa
- Apéndice 2. Proceso logístico
- Apéndice 3. Lista de chequeo de documentación
- Apéndice 4. Cuestionario EFQM
- Apéndice 5. Análisis de materias primas
- Apéndice 6. Rotación de productos terminados
- Apéndice 7. Plano de almacenamiento
- Apéndice 8. Paradas en producción
- Apéndice 9. Producción en horas extras
- Apéndice 10. Encuesta 5 S
- Apéndice 11. Cálculos del modelo de gestión de inventarios
- Apéndice 12. Gestión de inventarios ABC
- Apéndice 13. Inventario de máquinas
- Apéndice 14. Instructivo SPSS
- Apéndice 15. Aplicación sistema de inventarios
- Apéndice 16. Exposición 5 por qué
- Apéndice 17. Manual de calidad
- Apéndice 18. Contexto organización
- Apéndice 19. Matriz DOFA
- Apéndice 20. Análisis PESTEL
- Apéndice 21. Análisis fuerzas de Porter
- Apéndice 22. Partes interesadas
- Apéndice 23. Alcance SGC
- Apéndice 24. Caracterización de procesos
- Apéndice 25. Mapa de procesos
- Apéndice 26. Compromiso SGC-Gerencia
- Apéndice 27. Enfoque al cliente

Apéndice 28. Fichas técnicas

Apéndice 29. Política de calidad

Apéndice 30. Control de documentación de sistema de gestión

Apéndice 31. Control de gestión del mantenimiento

Apéndice 32. Control de verificación y calibración

Apéndice 33. Procedimiento de competencia, comunicación y conciencia

Apéndice 34. Control de compras y aprovisionamiento

Apéndice 35. Control de productos no conformes

Apéndice 36. Control de verificación y calibración

Apéndice 37. Control de auditoría interna

Apéndice 38. Control de revisiones del manual de calidad

Apéndice 39. Informe de Acciones Preventivas y Correctivas

Apéndice 40. Perfiles de cargo

Apéndice 41. Capacitación 5 S

Apéndice 42. Seguimiento a indicadores

Resumen

Título: Mejoramiento de los procesos de la empresa Concentrados Espartaco S.A.*

Autor: Luis Fernando De La Torre Almarales**

Palabras Claves: Mejoramiento de procesos, gestión de inventarios, metodología 5's.

Descripción: Concentrados Espartaco S.A., es una empresa Santandereana dedicada a la producción y comercialización de alimento concentrado. El presente proyecto de grado tiene como propósito diseñar e implementar un plan de mejoramiento de los procesos misionales y de apoyo, apuntando no solo a mejorar la situación actual, sino también a sentar un precedente y trazar una ruta hacia el crecimiento estructurado de la compañía al tiempo que satisfacen las necesidades y expectativas de sus clientes, apuntándole al mejoramiento continuo de todos los factores que incidan en la calidad del producto y la experiencia de compra.

Para el desarrollo del presente proyecto de grado se partió de un diagnóstico realizado a los procesos de la empresa por medio de entrevistas, revisión de documentos, recolección de información a través de muestreo y observación, junto a la evaluación de los mecanismos de control y seguimiento de procesos, gestión de inventarios y metodología de las 5's. Se diseñaron e implementaron un conjunto de propuestas de mejora que conforman el denominado plan de mejoramiento de los procesos. La ejecución del plan de mejoramiento antes mencionado permitió evidenciar un aumento de la productividad, junto a una reducción del número de productos no conformes y reprocesos, mejorando las condiciones de orden, organización y limpieza de las áreas de trabajo, junto con un conjunto de indicadores que permiten realizar un seguimiento de las propuestas de mejora implementadas.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Fabio Adolfo Velasco Sossa, Magister en administración. Tutor: Manuel Felipe Salazar Trillos, Ingeniero Industrial.

Abstract

Title: Improvement of the processes of the company Concentrados Espartaco S.A.*

Autor: Luis Fernando De La Torre Almarales**

Keywords: Process improvement, inventory management, 5´s methodology.

Description: Concentrados Espartaco S.A., is a company from Santander dedicated to the production and marketing of concentrated food. The purpose of this degree project is to design and implement a plan to improve missionary and support processes, aiming not only at improving the current situation, but also at setting a precedent and charting a route to the company's structured growth by time that satisfy the needs and expectations of its customers, aiming at the continuous improvement of all the factors that affect the quality of the product and the shopping experience.

For the development of this degree project, a diagnosis was made of the company's processes through interviews, document review, information collection through sampling and observation, together with the evaluation of control and monitoring mechanisms. Of processes, inventory management and methodology of the 5´s. A set of improvement proposals were designed and implemented that make up the so-called process improvement plan. The execution of the aforementioned improvement plan revealed an increase in productivity, along with a reduction in the number of non-conforming products and reprocesses, improving the order, organization and cleaning conditions of the work areas, along with a set of indicators that allow monitoring of the improvement proposals implemented.

* Degree work

** Faculty of Physical Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: Fabio Adolfo Velasco Sossa, MBA. Tutor: Manuel Felipe Salazar Trillos, Industrial Engineer.

Introducción

Concentrados Espartaco S.A es una empresa productora de alimentos concentrados para la industria bovina, porcina, avícola, y ovina. Es una empresa comprometida con la alta calidad en nutrición animal de cada uno de sus productos, comprometiéndose de esta forma, a ser el mejor aliado de sus clientes en la satisfacción de sus necesidades, buscando el mejoramiento continuo y el bienestar de los trabajadores, accionistas y comunidad en general. Como resultado de dicha labor, Concentrados Espartaco S.A ha crecido exponencialmente los últimos años, aumentando de la misma forma, su presencia en el mercado y generando reconocimiento en la industria.

Dicho crecimiento ha traído consigo nuevos desafíos que revelan algunas falencias en los procesos que se llevan a cabo al interior de la empresa, con lo cual surge la necesidad de diseñar y ejecutar un proyecto que mejore e incremente las ventajas de la empresa, al mismo tiempo que reduce al mínimo las fallas, para de esta forma cumplir con las exigencias del mercado actual y mantener una trayectoria en el mercado de gran reconocimiento no sólo local, sino nacional. Como parte de la estrategia de mejoramiento continuo de la empresa, se plantea un análisis, identificación de falencias y oportunidades en cada uno de los procesos que la empresa lleva a cabo para de esta forma lograr estandarizarlos y crear herramientas que no sólo permitan controlar lo que se realiza al interior de la empresa, sino que también aporte información verídica y oportuna a la alta dirección, para con ello tomar decisiones y adoptar estrategias que se ajusten de la mejor forma posible al contexto que vive la empresa y a la alta competitividad que se presenta en el mercado dinámico y cambiante del día de hoy.

Este proyecto buscará entonces, aportar mejoras que impacten todas las áreas de la empresa y que permita trazar una ruta de mejoramiento continuo en busca del perfeccionamiento de las actividades propias de la empresa para lograr un éxito sostenido en el tiempo y que al mismo tiempo genere valor en cada uno de los pasos que recorre el producto en su proceso de fabricación al interior de la empresa para la satisfacción de los clientes.

Tabla 1.

Cumplimiento de objetivos

Objetivo	Cumplimiento
Realizar un análisis diagnóstico de cada uno de los procesos de la empresa que permita visualizar la situación actual de los mismos en la empresa Concentrados Espartaco S.A.	Capítulo 7
Diseñar un plan de mejoramiento a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico realizado dentro de los procesos.	Capítulo 8
Implementar las propuestas de mejora avaladas por la gerencia de la organización.	Capítulo 9
Diseñar e implementar un sistema de indicadores mediante una herramienta ofimática que permitan dar seguimiento y medición de la efectividad de las mejoras implementadas.	Capítulo 10 Apéndice 43
Desarrollar un programa de capacitación para la socialización e implementación de las mejoras y los cambios planteados en la empresa.	Capítulo 11

1. Justificación

Concentrados Espartaco S.A es una empresa con 25 años en el mercado local del nororiente colombiano, dedicada a la producción y comercialización de alimentos balanceados de consumo animal para la industria avícola, ovina, porcina y ganadera. Adicionalmente, Concentrados Espartaco, dentro de su oferta, cuenta con la opción de formulación y producción personalizada de alimentos para los clientes que así lo deseen acorde a las necesidades particulares de cada uno.

La calidad de los productos de Concentrados Espartaco ha llevado a la empresa a un crecimiento constante, sin embargo, *la presente intervención en los procesos de la empresa surge de la percepción de la alta gerencia de un uso ineficiente de los recursos y un control deficiente de los procesos*, de esta forma se hace primordial una estructuración de los procesos al interior de la empresa para la gestión de la misma basada en información confiable.

Por lo anterior se plantea el presente trabajo de grado, que apunta al mejoramiento de los procesos de la empresa, para en un primer momento, realizar un análisis que tenga como meta evidenciar los principales problemas de la compañía junto con sus respectivos orígenes, intervenir en los mismos y de esta forma generar información relevante para la toma de decisiones en la gestión de los recursos de la empresa y en última instancia, apuntar a una cultura de medición y seguimiento que sirva como base para una cultura de mejoramiento continuo en cada uno de los procesos de Concentrados Espartaco S.A.

Este proyecto buscará entonces, aportar mejoras que impacten todas las áreas de la empresa y que permita trazar una ruta de mejoramiento continuo en busca del perfeccionamiento de las actividades propias de la empresa para lograr un éxito sostenido en el tiempo y que al mismo tiempo genere valor en cada uno de los pasos que recorre el producto en su proceso de transformación al interior de la empresa para la satisfacción de los clientes.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Diseñar e implementar un plan de mejoramiento para los procesos de la empresa Concentrados Espartaco S.A.

2.2 Objetivos específicos

- -Realizar un análisis diagnóstico de cada uno de los procesos de la empresa que permita visualizar la situación actual de los mismos en la empresa Concentrados Espartaco S.A.
- -Diseñar un plan de mejoramiento a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico realizado dentro de los procesos.
- -Implementar las propuestas de mejora avaladas por la gerencia de la organización.
- -Diseñar e implementar un sistema de indicadores mediante una herramienta ofimática que permitan dar seguimiento y medición de la efectividad de las mejoras implementadas.
- -Desarrollar un programa de capacitación para la socialización e implementación de las mejoras y los cambios planteados en la empresa.

3. Marco de antecedentes

Diana Carolina Pinzón Pérez y Omar Felipe Barbosa Pérez (Pinzón Pérez & Barbosa Cruz, 2018) en su proyecto “Mejoramiento de los Procesos Administrativos, Comerciales y Logísticos en la Empresa Invertek S.A plantean un diseño e implementación de un plan de mejoramiento. Entre los problemas detectados se presentan inconvenientes en el área comercial debido a que la actividad comercial se realiza bajo la experiencia de cada vendedor lo cual dificulta llevar un control de dicha actividad. Así mismo, se evidenciaron que en el proceso logístico la gestión de inventarios era llevada únicamente por pedidos realizados, es decir, que, para algunas líneas de productos, no se contaba con un inventario de seguridad, y la única línea que contaba con inventario de seguridad (Spa de Terpel) se compraba inventario basándose únicamente en la experiencia del subgerente administrativa y el director financiero dando como resultado, la cantidad de inventario mínima para realizar pedido. Lo anterior ocasionaba pérdidas en ventas debido a faltantes de mercancía. De igual manera se realizó un análisis de los procesos administrativos donde se evidenciaron las necesidades de crear herramientas óptimas para llevar un control y seguimiento de las actividades de la empresa para de esta forma generar valor a la toma de decisiones llevada a cabo por la gerencia.

Dentro de los trabajos de grado relacionados, se encuentra el realizado por Wilson Orlando Gómez Santos (Gómez Santos, 2018) titulado “*Diseño e implementación de un plan de mejoramiento para el proceso productivo de la empresa Muebles Bremen S.A.S en sus nuevas instalaciones. Bucaramanga, Santander, Colombia*”, en el cual, el autor plantea una serie de actividades en el diagnóstico, entre las cuales se encuentra un análisis de capacidad de la planta para generar un plan de mejoramiento a partir de las fallas encontradas. En el proceso productivo precisamente, encontró la falta de estandarización, lo cual causaba que los operarios decidieran el método y el ritmo de trabajo a llevar a cabo durante las jornadas, como uno de los efectos de la anterior situación, se tenía el hecho que no se podía controlar ninguna de las actividades llevadas a cabo por los operarios y mucho menos asignar tareas a realizar cada día o semana para cada operarios debido a que en muchos casos, una máquina era la que llevaba el ritmo de trabajo de los operarios, creando de esta forma tiempos ociosos, falta de organización y lo más relevante para el trabajo de grado antes mencionado: el incumplimiento de entrega de productos terminados a los

clientes en las fechas pactadas. Dicho trabajo se relaciona con el presente debido a que sugiere nuevas formas de evaluar la productividad de distintos centros de trabajo, así mismo, muestra la estandarización de procesos como una herramienta poderosa en la búsqueda de la máxima productividad de cualquier tipo de planta productora de cualquier tipo de bienes.

Deimer Andrés Ortiz Orozco (Ortiz Orozco, 2017) en su trabajo de grado titulado “Mejoramiento del proceso productivo de la empresa las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S” plantea el uso de Lean Manufacturing para realizar un diagnóstico de los procesos productivos de la empresa y de esta manera hallar oportunidades de mejora al interior de los mismos. Como resultado de lo anterior se hallaron sobrecostos en la producción debido a las horas extras causadas principalmente por reprocesos en las operaciones llevadas a cabo por los operarios de la empresa, así mismo, se hallaron déficits en los puestos de trabajo que causaban el entorpecimiento de las actividades y como causa de alta importancia, se evidenciaron malos manejos de producto terminado, al detectar mediante el diagnóstico que no se llevan controles en lo que se produce generando grandes cantidades de inventario de productos con muy baja rotación. El trabajo de grado antes mencionado se relaciona con el presente debido al aporte sobre el manejo de las herramientas que ofrece el Lean Manufacturing no sólo para detectar fallas en sistemas productivos, sino en su correspondiente intervención para aumentar la productividad de las empresas.

4. Marco teórico

4.1 Mejora continua

Es un concepto implementado en las empresas que procura mejorar los procesos, productos y servicios. Se basa en el cambio de la actitud general de la organización en procura de una estabilidad del proceso productivo que contemple las posibilidades de mejora.

El crecimiento y desarrollo lleva implícito la identidad de todos los procesos y el estudio detallado de cada paso concebido.

Este proceso es la forma más efectiva para mejorar la calidad y eficiencia de las organizaciones. En este sentido las empresas, implementan sistemas de gestión de la calidad y normas ISO. Algunas de las herramientas usadas incluyen el estudio de satisfacción de los clientes, algunas acciones preventivas y correctivas para todo el proceso.

Hay que destacar que la base del éxito de dicho proceso de mejoramiento es el establecer adecuadamente las políticas de calidad, definir con claridad y precisión las características de los productos o servicios que sean ofrecidos a los clientes, lo que se espera de los trabajadores, entre otras medidas. En general esta política amerita del compromiso de todas las áreas de la organización.

4.2 Estandarización de procesos

La Estandarización de procesos tiene el objetivo de unificar los procedimientos de las organizaciones que utilizan diferentes prácticas para el mismo proceso.

Por lo tanto, es posible alcanzar la composición que no es más que la reutilización de un proceso ya establecido como un componente (o subproceso) de otro proceso, que a veces está en otro departamento o sector de la empresa. La estandarización de procesos, según el Productivity Press Development Team (2002), se define como un proceso que implica:

- Definir el estándar
- Informar el estándar
- Establecer la adhesión al Estándar
- Propiciar una mejora continua del Standard

Las principales contribuciones de la estandarización de una empresa son:

- La reducción de pérdidas
- La formación de la cultura de la empresa
- El aumento de la transparencia
- La reducción de la variabilidad

4.3 Diagrama de flujo de proceso

Es una herramienta de análisis y registro, que es una representación gráfica de los pasos que siguen en una secuencia de actividades que constituyen un proceso o un procedimiento como una operación, transporte, inspección, espera y almacenamiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza, además, incluye toda la información que se considera necesaria para el análisis. El objetivo principal es proporcionar una imagen clara de toda secuencia de acontecimientos del proceso y mejorar la distribución de las áreas y el manejo de los materiales. También sirve para disminuir las esperas, estudiar las operaciones y otras actividades interrelacionadas. Igualmente, ayuda a comparar métodos, eliminar el tiempo improductivo y escoger operaciones para su estudio detallado (García, 2005).

4.4 Diagrama de recorrido

Este tipo de diagrama es complemento del diagrama de operaciones o del diagrama de flujo del proceso. Se llama diagrama de recorrido por que, sobre un plano a escala de la planta de producción, se trazan líneas que indican la ruta de movilización del producto en proceso, desde que inicia su recorrido como materia prima, hasta que lo concluye como producto terminado. Con un buen análisis del recorrido de los productos se podrán evidenciar fallas o problemas de desplazamiento con los que generalmente se convive (Ortiz, 2014)

4.5 Recolección de información por muestreo

En un universo de trabajo en donde se desea aplicar un análisis estadístico, cuando el muestreo cubre a todos los elementos de la población., se realiza un censo. En muchos de los casos, la realización de un censo no es posible por ser muy costoso, muy extenso o que la muestra se destruya como resultado del análisis. En tales oportunidades se debe practicar un análisis muestral. La muestra es una parte seleccionada de la población que deberá ser representativa, es decir, reflejar adecuadamente las características que deseamos analizar en el conjunto en estudio. Se pueden realizar diferentes tipos de muestreo, que quedan clasificados en dos grandes grupos: probabilísticos y no probabilísticos. En el muestreo probabilístico, todos los individuos o

elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra extraída, asegurándonos la representatividad de esta. En el muestreo no probabilístico, por su parte, los elementos de la muestra se seleccionan siguiendo criterios determinados siempre procurando la representatividad de la muestra (Torres & Paz, 2006).

4.6 Gestión de inventarios

Las empresas necesitan aprovisionarse de bienes y servicios para el desarrollo de sus actividades. Estos aprovisionamientos se acumulan en las empresas y deben ser gestionados para su correcta manipulación y conservación.

Para el desarrollo de la gestión del almacén se llevan a cabo los inventarios en los que se detallan en forma ordenada los contenidos de bienes que las empresas tienen en sus instalaciones. Los contenidos de los inventarios pueden estar destinados a la venta, formando parte de la actividad principal de la empresa y de sus operaciones (Ballou, 2004)

4.7 Lean manufacturing

La palabra “Lean” no tiene traducción exacta al español, generalmente se hace referencia al concepto por medio de palabras como “ágil”, “magro”, “esbelto”, “sin grasa”, lo que en la práctica se puede presentar como la eliminación de desperdicios o agilización de procesos que pueden reducir los costos de una operación y su vez generar mayor valor ante el cliente. Es una metodología de origen japonés, planteada para el sistema de producción de Toyota o TPS por sus siglas en inglés (Toyota Production System) que aspira a la ausencia de defectos por medio de la optimización de recursos y teniendo como objetivo permanente la perfección.

Se resume el estilo Toyota en cuatro reglas básicas expuestas en un artículo de Harvard Business Review (Spear & Bowen, 1999):

Regla 1. Todo el trabajo debe ser altamente especificado en su contenido, secuencia, plazo y resultados.

Regla 2. Cada conexión cliente-proveedor debe ser directa, un camino sencillo para enviar requerimientos y recibir respuestas.

Regla 3. El camino para cada producto y servicio debe ser simple y directo.

Regla 4. Cualquier mejora debe ser hecha de acuerdo con el método científico, bajo la guía de un maestro, e implementada al nivel más bajo posible en la organización.

4.8 5 Eses

Las 5S hacen parte de una metodología para la mejora continua, compuesta por cinco fases que intervienen durante la implementación del proyecto, donde cada fase está definida con una palabra japonesa que inicia con la letra S, y tienen por objetivo la realización de cambios rápidos y sencillos, pero considerando la visión en el largo plazo, además de la participación de todas las personas en la organización. Las tres primeras son operativas pues cambian el estado inicial mientras que las dos últimas son funcionales pues con ellas se espera obtener la integración de la metodología como hábito.

Seiri. En esta fase se seleccionan y se separan los elementos necesarios para cada operación.

Seiton. Se deben ordenar los elementos escogidos en la fase anterior en el puesto de trabajo.

Seiso. Comprende las acciones de limpiar y eliminar las fuentes de suciedad.

Seiketsu. Permite estandarizar los procedimientos y acciones tomadas en las fases previas.

Shitsuke. Consolida la disciplina y el hábito de la mejora continua.

Se espera que la ejecución de un proyecto 5S cree el ambiente ideal para el fomento del aprendizaje y avance de la organización, pues se empiezan a conocer los desperdicios o despilfarros y posteriormente atacarlos con el fin de reducirlos o eliminarlos de ser posible, creando el camino de pequeñas mejoras que darán dirección a los objetivos trazados (Aldavert, Vidal, Lorente, & Aldavert, 2016)

5. Metodología

Para el desarrollo del presente proyecto se plantean 6 etapas con el objetivo de dar cumplimiento a los objetivos planteados con anterioridad, el objetivo de dichas etapas es plantear una hoja de ruta para llevar a cabo de forma ordenada y sistemática la intervención en cada uno de los procesos a mejorar al interior de Concentrados Espartaco S.A.

5.1 Introducción a la organización

En esta etapa se realiza el primer acercamiento a la empresa con el fin de conocer el proceso productivo, los productos que se ofertan y las instalaciones de la planta, adicionalmente se realiza un primer contacto con los colaboradores de la compañía mediante entrevistas y se observa en funcionamiento por primera vez, aquellos procesos que posteriormente serán analizados.

De la misma forma, se adelanta una consulta bibliográfica sobre el sector de la economía en el que se encuentra la empresa para tener una referencia sobre las condiciones externas e internas que afectan el desarrollo de las actividades de la empresa y los intereses que se tienen sobre el mercado al cual atienden, de esta forma se garantiza que las futuras intervenciones en los procesos vayan acorde a los objetivos que persigue la compañía.

5.2 Diagnóstico de la empresa

En la tabla 2 se observa la metodología utilizada para llevar a cabo el diagnóstico de la empresa.

Tabla 2.

Metodología de diagnóstico

No.	Estrategia metodológica	Objetivo	Herramientas
1	Entrevistas	Obtener un primer contacto con el personal de la empresa y los procesos inmersos en las áreas funcionales de la misma.	-Cuestionario de preguntas básicas de proceso.
2	Observación directa	Presenciar el funcionamiento de la empresa al tiempo que se toma nota de las observaciones más relevantes sobre los procesos de la misma.	-Fotos -Apuntes sobre el proceso
3	Revisión de documentos	Obtener información sobre el comportamiento histórico de los procesos de la empresa.	-Registros históricos de la empresa.
4	Análisis de áreas funcionales	Realizar análisis específico a cada proceso para determinar las principales falencias que se presenten	-Análisis de despilfarros -Gráfico de Pareto -Análisis de inventarios -Cuestionario EFQM
5	Evaluación 5 S	Determinar el grado de cumplimiento de la metodología de las 5 S en la empresa.	-Lista de chequeo 5 S

Todo lo anterior, con la finalidad de establecer las problemáticas y las opciones de mejora en los diferentes procesos de Concentrados Espartaco y las razones por las cuales se presentan, analizando la medida en la que cada una de las problemáticas afecta el desarrollo de las actividades propias de la empresa y aquellos procesos que se pudieran mejorar en pro de un desempeño óptimo.

5.3 Diseño del plan de mejoras

Se propone una metodología de mejoramiento acorde los objetivos de mejora planteados para de esta forma proponer alternativas de solución como: manual de procedimientos y funciones, implementación del programa de 5's, capacitaciones, formulación de indicadores, sistema de calificación de proveedores y un sistema de gestión de inventarios, tal como sigue a continuación.

5.3.1 Metodología del plan de mejoramiento. En este apartado, se realiza un plan de mejoramiento basado en los resultados obtenidos en el diagnóstico realizado al interior de la empresa. Para el desarrollo del plan de mejoramiento es necesario llevar a cabo 4 etapas, tal como se muestra a continuación.

5.3.2 Etapa 1: Presentación de las propuestas. Para el desarrollo de esta etapa se analizan los resultados obtenidos en el diagnóstico y basado en ello, se plantean las propuestas que contribuyan al mejoramiento de la productividad y eficiencia de los procesos de Concentrados Espartaco.

5.3.3 Etapa 2: Descripción de las propuestas. Esta etapa consiste en la descripción y formulación detallada de cada una de las propuestas establecidas en la etapa anterior.

5.3.4 Etapa 3: Implementación del plan de mejoramiento. En esta fase se lleva a cabo la implementación de las propuestas descritas y desarrolladas en los apartados anteriores, cabe mencionar que la implementación de las propuestas se realiza bajo la previa aprobación de las directivas de la empresa.

5.3.5 Etapa 4: Medición del impacto de las mejoras. Esta etapa se desarrolla a cabalidad en el capítulo 10, donde se llevará un control de las propuestas implementadas con la finalidad de analizar el comportamiento de los procesos una vez se han implantado las mejoras propuestas mediante un sistema de indicadores.

5.4 Implementación del plan de mejoras acorde a lo aprobado por gerencia

En esta etapa es necesario poner en marcha todas las propuestas de mejora realizadas en el paso anterior de acuerdo con la aprobación y recursos de la empresa, dicha aprobación se obtendrá a medida que se realice el proceso de diagnóstico, pues a medida que se diagnostican los procesos la gerencia realizará un acompañamiento con la finalidad de limitar las intervenciones del autor en aquellas áreas donde se considera que la información de la empresa es de carácter confidencial, para para esto se deben realizar reuniones con los líderes de cada equipo de trabajo, para socializar los cambios planteados, las ventajas que se obtendrán con las mejoras a implementar y solución a las dudas que aparezcan por parte de los colaboradores de la empresa en el procedimiento o los cambios a implementar.

5.5 Diseño e implementación de un sistema de indicadores de gestión

Una vez implementadas las propuestas de mejoras, es necesario hacer un seguimiento y control de éstas, por medio de indicadores los cuales medirán los resultados de cada área, para tomar decisiones que les permitirán estar en un proceso de mejoramiento continuo.

La formulación de los indicadores se basará en aspectos importantes propios de cada área, para ello, se realizarán reuniones con los coordinadores de cada proceso con la finalidad de definir la información más relevante de cada área de la empresa y a partir de allí, definir los indicadores de gestión oportunos para el control de los resultados de los procesos. Posteriormente, se hará entrega de una ficha donde se evaluará dicho indicador con su objetivo, definición, fórmula y responsables del mismo.

5.6 Diseño y desarrollo de un plan de capacitación del personal de la empresa

Una vez se ha terminado de intervenir en los procesos de la empresa y se han socializado los indicadores de gestión necesarios, se realizan capacitaciones al personal implicado en los procesos productivo, comercial, logístico y administrativo con el fin de que se adapten a los cambios y se promuevan nuevas estrategias para el desarrollo de sus actividades diarias, en pro de aumentar la productividad y la competitividad de la organización.

6. Descripción de la empresa

Como primer paso en la metodología planteada, se procede a realizar una descripción de la empresa que obedece al resultado del paso establecido en el numeral 5.1 “*Introducción a la empresa*” tal como sigue a continuación.

6.1 Identificación de la empresa

Concentrados Espartaco S.A es una empresa reconocida en el nororiente colombiano con 25 años de experiencia en la producción y comercialización de alimentos balanceados para el sector pecuario. Alimentos concentrados para ponederas, porcicultura, pollo engorde, ganadería y ovinos. Cada uno de sus productos cumple con altos estándares de calidad en nutrición animal, siendo el mejor aliado de sus clientes en la satisfacción de sus necesidades, buscando el mejoramiento continuo y el bienestar de los trabajadores, accionistas y comunidad en general. En la figura 1 se puede observar las instalaciones de la empresa desde el exterior.



Figura 1. Instalaciones de la empresa

6.2 Ubicación de la empresa

La empresa se encuentra ubicada en el kilómetro 4 del anillo vial sentido Floridablanca-Girón, 500 metros adentro en el lote 4 de la finca La Cuellar, tal como se muestra en la figura 2. En la ubicación antes mencionada, se concentra toda la actividad administrativa y productiva de la compañía.

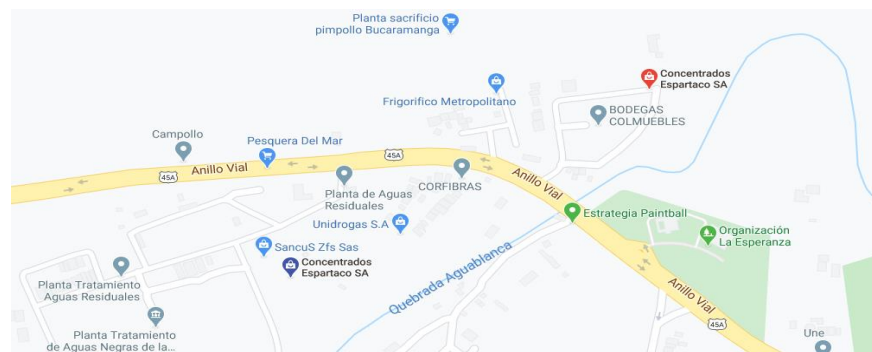


Figura 2. Ubicación de la empresa

6.3 Reseña histórica

La empresa nace en el año 1992 ante la necesidad de sus 11 accionistas de producir alimentos concentrados para sus respectivas granjas avícolas, quienes deciden reunir capital y formar la sociedad anónima Concentrados Espartaco S.A para producir alimento concentrado destinado al autoconsumo, especializándose en concentrados para gallinas ponedoras. Es así como se forma la primera planta de Concentrados Espartaco S.A en Chimitá-Girón, dicha planta contaba con la capacidad para procesar 1000 toneladas de alimento concentrado mensualmente. En el año 2006 se decide abrir nuevas líneas de productos y con esto, se abre la empresa al mercado local. En el

año 2013 se decide mudar la planta debido al reconocimiento que logran sus productos y el alza en la demanda de la empresa. Es así como en el 2014 se finaliza el paso a la ubicación actual donde logran llegar a una producción de 6,000 toneladas mensuales en promedio.

6.4 Estructura organizacional

La estructura organizacional de Concentrados Espartaco se compone de una junta directiva conformada por los socios de la empresa, quienes representan la máxima autoridad al interior de la misma, existe la figura de un gerente, subgerente y cuatro departamentos como lo son mantenimiento, producción, recursos humanos y calidad, tal como se muestra en el organigrama del Apéndice 1.

6.5 Misión

Concentrados Espartaco S.A., es una empresa dedicada a la producción y comercialización de alimentos balanceados para el sector pecuario.

Nuestros productos cumplen con altos estándares de calidad en nutrición animal, siendo el mejor aliado de nuestros clientes en la satisfacción de sus necesidades, buscando el mejoramiento continuo y el bienestar de los trabajadores, accionistas y comunidad en general.

6.6 Visión

Para el año 2021 nos consolidaremos como una empresa con amplio reconocimiento en el mercado nacional de alimentos balanceados para el sector pecuario, cumpliendo con los más altos estándares de calidad que nos permitan conquistar el mercado nacional al igual que la intensificación de nuestro portafolio de productos, comprometidos social y ambientalmente con nuestro país.

6.7 Clientes

Dentro de los aproximadamente 700 clientes que posee Concentrados Espartaco S.A., se encuentran avicultores y porcicultores independientes que se encuentran en las cercanías al área metropolitana de Bucaramanga; así mismo, la empresa llega al mercado de la costa caribe colombiana mediante un distribuidor autorizado estratégico en el municipio de Baranoa-Atlántico; de la misma forma, dentro de los clientes que forman parte de la actividad comercial de Concentrados Espartaco S.A, se encuentran los accionistas de la empresa quienes compran la totalidad del alimento de sus respectivas granjas en Concentrados Espartaco; en la figura 3 se puede apreciar la participación de los socios de la compañía en las ventas totales de la misma durante el primer semestre de 2019.

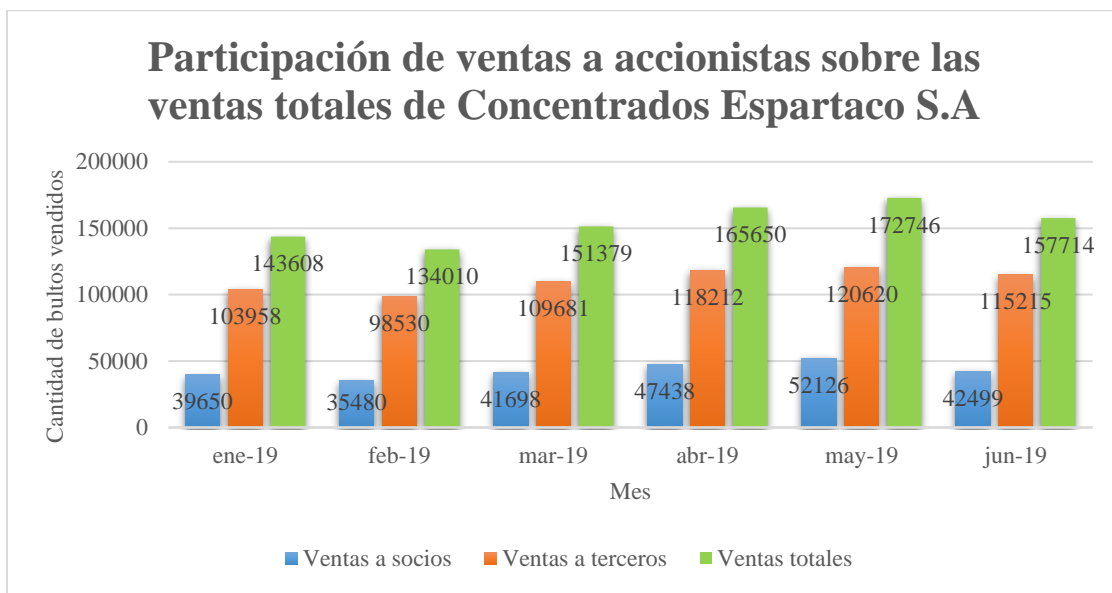


Figura 3. Participación de accionistas en las ventas de la empresa.

6.8 Portafolio de productos

En la tabla 3 se relacionan las principales líneas de productos que ofrece Concentrados Espartaco, junto con los diferentes productos que las componen.

Tabla 3.

Portafolio de productos

Línea de producto	Nombre del producto
Avicultura (Gallinas Ponedoras)	Aviesparta Preiniciador
	Aviesparta Iniciación
	Aviesparta Levante
	Aviesparta Prepostura
	Aviesparta Jaula Candelaria
	Aviesparta Bajo Consumo No. 2
	Aviesparta Bajo Consumo No. 3
Línea de producto	Nombre del producto
Avicultura (Gallinas Ponedoras)	Aviesparta Gallina Engorde
	Cerdiesparta Preiniciador
Porcicultura	Cerdiesparta Iniciador
	Cerdiesparta Levante
	Cerdiesparta Engorde
	Cerdiesparta Gestación
	Cerdiesparta Lactancia
	Cerdiesparta Finalizador
Pollos de engorde	Polliesparta Preiniciador
	Polliesparta Iniciador

6.9 Principales materias primas utilizadas en producción

En la figura 4 se detallan aquellas materias primas de mayor inclusión en las fórmulas nutricionales que fabrica Concentrados Espartaco S.A.:

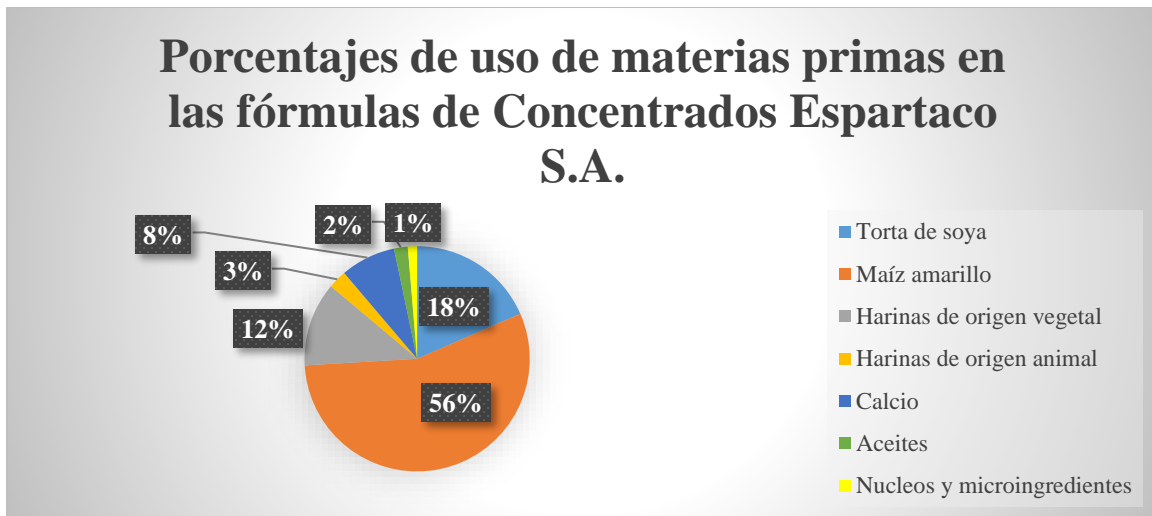


Figura 4. Materias primas usadas en el proceso

6.10 Mapa de procesos

El proceso misional de Concentrados Espartaco es la producción y comercialización de alimento concentrado para animal, desde este proceso clave, se derivan otros de soporte, tales como Seguridad y Salud en el Trabajo, mantenimiento, gestión humana y financiera, tal como se describe en la figura 5, donde el autor, por medio de la elaboración del mapa de procesos, ilustra la estructura de la empresa.

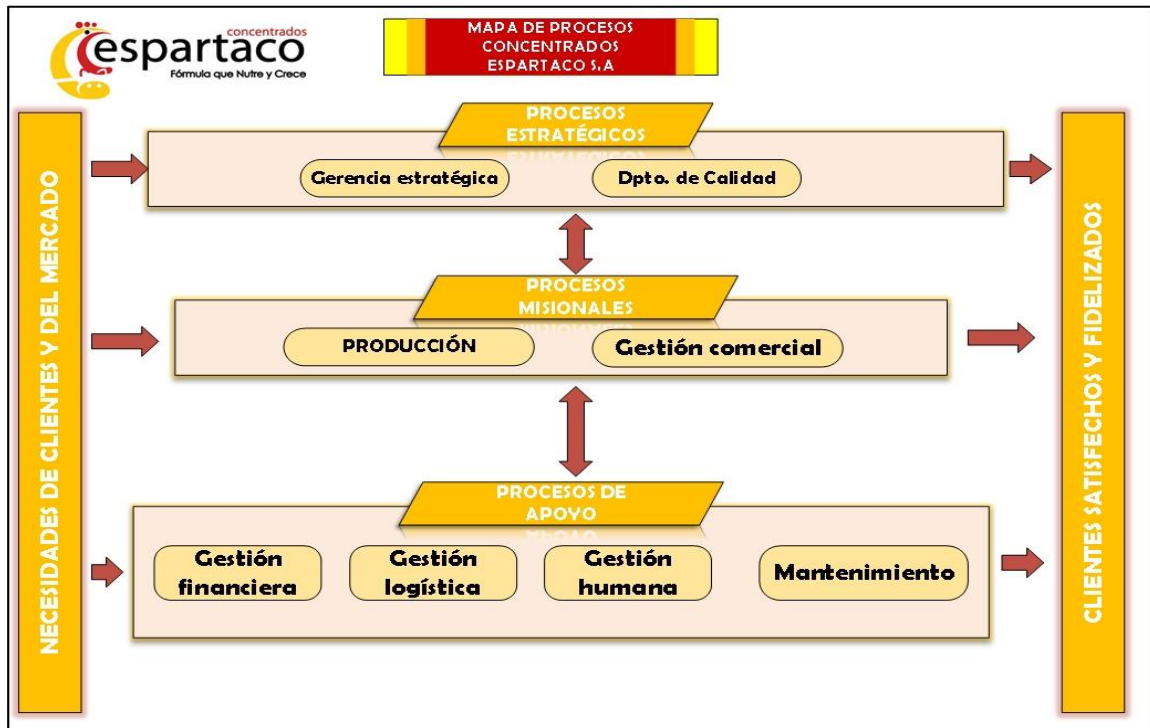


Figura 5. Mapa de procesos

7. Diagnóstico de los procesos

Para realizar el diagnóstico de la empresa se procedió a dividir la misma por áreas funcionales, para de esta forma focalizar tanto el diagnóstico como las futuras mejoras a implementar. Las áreas funcionales de Concentrados Espartaco, al ser una empresa manufacturera, se dividen en cuatro: área administrativa, logística, productiva y comercial, los cuales interactúan entre sí para generar valor en los productos ofrecidos por la empresa.

Una vez se identificaron los procesos claves de la empresa, se realizó un análisis de los procesos con la finalidad de identificar las problemáticas que disminuyen la eficiencia y productividad de la compañía. En la figura 7, se presenta la metodología utilizada para el diagnóstico realizado en Concentrados Espartaco S.A:

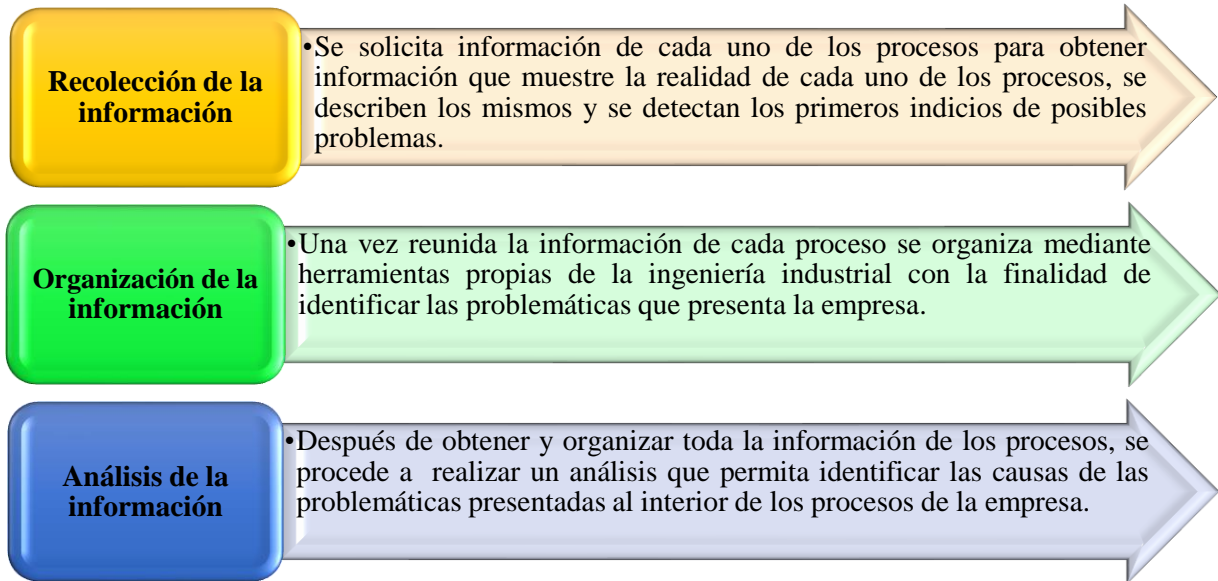


Figura 6. Metodología de diagnóstico

7.1 Descripción de procesos

7.1.1 Proceso administrativo. En la tabla 4 se presenta un cuadro resumen con la finalidad de detallar aquellas actividades realizadas por el proceso administrativo, junto los responsables de dichas actividades.

Tabla 4.

Proceso administrativo

Proceso administrativo		
Actividad	Descripción	Responsable
Gerencia general	La gerencia general dirige, planea y controla los resultados de toda la operación de la compañía, garantizando que las metas se cumplan y gestionando planes de acción en caso de que las expectativas de los socios o de alguna parte interesada no se vean cumplidas, así mismo gestiona acuerdos comerciales y financieros en pro del mejoramiento de los productos que ofrece la empresa.	Gerente general
Gestión del recurso humano	La gestión del recurso humano en Concentrados Espartaco representa la contratación y seguimiento del personal a través del tiempo que labore en la empresa, se gestiona el pago de nómina, la seguridad y salud en el trabajo y se gestionan convenios con instituciones de salud o de crédito para ofrecer beneficios especiales a los empleados de la empresa.	Coordinadora de recursos humanos y Coordinador de seguridad y salud en el trabajo
Contabilidad y finanzas	La gestión de la contabilidad se encarga de cumplir legalmente con los compromisos contables y de la misma forma, brindar información oportuna a la gerencia para de esta forma tomar decisiones que vayan acorde a la visión de la empresa y su realidad económica.	Contadora Y Coordinadora financiera

7.1.2 Proceso logístico. La logística de la empresa se define como el proceso de abastecimiento de materias primas y el control de inventarios de producto terminado, así como su respectivo almacenamiento en bodega y despacho a cliente final, dichos procesos se encuentran detallados en el Apéndice 2.

7.1.3 Proceso productivo. El proceso productivo de la empresa cuenta con 5 pasos tal como se muestra en tabla 5.

Tabla 5.

Proceso productivo

Proceso productivo

Primer paso: Micro mezclas

En el primer paso del proceso productivo se mezclan micronutrientes para apoyar nutricionalmente los componentes naturales del alimento concentrado, aquí se pesa cada fórmula y se deposita en un saco a la espera de ser llevado a la línea de producción.



Segundo paso: Primera pesada

Éste es el primer paso de la línea de producción, en este paso, la maquinaria pesa automáticamente los productos de mayor inclusión como lo son el maíz y la torta de soya, al mismo tiempo, un operario agrega por medio de una rejilla, algunos productos de menor inclusión, tales como la harina de arroz, la harina pluma-sangre, la soya extruida, y la mogolla.



Tercer paso: Molienda y segunda pesada

En este paso la maquinaria separa todos los granos gruesos de los productos finos con la finalidad de molerlos y de esta forma lograr un tamaño de partícula de alimento óptimo que vaya acorde a la etapa del ciclo productivo de cada raza animal. Al mismo tiempo, se agregan otros componentes del alimento concentrado tales como la sal y el calcio.



Cuarto paso: Mezclado

En este paso se reúnen todos los ingredientes anteriormente mencionados y se mezclan durante un tiempo exacto de 220 segundos, durante los primeros 60 segundos la mezcla se realiza de forma seca y posteriormente se agrega aceite de palma o aceite de soya mientras los ingredientes se siguen mezclando..

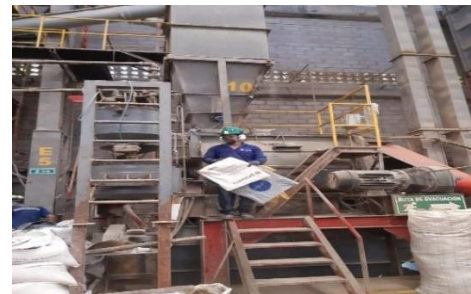



Tabla 5. (Continuación)

Proceso productivo	
<p>Quinto paso: Ensacado</p> <p>En este paso, el sistema pesa automáticamente 40 kilogramos de alimento concentrado y cae por gravedad a los sacos, posteriormente se cosen y se agrega una etiqueta con el número de lote del producto y el nombre del producto.</p>	

7.1.4 Proceso comercial. El proceso comercial de Concentrados Espartaco es llevado a cabo por un equipo técnico veterinario que se encarga de ir a cada granja del área asignada por gerencia y ofrecer los productos de la compañía bajo la modalidad de comisión por ventas; así mismo, el equipo técnico veterinario realiza un seguimiento de las condiciones de la granja y el resultado del alimento concentrado en granja para garantizar al cliente que se están obteniendo los resultados esperados desde la fórmula del alimento concentrado y realizar cambios en la formulación de ser necesario. Tal como se muestra en la figura 8, este proceso es continuo, buscando de esta manera la fidelización de los clientes.

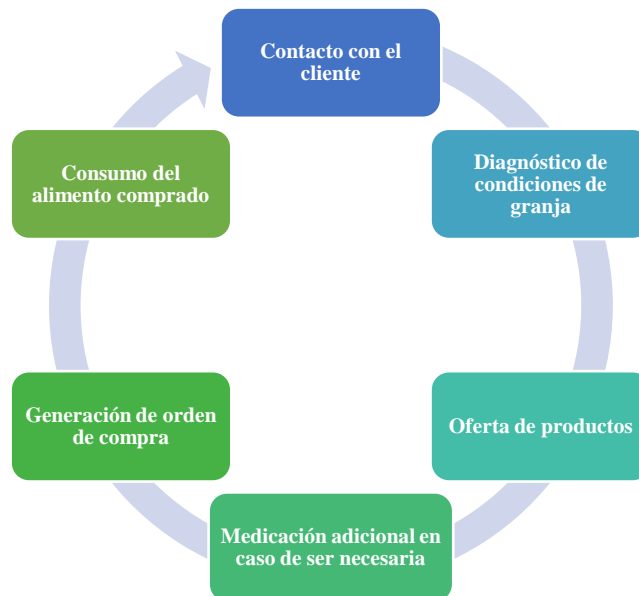


Figura 7. Proceso comercial

7.1.4.1 Contacto personal con el cliente: En esta etapa los veterinarios proceden a realizar visitas a cada una de las granjas que se encuentren en la zona comercial establecida para cada uno, en esta primera etapa el veterinario se presenta ante el dueño de la granja y brinda información básica de Concentrados Espartaco y de los productos ofrecidos.

7.1.4.2 Diagnóstico de condiciones de granja. Como parte de la estrategia comercial del equipo de veterinarios, se brinda un diagnóstico gratuito en las instalaciones de la granja y se procede a realizar un análisis de las condiciones de los animales que se encuentran en la misma. Una vez realizado esto, el veterinario establece un diagnóstico y formula observaciones y opciones de mejora al cliente potencial de forma totalmente gratuita.

7.1.4.3 Oferta de productos. Una vez el veterinario ha establecido las condiciones de la granja, procede a complementar el diagnóstico enfocándose al estado de los animales en la misma, es en este momento cuando ofrece los productos de Concentrados Espartaco S.A., al tiempo que recalca el valor nutricional de los alimentos concentrados, la posibilidad de solicitar alimento medicado a las necesidades específicas de sus animales y la facilidad con la cual se realiza el proceso de compra.

7.1.4.4 Medicación adicional en caso de ser necesaria. Una vez el cliente ha aceptado la oferta comercial presentada por el veterinario, el cliente decide, bajo consulta del veterinario, si es viable económicamente el uso de medicamento adicional en el alimento concentrado que mejore las condiciones de los animales y su rendimiento productivo, de aceptar el uso de medicamento adicional, el veterinario emite la fórmula de medicación que entregará en planta en el momento en el que realice el pedido.

7.1.4.5 Generación de orden de compra. Una vez el cliente tiene la fórmula emitida por el veterinario, procede a comunicarse con la empresa para empezar el proceso de compra, el cual empieza con la generación de la orden de compra por parte del cliente, pasa a ser orden de producción para Concentrados Espartaco, se produce y por último se despacha al cliente.

7.1.4.6 Consumo del alimento concentrado. Este paso sigue siendo del proceso comercial, pues como estrategia de fidelización, el equipo veterinario realiza visitas periódicas a los clientes con la finalidad de llevar un seguimiento al comportamiento de los animales en granja, de esta forma se pueden tomar medidas oportunas en caso de que el comportamiento no sea el esperado y de esta forma se mantiene una relación cercana con el cliente, lo que Concentrado Espartaco entiende como una ventaja competitiva y una estrategia comercial eficiente.

Una vez el consumo del alimento concentrado a ha finalizado, el proceso vuelve a empezar, pues las condiciones de una granja pueden variar de una semana a la otra y es necesario realizar ajustes constantemente al plan nutricional de los animales en cuestión.

7.2 Levantamiento de información

Una vez realizada la descripción de los procesos existentes en Concentrados Espartaco S.A, que permite ver con mayor claridad el funcionamiento de cada uno se procedió a indagar más a fondo sobre dichos procesos para de esta forma hallar síntomas de aquellos problemas que se presentan al interior de la empresa.

7.2.1 Proceso administrativo. Para el proceso administrativo se procedió a realizar un chequeo de aquella documentación que soporta todas las actividades administrativas en cada una de las dependencias de la empresa, lo anterior se realizó mediante una lista de chequeo la cual se puede observar en el Apéndice 3 del presente documento. Posteriormente se diligenció el cuestionario de autoevaluación EFQM, el cual se utilizó con el objetivo de medir estado actual de la gestión realizada al interior de la empresa desde el proceso administrativo. El cuestionario implementado bajo dicha metodología, se encuentran en el Apéndice 4 del presente documento. Los resultados obtenidos después de realizar las metodologías son:

Hallazgo 1: No Existe documentación de los procesos, se evidencia que ningún proceso de la empresa cuenta con documentación que soporte las actividades realizadas, es decir, no se han estandarizado los procesos realizados al interior de la compañía, lo cual ocasiona en el área administrativa se tengan demoras en la presentación de los estados contables a la DIAN, pues no existe una metodología planteada para dicho proceso y mes a mes, la empresa demora en generar

la información debido al desconocimiento total de dicho proceso. Así mismo, se evidencia que, en el área de recursos humanos, a pesar de existir control biométrico de asistencia, se calcula la liquidación de nómina a mano, lo cual ocasiona que dicho proceso dure en promedio 8 horas, y que se presenten inconformidades en el resultado debido a la falta de exactitud de los cálculos realizados.

Hallazgo 2: *No existen sistemas de información adecuados que respalden las actividades*, el único software que se utiliza en Concentrados Espartaco es el contable y el software que controla la maquinaria de producción (SCADA por sus siglas en inglés) pero ningún software aporta información valiosa para la toma de decisiones, lo cual ocasiona demoras en el proceso administrativo, pues todos los informes que se deben presentar a los entes de control se deben realizar desde cero cada vez que son solicitados.

Hallazgo 3: *Existen roles sin funciones y responsabilidades*, en ningún área de la empresa existe documentación que indique las funciones y responsabilidades de cada empleado, con lo cual se presenta incertidumbre al no tener claridad sobre cómo proceder ante diversas situaciones, así mismo, no existen perfiles de cargo ni indicadores que permitan medir el desempeño de la gestión realizada por cada uno de los empleados administrativos de la empresa.

7.2.2 Proceso logístico. Como ya se mencionó anteriormente, el proceso logístico de Concentrados Espartaco se concentra en el aprovisionamiento de materias primas, su almacenamiento y el despacho de producto terminado. Con base en lo anterior se realizó un análisis de inventarios tal como se muestra a continuación. Cabe aclarar que no se analiza el abastecimiento de la empresa, pues desde la gerencia se informó que este proceso es clave para la ventaja competitiva, por ende, tiene carácter confidencial, por tal motivo, se empieza el estudio del proceso desde el análisis de inventario de materias primas.

a) Inventario de materias primas:

Las materias primas que usa Concentrados Espartaco en su proceso productivo tienen dos orígenes: Nacional e internacional (ver figura 9), así mismo, dentro de los productos nacionales, se encuentran algunos que tienen restricción para la adquisición, la información de inventarios que sigue a continuación se enfoca en aquellos productos de origen nacional de mayor inclusión en las fórmulas que produce Concentrados Espartaco, pues en las entrevistas preliminares se evidenció

que debido a la altísima rotación de dichos productos, no hay correcto control sobre los mismos y sus respectivas rotaciones.

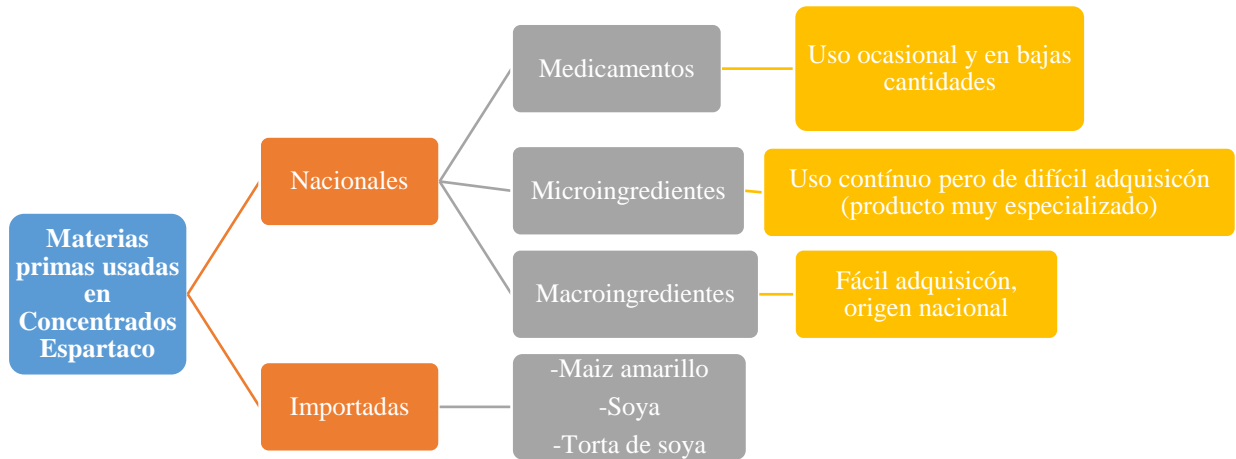


Figura 8. Clasificación de materias primas

Para el análisis de inventarios de materia prima se consultó en el software contable de la empresa, los ingresos y los consumos de las materias primas; de la misma manera, se consultó con el jefe de planta el inventario de seguridad que debían tener en planta, con lo cual se obtuvo que la meta es de 15 días para garantizar el flujo constante de producción; posteriormente se realizó el análisis de inventarios que se encuentra en el Apéndice 5 del presente documento y que se resume en la figura 9.

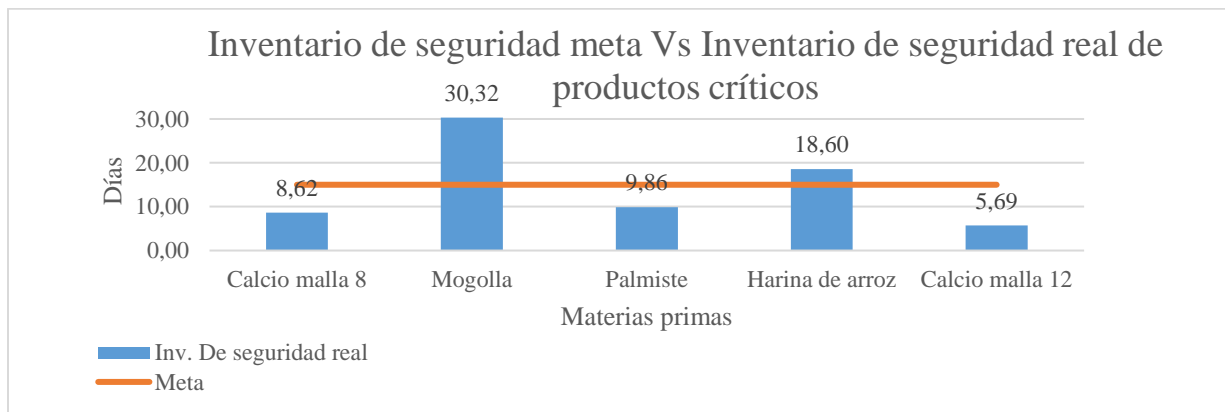


Figura 9. Inventario de seguridad real Vs planeado

Para efectos de análisis, se realizó un corte mensual en el nivel de inventarios de aquellas materias primas que representan el 80% de los consumos de la empresa; de esta manera se obtuvo que, de todas las materias primas objeto de estudio, la que más se acerca a la meta de 15 días es la harina de arroz; así mismo se observa que existen productos como el calcio malla 12 que poseen los peores niveles de inventario dentro de los productos objeto de estudio exponiendo a la empresa a una parada en producción ante un cambio en la demanda o ante eventualidades propias de la economía colombiana como un paro camionero, cierre de vías nacionales, etc.

b) Inventario de producto terminado:

El portafolio de Concentrados Espartaco se divide en tres líneas de producto que son la fuente principal de ingresos de la compañía, de las líneas anteriormente mencionadas, la que más representa número de ventas es la línea Aviesparta, que a su vez tiene su producto estrella denominado “Aviesparta bajo consumo No.3”; tal como se muestra en la figura 10.

Nota: los porcentajes de ventas a continuación se basan en las ventas realizadas durante el periodo enero-septiembre del año 2019 (Apéndice 6). *NOTA:* se toma el último año pues resulta más significativo en el análisis de porcentajes de ventas.

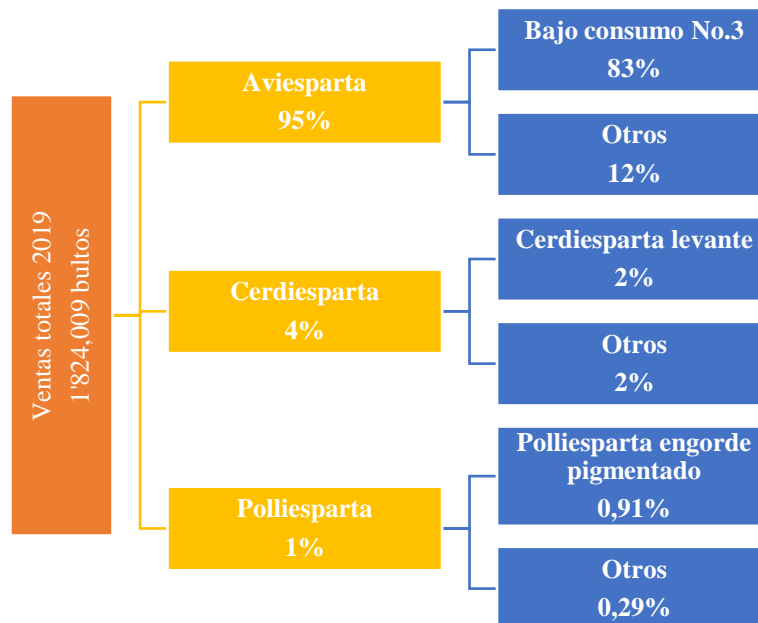


Figura 10. Clasificación de producto terminado por ventas

Una vez se identificó el producto estrella de la compañía (Aviesparta bajo consumo No. 3) se procedió a observar su rotación en comparación con los demás productos tal como sigue a continuación.

Una vez se identificó el producto estrella de la compañía (Aviesparta bajo consumo No. 3) se procedió a observar su rotación, calculada de la siguiente manera: total producto vendido durante el año 2018 sobre la cantidad producida durante el mismo periodo, tal como se observa en la tabla 6.

Tabla 6.

Rotación de productos terminados

Producto	Rotación promedio
Aviesparta iniciación	0,9885
Aviesparta polla levante	0,9988
Aviesparta prepostura	0,9982
Aviesparta jaula candelaria	1,0269
Aviesparta bajo consumo No. 2	1,0054
Aviesparta bajo consumo No. 3	1,1740
Gallina engorde	1,0325
Cerdiesparta iniciador	1,0118
Cerdiesparta levante	0,9990
Cerdiesparta engorde super	1,0079
Cerdiesparta gestación	1,0123
Cerdiesparta lactancia	1,0066
Cerdiesparta finalizador	1,0246
Polliesparta iniciación	0,9868
Polliesparta engorde pigmentado	1,0645

Como se puede observar en la tabla anterior, el producto con mayor índice de rotación es el ya mencionado “Aviesparta bajo consumo No. 3” y el producto con menor índice de rotación es “Polliesparta iniciación”, sin embargo, todos los productos tienen un alto nivel de rotación, lo que

indica que a pesar de ser controlado empíricamente (no existe seguimiento formal a las ventas realizadas) el manejo del producto terminado es mejor que el de las materias primas utilizadas en el proceso productivo en cuanto a su manejo en el almacenamiento y el control de existencias.

c) Distribución física de productos en planta:

Mediante consultas al personal operativo y jefe de planta, se evidenció tanto en los 545 metros cuadrados que se disponen para el almacenamiento de producto terminado y los 446 metros cuadrados que se disponen para el almacenamiento de materia prima, no se encuentran distribuidos los productos de tal forma que facilite el proceso de recolección tanto de materias primas como de producto terminado, así mismo, se evidencia que la empresa no ha definido su capacidad de almacenamiento real.

Nota: ver diagrama de almacenamiento en el Apéndice 7.

Los resultados obtenidos después del diagnóstico realizado al proceso logístico fueron:

Hallazgo 1: No existe un sistema de gestión de inventarios que permita determinar y realizar seguimiento a los niveles de stock de seguridad acorde a las condiciones y capacidades de la empresa, de la misma forma en que tampoco existe un manejo adecuado del almacenamiento que garantice la correcta rotación de las materias primas y producto terminado, evitando así, la pérdida de calidad de las mismas.

Hallazgo 2: No existe una distribución física en planta que garantice el fácil acceso tanto a las materias primas más utilizadas como a los productos terminados de mayor rotación.

7.2.3 Proceso productivo. El proceso productivo de Concentrados Espartaco, tal como se mostró en el numeral 6.1.3, es semiautomático, por tal motivo se tiene preestablecido que el primer batche (lote) del día dura 15 minutos en salir y desde allí, cada 5 minutos se produce y empaqueta un batche (50 bultos). Debido a lo anterior el presente diagnóstico se enfocó en determinar aquellos factores que afectan directamente la productividad del proceso.

Se realizó una revisión a la bitácora de producción donde se detallan las paradas en producción, el tiempo que duraron y la causa de las mismas; de la misma forma se realizó una revisión a la documentación que soporta el proceso productivo pues se consideró de suma importancia al ser

éste un proceso productivo lineal continuo que se enfoca a la producción de grandes volúmenes de productos.

Una vez realizadas las actividades anteriormente mencionadas se encontraron las siguientes falencias en el proceso productivo:

Hallazgo 1: Paradas en producción, la maquinaria siempre tarda lo mismo en producir un saco de alimento concentrado, sin embargo, se presentan paradas en el proceso productivo que entorpecen el flujo constante del mismo y que tienen orígenes diversos (ver figura 11), los cuales se analizaron una vez se revisó cada una de las páginas de la bitácora que lleva a diario el operario de la consola de producción. **NOTA:** dicha bitácora se encuentra digitalizada en el Apéndice 8, junto con el respetivo análisis de tiempos y causas de paradas en producción.

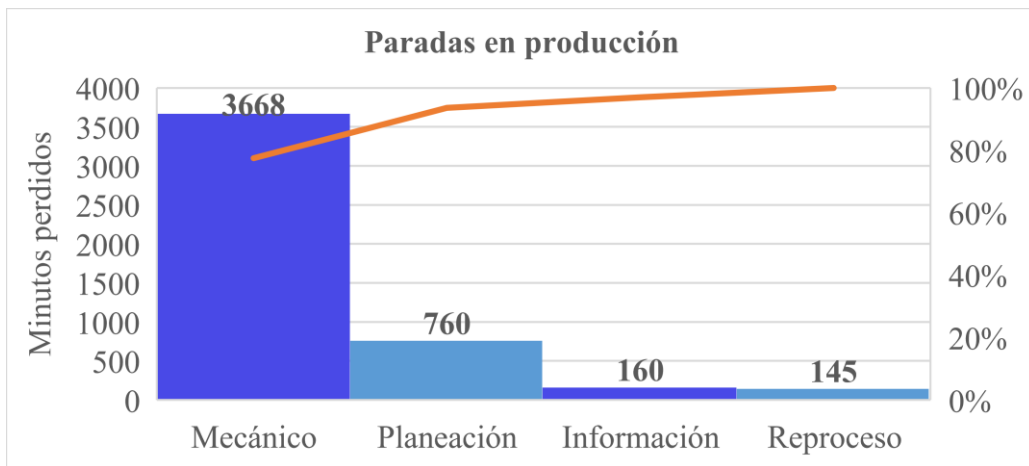


Figura 11. Paradas en producción

- **Fallas mecánicas:** Hace referencia fallas en los diferentes mecanismos que hacen parte de la maquinaria que procesa el alimento concentrado, dentro de este tipo de fallas, las más comunes son el rompimiento de poleas, atascamiento de mecanismos por objetos extraños y recalentamiento de motores de elevadores.

- **Error de planeación:** Se refiere a los errores que debido a la falta de información en la planeación de la producción generan esperas que paralizan la producción, un ejemplo de esto es cuando se llenan las tolvas de producto y el flujo de producción se corta, pues no se planeó el uso de los ingredientes en tolvas creando una espera innecesaria.

- **Reprocesos:** Esto ocurre cuando a algún operario de la línea de producción se le olvida agregar algún ingrediente a la fórmula o se agrega en las cantidades erróneas lo cual afecta la calidad del producto y se debe reprocesar para corregir el defecto o el exceso en las cantidades de ingrediente que debe llevar la fórmula.

- **Error de información:** Este error ocurre cuando a la consola no llega la información completa y pertinente para ingresar al sistema SCADA o se cometen errores en su digitación; así mismo, ocurre cuando el sistema borra por completo las fórmulas que ya se han ingresado en el mismo y se detiene el proceso mientras las fórmulas se reingresan y se reinicia la producción.

Hallazgo 2: Planeación de la producción, se evidenció que no existe una planeación de producción eficiente, la empresa elabora productos estándar y productos medicados (personalizados); durante el día se debe pausar la fabricación de alimento estándar para producir alimento personalizado a medida que los clientes van llegando a la planta; de esta forma, se generan tiempos de alistamiento imprevistos, lo cual disminuye la productividad del proceso, adicionalmente, cada vez que un socio llega a la planta, se desplazan todos los pedidos en curso para darle prioridad al socio de la compañía, lo que genera aún más pérdidas de tiempo en la línea de producción y baja la productividad tal como se evidencia en la figura 12.

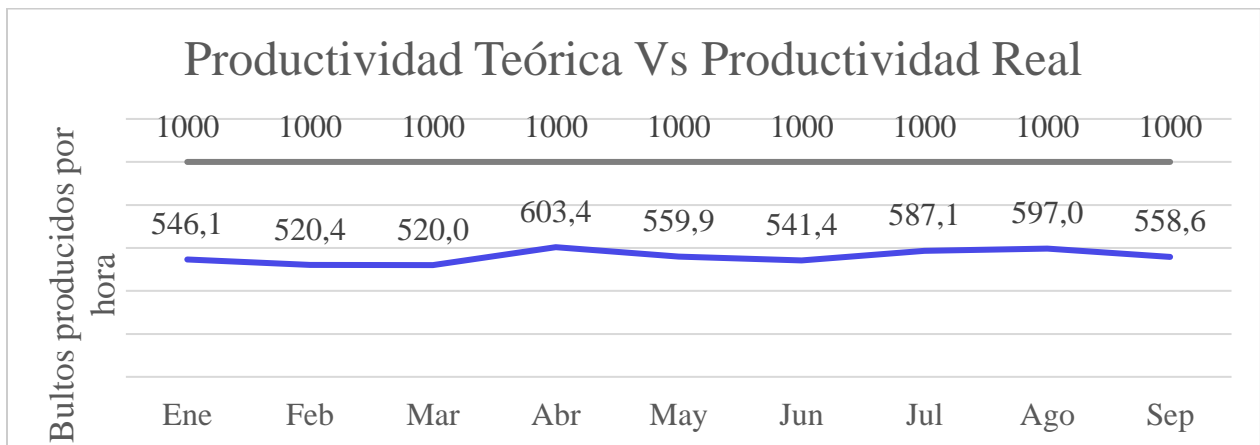


Figura 12. Productividad jornada normal Vs horas extras

Debido a varios factores como el crecimiento de la empresa, la falta de planeación de la producción y las paradas en producción la empresa se ha visto en la necesidad de recurrir a las horas extras; sin embargo, se evidenció que la productividad de las horas extras no es la mejor

llegando en algunos meses a producir menos con más horas extras pagadas tal como se muestra en la figura 13.

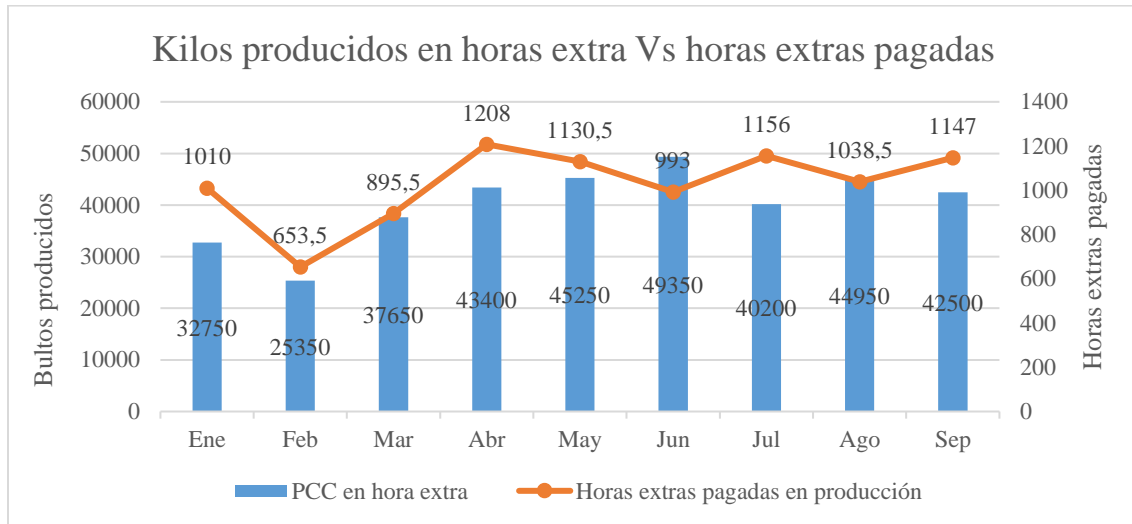


Figura 13. Kilos producidos en horas extra Vs horas extras pagadas

Como se puede observar en el gráfico anterior, la gestión de la producción en las horas extras no siempre es la mejor, por ejemplo, en el mes de mayo se produjeron más productos que en abril con menos horas extras tal como ocurrió en el mes de junio, en cambio, en el mes de Julio se produjo menor cantidad de bultos de alimento con más horas extras, evidenciando así una inconsistencia en el empleo de las horas extras como herramienta de complemento a la producción.

Nota: Los soportes del análisis de producción en horas extras se encuentran en el apéndice 9.

7.2.4 Proceso comercial. El proceso comercial es llevado cabo por el equipo técnico veterinario de la empresa, dicho equipo veterinario está en constante desplazamiento por las diferentes fincas clientes de Concentrados Espartaco, por tal motivo, sólo asisten una vez al mes para mostrar las ventas realizadas al gerente de la compañía.

Debido a lo anteriormente expuesto se procedió a realizar una entrevista con el gerente de la compañía para determinar aquellos problemas que se presentan en el proceso comercial y que siguen a continuación.

Hallazgo 1: No existe una metodología de seguimiento a las labores realizadas por el equipo técnico veterinario, por tal motivo es imposible medir la gestión realizada por dicho proceso, pues no se tienen especificadas las funciones y responsabilidades de los médicos veterinarios que conforman este proceso.

Hallazgo 2: No se obtiene información relevante del proceso comercial, el gerente de la empresa, Ángel Enrique Ortiz Meneses, afirma que el proceso comercial no aporta información relevante para la toma de decisiones tal como cantidad de animales de cada cliente, etapa productiva de cada finca, estado general de las instalaciones de los clientes y toda aquella información que alimente el proceso estratégico de la empresa en pro de una ágil respuesta a los cambios en la demanda del mercado.

7.3 Análisis 5's

En esta fase del diagnóstico se procedió a realizar un análisis de las 5's para cual se diseñó y aplicó una lista de chequeo de preguntas disponible en el apéndice 10, dicha encuesta fue aplicada a empleados del área administrativa, mantenimiento y línea de producción. Posteriormente se procedió a evaluar la calificación promedio realizada por los empleados y se comparó con lo percibido por el autor del presente proyecto.

En la tabla 7, se muestran los resultados obtenidos del ejercicio antes mencionado, la columna de "E" indica el promedio de las calificaciones de las evaluaciones realizadas por los empleados de Concentrados Espartaco, y la columna "A" indica la calificación percibida por el autor del presente documento, obteniendo al final un promedio aritmético entre la calificación del colaborador de la empresa y el autor del proyecto.

Tabla 7.

Cumplimiento 5 S

Nivel de cumplimiento en las áreas de trabajo										
Área de trabajo	Seiri		Seiton		Seiso		Seiketsu		Shitsuke	
	%E	%A	%E	%A	%E	%A	%E	%A	%E	%A
Recepción	50%	52%	80%	76%	69%	64%	45%	50%	65%	60%
Facturación	45%	56%	50%	50%	80%	85%	55%	58%	70%	65%

Tabla 7. (Continuación)

Nivel de cumplimiento en las áreas de trabajo										
Área de trabajo	Seiri		Seiton		Seiso		Seiketsu		Shitsuke	
	%E	%A	%E	%A	%E	%A	%E	%A	%E	%A
Financiera	60%	64%	70%	72%	75%	74%	76%	75%	70%	66%
Mantenimiento	80%	85%	65%	64%	65%	70%	45%	48%	60%	65%
Producción	69%	60%	65%	65%	65%	60%	66%	55%	55%	56%
Promedio	60,8%	63,4%	66%	65,4%	70,8%	70,6%	57,4%	57,2%	64%	62,4%
Calificación	62,27%		65,7%		70,7%		57,3%		63,2%	

Una vez realizada la revisión al cumplimiento de las 5's en la compañía se detectaron los siguientes problemas:

Seiri (Clasificar).

La primera de las 5's se enfoca en diferenciar los elementos necesarios de los innecesarios en el lugar de trabajo. Busca aumentar la seguridad y productividad, liberando espacio y eliminando problemas ocasionados por la acumulación de elementos innecesarios. En Concentrados Espartaco se encontró que el nivel de cumplimiento de la metodología para la primera S es del 62%. Este resultado es debido a que, aunque se encuentran algunos espacios organizados y aseados se evidencia que:

- En las diferentes áreas de la planta de producción se encuentran elementos que pueden catalogarse como mal ubicados, de poco uso o innecesarios en la ejecución de las actividades.
- No se evidencia una clara clasificación en el almacenamiento para las herramientas de trabajo del personal de la línea de producción.
- Se puede observar acumulación excesiva de sacos vacíos en el área de materias primas, lo cual entorpece el tránsito del personal y disminuye el espacio disponible de almacenamiento.

Seiton (Ordenar).

La segunda de las 5's consiste en disponer de forma ordenada de los elementos previamente clasificados como necesarios, de acuerdo con su frecuencia de uso. Es decir, los elementos de uso

recurrente permanecen más cerca del operario que aquellos cuyo uso no es habitual. Lo anterior con objetivo de localizar los elementos de forma más rápida aumentando la productividad. El resultado de Seiton en el taller de servicios es de 65% debido a:

- La disposición de las herramientas no cuenta con un orden específico, el departamento de mantenimiento y los operarios de producción hacen uso de estos elementos y responden por aquellos de uso personal. Sin embargo, aquellos elementos que tienen un uso compartido no se disponen en un sitio adecuado por lo cual se observan dispersos por toda la planta generando obstrucción o retrasos por su búsqueda.
- El desplazamiento de los operarios se ve interrumpido por elementos que obstruyen el paso, como bultos mal ubicados y elementos de trabajo sin ordenamiento.

Seiso (Limpiar).

La tercera de las 5's consiste en mantener limpia el área de trabajo, así como todos los elementos disponibles con el objetivo de reducir daños a materiales y equipos además de disminuir el riesgo de accidentes y aumentar la productividad a través de ambientes agradables de trabajo. El resultado obtenido en el cumplimiento de este aspecto es del 70%. Este resultado es debido a:

- Existe suciedad, polvo y basura en todas las áreas de trabajo. Durante la jornada laboral los operarios no cuentan con la cultura de disponer de los desechos en los sitios adecuados y estos se vierten o disponen en el espacio de trabajo.

Seiketsu (Estandarizar).

El normalizar y mantener las condiciones que resultan de las etapas previas de la metodología es el objetivo de esta S, el uso de herramientas para la gestión visual es recurrentes en esta etapa de la metodología. El taller de servicios presenta un cumplimiento de 57%. Este resultado es debido a:

- No se cuenta con la asignación de responsables en la supervisión de las condiciones de trabajo en condiciones de orden y aseo.

- No se hace un uso adecuado de los elementos disponibles, ni se cuenta con un consentimiento sobre la importancia del uso de elementos de protección personal y procedimientos para manejo de sustancias peligrosas.

Shitsuke (Autodisciplina).

La quinta de las 5's consiste en construir disciplina y convertir en hábito la utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la organización. La disciplina busca crear una cultura de sensibilidad y cuidado de los recursos de la empresa. El resultado obtenido de cumplimiento de Shitsuke es del 63%. Este resultado es debido a:

- Aunque la organización busca mantener en las mejores condiciones el orden de la planta de producción, además de concientizar a los mecánicos y operarios producción de la importancia de la aplicación de la metodología no ha sido posible instaurar la quinta S de manera efectiva.
- No existen controles permanentes sobre la limpieza de los miembros de la organización.

7.4 Organización de la información

En la tabla 8 se puede apreciar de manera resumida el proceso llevado a cabo en el diagnóstico. Inicialmente se realizaron entrevistas, revisión de documentos y recolección de información por observación. Lo anterior llevo a obtener una serie de problemas que se presentan a lo largo del proceso Administrativo, logístico, productivo y comercial de Concentrados Espartaco S.A. Una vez levantada la información de la empresa se procedió a clasificar/ordenar los problemas hallados bajo la metodología Lean Manufacturing (Hernández Matías & Vizán Idolpe, 2013) para su posterior análisis. Cabe mencionar que la información que se encuentra en la tabla 7, sale de los hallazgos realizados en la sección 7.2.

Tabla 8.

Organización de la información

Diagnóstico	Problemáticas	Clasificación
Entrevistas	No existe documentación de procesos	Despilfarro de talento humano
	Falencia en la determinación de funciones y responsabilidades de cada cargo en la empresa	
	No existe cultura orientada al cumplimiento de objetivos	
	Falencias en control de proceso comercial	
	Falencias en la planeación de la producción	
Revisión de documentos	Paradas en producción	Despilfarro por esperas
	Deficiente sistema de gestión de inventarios de materia prima	Despilfarro por inventarios
Recolección de información por observación	Falencias en la distribución física de inventarios en bodega	Despilfarro por desplazamientos
	-Desorden de implementos de trabajo -Inexistente organización de material de trabajo -No existe estandarización del orden y aseo en planta	Fallas en metodología 5's
	No existe sistemas de información que aporten información para la toma de decisiones	Otros
	Inexistente aporte estratégico del proceso comercial	

7.5 Análisis de la información y resultados del diagnóstico

7.5.1 Análisis de la información recolectada. Para el análisis de la información obtenida en la sección 7.2 se propuso un análisis de aquellos despilfarros que más interfieren con el desempeño de los procesos de la empresa que son los despilfarros en inventarios, las esperas en producción y la falta de procesos administrativos correctamente establecidos; para tal fin, se utilizó un diagrama Ishikawa (Ishikawa, 1989) tal como se muestra en la figura 14.

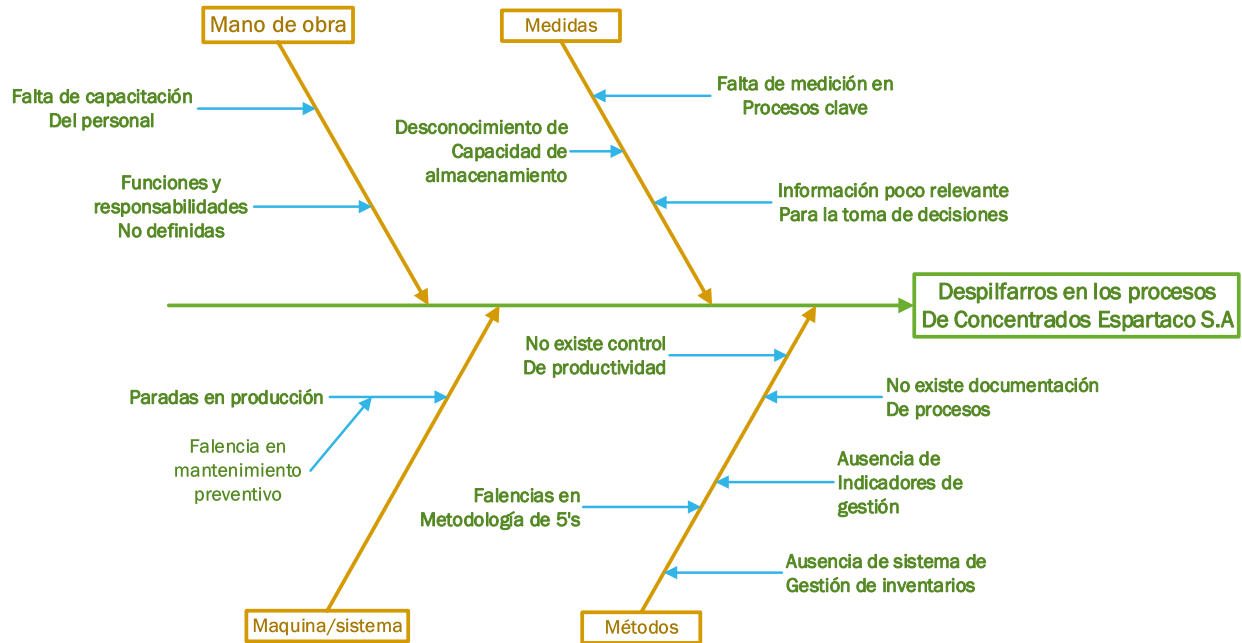


Figura 14. Diagrama espina de pescado

Las causas de los desperdicios encontrados en el diagrama de Ishikawa son las siguientes:

- Paradas en producción: Que a su vez son causadas principalmente por daños mecánicos debido al no seguimiento de las máquinas y piezas críticas del proceso productivo.
- Ausencia de control de productividad: No existe un esquema metodológico que permita definir, calcular y controlar los indicadores de productividad más importantes en el proceso productivo de la empresa.
- Falencias en la metodología 5's: Se encuentran objetos fuera de su sitio, lugares llenos de objetos inútiles u obsoletos y partes de motores que entorpecen la libre movilidad por los espacios de la empresa y en el caso del taller de mantenimiento, dificulta una rápida intervención ante cualquier contingencia.
- Ausencia de documentación de procesos: Los procesos de la empresa se llevan a cabo sin algún documento que respalde el conocimiento generado por la empresa y los estándares bajo los cuales la misma se debe regir.
- Ausencia de sistema de gestión de inventarios: No existe una metodología sistemática para el cálculo, control y seguimiento de los niveles de inventario tanto de materia prima como de

producto terminado. Lo anterior sumado al desconocimiento de la capacidad de almacenamiento de la empresa tanto en materia prima como en producto terminado.

- Funciones y responsabilidades no definidas: En el proceso administrativo resulta crítico el hecho de que los empleados no tengan certeza hasta dónde van sus responsabilidades y funciones, lo cual no permite un mejor desarrollo de la gestión realizada por cada colaborador de la empresa.

7.5.2 Resultados del diagnóstico. Las problemáticas identificadas durante el diagnóstico de los procesos de la empresa se muestran en la tabla 9, donde se resumen las problemáticas encontradas junto con los objetivos planteados para el plan de mejoramiento.

Tabla 9.

Resultados del diagnóstico

Resultados del diagnóstico		
Problemática	Descripción	Objetivo de mejora
Paradas en producción	Se presentan paradas en producción que merman la productividad de la empresa y se detecta que el 70,77% del tiempo perdido es a causa de fallas mecánicas por falencias en el mantenimiento preventivo, lo cual se traduce en aproximadamente 40 horas de producción perdidas entre enero y septiembre de 2019, lo cual representa 24.210 bultos que se dejaron de producir. NOTA: Problema evidenciado en la sección 5.2.3 del presente documento.	Disminuir los tiempos improductivos de la línea de producción.
Ausencia de control de productividad en la producción de alimento concentrado	Se evidencia la falta de control y seguimiento al rendimiento del proceso productivo desde la perspectiva de la mano de obra, lo cual se evidencia en el aumento del 9,5% de las horas extras pagadas por la compañía entre el mes de agosto y septiembre del 2019 en contraste con una disminución en la producción de un 6%. NOTA: Problema evidenciado en la sección 5.2.3 del presente documento.	Aumentar la cantidad de bultos producidos manteniendo las horas extras lo menor posible.

Tabla 8. (Continuación)

Problemática	Descripción	Objetivo de mejora
Desorden y suciedad en planta	Se evidencian algunas prácticas de 5's al interior de la empresa, sin embargo, con un resultado global de 63,8% de cumplimiento en la metodología 5's se evidencias prácticas como el desorden en planta que generan espacios improductivos de trabajo. NOTA: Problema evidenciado en la sección 5.3 del presente documento.	Estandarizar un modelo de orden y aseo que aporte a la productividad de la empresa.
Inexistente documentación de procesos	Se evidencia la ausencia casi total de procesos y procedimientos documentados, pues los únicos procesos documentados son los relacionados a seguridad y salud en el trabajo lo cual dificulta mantener un estándar de calidad en cada uno de los procesos llevados a cabo al interior de la empresa. NOTA: Problema evidenciado en la sección 5.2.1 del presente documento.	Estandarizar los procesos llevados a cabo al interior de la empresa.
Ausencia de sistema de gestión de inventarios	Se evidencia la ausencia de un sistema de gestión de inventarios mediante el bajísimo nivel de cumplimiento de gestión de stock (con un máximo de 10 días siendo 15 días la meta propuesta por la empresa), así mismo no se garantiza el nivel de rotación de materias primas debido a la mala distribución en planta de la misma y de los productos terminados. NOTA: Problema evidenciado en la sección 5.2.2 del presente documento.	Garantizar la óptima rotación de inventario y un stock de seguridad adecuado a las condiciones de la empresa.

Tabla 8. (Continuación)

Problemática	Descripción	Objetivo de mejora
Funciones y responsabilidades de empleados no definidas	Se evidencia incertidumbre en los empleados pues el 100% de los empleados de la compañía no poseen claridad en cuanto a sus funciones específicas y las responsabilidades que tienen a partir de su gestión al interior de la empresa, lo cual se evidencia en un flujo interrumpido en los procesos administrativos, generando demoras, reprocesos y pérdidas de tiempo. NOTA: Problema evidenciado en la sección 5.2.1 del presente documento.	Garantizar el conocimiento de las funciones, para impulsar la generación de iniciativas de mejora a partir de indicadores de gestión generales y por procesos.

8. Plan de mejoramiento

8.1 Presentación de las propuestas

Una vez se ha realizado un análisis de los resultados del diagnóstico, se proponen unas propuestas que aportarán al mejoramiento de las falencias encontradas, Tal como se evidencia en la tabla 10 donde se exponen las problemáticas encontradas, las medidas a tomar y los resultados esperados.

Tabla 10.

Presentación de propuestas de mejoramiento

Principales problemáticas identificadas	Propuesta	Resultados esperados
Ausencia de control de productividad en la producción de alimento concentrado	1. Diseñar, elaborar e implementar un sistema de gestión de inventarios a partir del cual se generen directrices y medidas de control para	Un sistema de gestión de inventarios de producto terminado y materia prima.
Ausencia de sistema de gestión de inventarios	la programación de la producción en planta y el abastecimiento de la misma.	Parámetros de programación y control de la producción.

Tabla 10. (Continuación)

Principales problemáticas identificadas	Propuesta	Resultados esperados
Paradas en producción	2. Diseñar, elaborar e implementar un programa de Mantenimiento Productivo Total	-Hojas de vida de maquinaria -Política de mantenimiento -Formatos de seguimiento
Pérdidas de tiempo por actividades que no generan valor e incertidumbre en los procesos ejecutados.	3. Diseñar, elaborar e implementar un manual de calidad	Mejorar la calidad de los resultados de cada uno de los procesos, reducir tiempos de respuesta y tener métodos de trabajo adecuados.
Funciones y responsabilidades de empleados no definidas	4. Realizar un estudio de cargos que permita determinar responsabilidades y deberes de cada puesto de trabajo	Cargos definidos y estructurados acorde a la realidad operativa de la empresa.
Desorden y suciedad en planta	5. Diseño e implementación de un programa de 5's	Áreas de trabajo más organizadas y mayor productividad

Después de una reunión con el gerente de Concentrados Espartaco, en la cual se exponen las propuestas y los beneficios que éstas traerían a los diferentes procesos de la empresa y sus respectivas aprobaciones, se procede a realizar un cronograma de actividades en el cual se detallan los tiempos que llevará realizar cada actividad perteneciente a cada propuesta del plan de mejoramiento, tal como se ve en la figura 15.

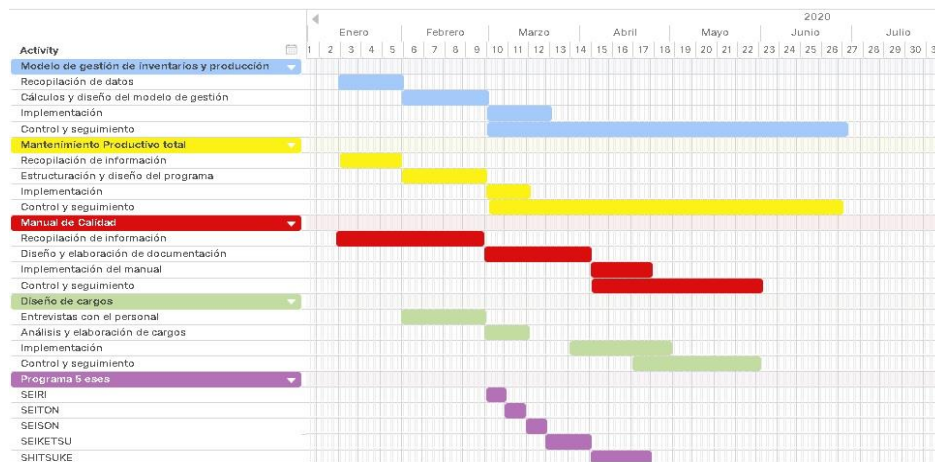


Figura 15. Cronograma de plan de mejoramiento

Una vez se realizó el cronograma de actividades, se plantearon los recursos necesarios para la realización del plan de mejoramiento, así como las personas responsables de cada una de las etapas, tal como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11.

Recursos necesarios para el plan de mejoramiento

Propuestas	Recursos necesarios	Responsables
1. Sistema de gestión de inventarios y parámetros de producción	-Información del proceso -Herramientas ofimáticas	-Jefe de planta -Autor del proyecto
2. Programa de Mantenimiento Productivo Total	-Información del proceso -Herramientas ofimáticas	-Coordinador de mantenimiento -Auxiliar de mantenimiento -Autor del proyecto
3. Diseño, elaboración e implementación de un manual de calidad	-Información del proceso	-Coordinadores de cada área -Autor de proyecto
4. Diseño y elaboración de cargos al interior de la empresa	-Recurso humano -Información de procesos	-Coordinadora de recursos humanos -Autor del proyecto
5. Diseño e implementación de un programa de 5's	-Recurso humano -Materiales de papelería -Herramientas ofimáticas	-Autor del proyecto

8.2 Descripción de las propuestas

A continuación, se detallan cada una de las propuestas a implementar en Concentrados Espartaco S.A., con su respectiva metodología de trabajo.

8.2.1 Sistema de gestión de inventarios y parámetros de producción

8.2.1.1 Problemática que se pretende resolver: Mediante el análisis realizado en el numeral 7.2.2, se pudo evidenciar que no existe un sistema de gestión de inventarios que permita determinar y realizar seguimiento a los niveles de producción y stock de seguridad realmente óptimos acorde a las condiciones y capacidades de la empresa, de la misma forma en que tampoco

existe un manejo adecuado del almacenamiento que garantice la correcta rotación de las materias primas y productos terminados, para evitar así, la pérdida de la calidad nutricional de las mismas.

8.2.1.2 Objetivos de la propuesta

- Determinar una metodología de pronóstico de la demanda para la proyección de producción.
- Hallar niveles de inventario de producto terminado y materia prima acordes a las capacidades de la empresa y la demanda esperada.
- Garantizar la disponibilidad de producto a los clientes de la empresa.
- Evitar la obsolescencia de producto terminado y materia prima por sobreproducción o mala rotación en bodega.

8.2.1.3 Propuesta: Realizar una metodología adecuada para la gestión de la producción y gestión de inventarios, permitiendo un óptimo uso de los recursos físicos y financieros de la compañía a través de los procesos de logística y producción. La gestión de inventarios parte de la proyección de la demanda a través de un pronóstico de la misma, el cual se realizará con el software estadístico IBM SPSS 24 el cual analizará el comportamiento pasado de la demanda y proyectará las ventas del año en cuestión. Para los cálculos relacionados a los niveles de inventarios de producto terminado se utilizará el modelo de punto de reorden – cantidad fija, más conocido como modelo (s, Q) dado que el producto tiene una demanda probabilística con pocas variaciones; en tal escenario, las órdenes de producción se emiten por una cantidad económica de producto (EPQ) cuando la posición del inventario alcanza el punto de reorden (s) (Silver, Pike, & Peterson, 1998). Posteriormente se implementarán mejoras y definirán parámetros de producción que permitan controlar el proceso para mejorar la productividad.

A continuación, se resumen los pasos que se realizarán para el desarrollo de la propuesta planteada.

I. Análisis ABC de producto terminado

Ya en el diagnóstico de los procesos se evidenciaba que el producto Aviesparta Bajo consumo No. 3 era el producto que representaba la gran mayoría de las ventas realizadas por la empresa, sin

embargo, se decidió confirmar esto mediante el análisis de productos ABC con los datos de las ventas realizadas durante la totalidad del año 2019.

Se decide enfocar el sistema de gestión de inventarios en el producto Aviesparta bajo consumo No. 3, pues solamente las ventas de este producto representaron el 82,65% de las ventas totales de la empresa, adicionalmente, la diferencia entre este producto y el siguiente en la clasificación es de más de un millón de bultos.

II. Análisis de la demanda de producto tipo A

Una vez se ha determinado que el producto que será objeto de estudio es el Aviesparta bajo consumo No. 3 se procederá a graficar y analizar la serie de datos de la demanda histórica de este producto haciendo énfasis en la estacionalidad y la tendencia de la demanda, esto se realizará mediante el paquete estadístico *IBM SPSS 24*.

III. Análisis y elaboración de pronósticos

Después de haber entendido el comportamiento de la demanda del producto a lo largo del año, se procederá a realizar el pronóstico de la demanda para el año 2020 mediante la aplicación “Modelador Experto” que viene incluido en el paquete estadístico antes mencionado. Para lo anterior, se identificarán las variables que el software solicita y se ajustarán a la realidad de la empresa con la finalidad de obtener un pronóstico lo más cercano a la verdadera dinámica de las ventas de la empresa.

IV. Verificación de resultados

Posterior a la elaboración de los pronósticos correspondientes al año 2020, se realizará un seguimiento a las ventas del mes de enero y febrero del 2020 con la finalidad de contrastarlo con los pronósticos obtenidos del software estadístico, una vez se han obtenido las diferencias se analizará junto con el jefe de planta si dichas diferencias son representativas y si éstas obedecen a el error normal que se esperaría de un pronóstico o si obedecen a cambios en el mercado.

V. Gestión de inventarios del producto terminado

En esta fase, se levantarán los datos de entrada para los posteriores cálculos asociados a la gestión de los inventarios de producto terminado, posteriormente se realizarán los cálculos necesarios para la estimación de las diferentes variables que intervienen en el modelo de inventarios (s, Q), entre dichas variables se encuentran: costo de mantener inventario, Costo de realizar pedido o realizar un cambio de referencia en el caso del inventario de producto terminado, costo variable por unidad, nivel de servicio, costo por unidad faltante y el factor de corrección.

Una vez se han obtenido todas las variables de entrada, se llevarán a cabo los cálculos propios del modelo de inventarios para posteriormente definir las reglas de decisión, las cuales, son en sí, las reglas que regirán los niveles de inventarios en la empresa, dichas reglas de decisión son el inventario de seguridad y el punto de reorden.

Con las reglas de decisión establecidas solo resta estimar los costos asociados a la gestión de los inventarios acorde a la metodología propuesta, dichos costos son: Costo de ordenar, Costo de mantener, costo de mantener inventario de seguridad, costo de órdenes pendientes. Los costos anteriormente mencionados se recopilarán todos bajo la denominación *Costos Relevantes Totales* (TRC) por sus siglas en inglés.

VI. Gestión de materias primas

Debido a políticas de la empresa, se decidió no realizar el costeo de la gestión del inventario de materias primas, pues la gerencia de la compañía estima que el costo de las materias primas es, en gran medida, el factor de éxito en las ventas de la compañía, sin embargo, se opta por calcular las cantidades de materia prima óptima que se deberían tener disponibles en bodega acorde a las expectativas de ventas y el inventario de producto terminado estimado en una etapa anterior. Lo anterior se realizará para aquellas materias primas que se almacenan en piso, es decir, su presentación viene en bulto y compiten por un espacio en bodega, para ello, no se implementa una lista de materiales, pues las fórmulas que Concentrados Espartaco utiliza para sus productos cambian hasta dos veces al mes acorde a los índices nutricionales que contengan las diferentes materias primas que ingresan a la compañía, en lugar de ello, se calculará el consumo anual de materia prima y se hará una relación acorde a la cantidad de materia prima consumida durante el mismo periodo, de esta manera se estimará el consumo de materia prima por cada bulto de alimento concentrado y a partir de ese dato se estiman las cantidades necesarias para el abastecimiento de la empresa.

Una vez se han calculado las cantidades necesarias de materias primas para la producción de la demanda estimada, se evaluarán los inventarios de seguridad estipulados por la empresa y se corregirán acorde al espacio disponible en la bodega de almacenamiento de materia prima.

VII. Parámetros de producción

Una vez se determine la demanda diaria promedio de la compañía, se organizarán los parámetros de producción que ayudarán a dar cumplimiento a dicha demanda, pero también a dejar

el espacio de tiempo suficiente para la producción de aquellos productos especiales solicitados por los clientes y las demás líneas de producción.

VIII. Elaboración de herramienta ofimática

En esta fase se recopilarán los procedimientos realizados anteriormente en una plantilla de Excel donde el jefe de planta pueda ingresar los datos necesarios y se generen automáticamente las estimaciones de inventarios tanto de producto terminado como de materia prima que se deban tener para cada periodo estipulado.

8.2.2 Programa de Mantenimiento Productivo Total

8.2.2.1 Problemática que se pretende resolver: Tal como se vio en la sección 7.2.3 del presente proyecto, se evidenció que el 70,77% de las paradas de la única línea de producción de Concentrados Espartaco se debieron a fallas mecánicas en la maquinaria que compone dicha línea de producción, adicionalmente, el departamento de mantenimiento como tal, sólo lo compone el coordinador de mantenimiento y su auxiliar, presentando en ocasiones, un practicante SENA; durante las visitas a la planta se evidenció que este reducido grupo de personas (2-3) en muchas ocasiones no dan abasto con las reparaciones, las puestas a punto y mejoras que se deben realizar a lo largo de la línea de producción.

8.2.2.2 Objetivos de la propuesta

- Reducir las paradas de producción debido a fallas mecánicas
- Prolongar la vida útil de la maquinaria
- Aumentar la productividad de la línea de producción
- Establecer parámetros de control de mantenimiento de maquinaria
- Crear conciencia sobre la importancia del cuidado colectivo de la maquinaria de producción

8.2.2.3 Propuesta: Diseñar, promover e implantar un programa de TPM, reduciendo de esta manera, paradas en producción debido a fallas mecánicas al tiempo que se mejora la eficiencia del departamento de mantenimiento y se promueve una cultura colectiva de mantenimiento preventivo. Adicionalmente, se propone una mejora en las prácticas administrativas y operativas

del departamento de mantenimiento para el óptimo uso del tiempo del poco personal del cual dispone la empresa, debido a que, por decisiones de la junta directiva de la misma, la contratación de nuevo personal para dicho departamento resulta inviable.

El desarrollo de este programa de TPM se realizará en las siguientes etapas:

I. Conformación de equipo de trabajo

Una vez se han organizado los procesos propios del departamento de mantenimiento, se procederá a realizar la conformación del equipo de trabajo con el cual se implementará la metodología TPM, se parte de la premisa de que todas las personas que intervienen en la manipulación de los equipos deben hacer parte del cuidado de los mismos, pues son ellos el primer escalón en la ruta hacia un mantenimiento proactivo.

II. Recolección de información

En esta etapa se realizará un inventario de máquinas, se analizará la línea de producción y el tipo de maquinaria que hace parte de ella, adicionalmente se identificará toda maquinaria que, si bien no hacen parte de la línea de producción, si son necesarias para la elaboración del alimento concentrado y están bajo la responsabilidad del departamento de mantenimiento.

Igualmente, en esta fase se identificarán factores críticos del proceso actual, la maquinaria que más paradas produce y demás procesos que no generan valor a la empresa.

III. Definir políticas y metas del Programa de Mantenimiento productivo

Durante esta etapa se describirá brevemente la política que implementará la empresa con la finalidad de garantizar los medios necesarios para la implementación y sostenimiento del programa de Mantenimiento Productivo Total, así mismo, se determinarán las metas que dicho programa pretende lograr enmarcado en el alcance del presente proyecto.

IV. Estructuración de los pilares básicos de TPM

En esta fase se aplicarán aquellos pilares del TPM que sean acordes a la realidad operativa de la empresa y que se encuentren en el alcance del presente proyecto, con la finalidad de establecer en la compañía, una metodología para el mantenimiento óptimo de la maquinaria perteneciente a la línea de producción de la empresa.

V. Capacitaciones

Una vez se ha definido el grupo de trabajo, se han estructurado los pilares aplicables del TPM, se realizarán capacitaciones relacionadas en un primer momento con el programa que se va a

implementar, posteriormente, se realizan capacitaciones en el sitio de trabajo de cada operario con el coordinador de mantenimiento, en las cuales se dan indicaciones de la revisión que debe hacer cada operario, puntos clave en cada máquina, y sobre todo, los límites en las actividades a desarrollar, procurando la seguridad de cada uno de los operarios.

VI. Implementación y seguimiento

Durante esta fase se pondrá en marcha el programa de Mantenimiento Productivo Total y se realizará seguimiento a las actividades realizadas con la finalidad de lograr un establecimiento sólido de la metodología en la línea de producción, así mismo se realizará un seguimiento con la finalidad de verificar si las metas propuestas para el programa se cumplieron o si de lo contrario no se dio cumplimiento a las mismas.

8.2.3 Elaboración del manual de calidad

8.2.3.1 Problemática que se pretende atender: En el numeral 7.2.1 del presente documento se identifica que, en general, la empresa no cuenta con procesos definidos, no existe una base documental y procedimental sobre la cual se sienten las diferentes operaciones que se realizan al interior de la empresa, así mismo, se identificó que no se lleva un registro de las actividades productivas que permita llevar seguimiento y control tanto de las actividades realizadas como de los resultados obtenidos. Adicionalmente, no se logró identificar un estándar que recopile los métodos o medidas específicas para la realización de actividades fundamentales del proceso productivo y administrativo de Concentrados Espartaco.

8.2.3.2 Objetivos de la propuesta

- Reducir la incertidumbre en el cumplimiento de los procesos de la empresa
- Especificar las capacidades, integrantes y resultados a esperar de cada proceso al interior de la compañía.
- Proporcionar una visión integral de los procesos que componen las actividades de la empresa
- Facilitar la evaluación y control del desempeño de las partes involucradas en cada uno de los procesos de la empresa.

8.2.3.3 Propuesta: La propuesta consiste en la elaboración de un manual de calidad basado en la norma ISO 9001:2015, se usa como guía esta metodología pues la empresa considera a futuro certificar sus procesos en dicha norma, adicionalmente se considera como un excelente referencia en la elaboración de un manual de calidad que permita definir los aspectos básicos de la compañía y que ayude a sentar unas bases para el crecimiento organizado de Concentrados Espartaco al tiempo que se plantea un modelo de mejora continua a través de prácticas colaborativas que involucren desde la gerencia hasta el personal operativo de la misma.

La realización de esta propuesta se realizará mediante las siguientes etapas o fases:

I. Entrevistas con coordinadores de área y operarios

En una primera instancia, se realizarán entrevistas con los coordinadores de área para tener de primera mano, un acercamiento a los procesos, su funcionamiento, los requerimientos para su funcionamiento, la forma en la que interactúan con otras áreas de la empresa, se consultarán también los resultados esperados por sus procesos y la forma en la que son medidos (si lo son).

II. Documentación de procesos y procedimientos

Una vez se realizó el análisis de la situación actual en apartados anteriores, se procederá a preparar la documentación de los procesos de la empresa, se tienen en cuenta aspectos estratégicos y operativos de la misma y se elabora el manual de calidad. Para la elaboración de la documentación se tendrá en cuenta el contexto de la empresa, adaptando la norma a la realidad de la misma, a sus necesidades y a su contexto operativo. Todo lo anterior se realizará en colaboración con los empleados de Concentrados Espartaco, pues serán ellos quienes aporten la experiencia de las labores diarias y de los cuales se obtendrán sugerencias sobre las mejores prácticas o procedimientos para llevar a cabo sus actividades diarias.

III. Primera retroalimentación

En esta primera retroalimentación, se compartirá con los coordinadores de área la documentación obtenida con la finalidad de realizar correcciones o mejoras acorde a las recomendaciones realizadas por los mismos en la documentación realizada.

IV. Elaboración de formatos

Una vez la documentación relacionada con los procesos de la empresa ha sido corregida y mejorada con los aportes de cada uno de los coordinadores de área de la empresa, se procederá a realizar los formatos y procedimientos que soportan los procesos documentados en pasos

anteriores, con esto se logra determinar una estructura de gestión de las áreas clave de la empresa y un registro de las actividades de las mismas para su posterior seguimiento y control.

V. Segunda retroalimentación

En esta segunda retroalimentación se harán entrevistas individuales con aquellos coordinadores de área y operarios de la empresa, quienes serán los usuarios o administradores de la estructura de registros planteada en el paso anterior, en este paso se busca corregir y moldear los formatos diseñados para que sean de total provecho tanto para los operarios como para los administradores y usuarios de dicha información, con esto se logra que los formatos realizados obedezcan a las necesidades de los operarios y de los coordinadores de área, pues el enfoque de esta metodología apunta hacia una implementación en todos los niveles jerárquicos de la organización, y para ello, es necesario que cada usuario de la información perciba que los formatos son tan sencillos como importantes para la gestión de las actividades.

VI. Correcciones finales y compilación

En este paso se realizarán las correcciones sugeridas por los colaboradores de Concentrados Espartaco en el paso anterior, con esto, se finaliza la fase documentación de los procesos y procedimientos de la compañía. Posteriormente se organiza toda la documentación en un orden lógico acorde al marco de referencia, que, en este caso es la norma ISO 9001:2015.

VII. Socialización e implementación

Una vez se ha finalizado la documentación de la estructura del manual de calidad, se procederá a socializar los resultados con todas las personas involucradas en los procesos documentados anteriormente, la finalidad de esta socialización es concientizar sobre la importancia de estructurar las actividades de cada área y analizar la manera en la cual interactúan y sobre todo, la importancia de dichas relaciones, el registro de actividades y el nuevo enfoque hacia la mejora continua que sugiere la metodología de referencia.

VIII. Acompañamiento, seguimiento y control

Una vez se ha implementado el manual de calidad, se realiza un acompañamiento durante un mes, durante este tiempo se atienden dudas y solucionan pormenores de la implementación, esta fase es importante para asegurarse de que los procesos y procedimientos funcionan tal como fue acordado entre todas las partes involucradas en este proceso.

8.2.4 Diseño y elaboración de cargos

8.2.4.1 Problemática que se pretende atender: Durante la etapa del diagnóstico evidenciada en la sección 7.2.1, se evidenció la incertidumbre que tienen algunos miembros del equipo de trabajo de Concentrados Espartaco, pues nunca se les ha descrito con claridad los límites de sus deberes y obligaciones, esto ha ocasionado que se incumplan actividades o se salten procesos de gestión debido a la falta de una elaboración y estructuración de cargos que les permita no sólo cumplir con sus actividades diarias, sino, implementar mejoras en su área de trabajo.

8.2.4.2 Objetivos de la propuesta

- Definir de una manera clara y concisa las actividades y responsabilidades que debe cumplir cada colaborador al interior de la empresa.
- Definir los factores necesarios en cada cargo para la correcta ejecución de las labores diarias.

8.2.4.3 Propuesta: La propuesta que se plantea para atender la problemática antes mencionada consiste en una serie de actividades conjuntas con los miembros de la empresa con la finalidad de determinar todas las actividades, condiciones, capacidades, recursos y demás factores que ayudan al éxito del desarrollo de un cargo al interior de la empresa. Así mismo, se plantea diseñar una estructura clara que relacione las actividades de cada colaborador de la empresa para que del mismo modo aprendan y se haga concientización de que cada cargo es importante y aporta valor a los resultados que arroja la empresa, pues de este modo se incentivará en cada uno de ellos, el deseo de promover iniciativas para el mejoramiento, no sólo de las condiciones del trabajo, sino de los resultados del mismo, que siendo complemento de las demás propuestas establecidas en este proyecto, serán las bases sólidas que le permitan a Concentrados Espartaco, tener un crecimiento empresarial organizado y estructurado para el máximo aprovechamiento de los recursos físicos y humanos que hacen parte del mismo.

El diseño de cargos se realizará en las siguientes etapas:

I. Entrevista inicial con los colaboradores de la empresa

En esta fase se realizará el primer acercamiento a cada miembro de la compañía con la finalidad de establecer su lugar de trabajo, la jornada que cumple, las actividades que realiza diariamente, las actividades que no son frecuentes, los recursos que utiliza para cumplir con sus actividades y en general, todas las condiciones en las cuales desempeña sus labores al interior de la empresa, de igual manera, se consulta sobre su relación con otros departamentos, y las relaciones de autoridad y responsabilidad que debe respetar al interior de la empresa.

II. Diseño y documentación del cargo

En esta fase se condensará la información recolectada en diagramas, texto descriptivo, y demás documentación que logre darle estructura y formalidad a cada uno de los cargos al interior de la empresa, en esta fase se estructuran las actividades que relacionan más de un departamento y se definen aquellas condiciones que se deben dar para que el flujo de trabajo, información y demás ocurra de la mejor manera posible.

III. Primera socialización y retroalimentación

En esta fase se realiza una primera revisión del diseño del cargo realizado a cada puesto al interior de la empresa, esto se hace con la finalidad de asegurarse que lo escrito coincida con la realidad operativa de cada puesto de trabajo y los límites diseñados en responsabilidad y autoridad sean compatibles con la estructura de la empresa. En esta fase también se consulta con los demás miembros de la empresa sobre el nivel de autoridad y responsabilidad de los cargos de los demás compañeros, esto, con la finalidad de evitar malentendidos en la estructura de trabajo y que lo determinado en el diseño del cargo sea lo más ajustado a la realidad operativa de la compañía.

IV. Correcciones y compilación de la información

En esta fase se atienden las sugerencias realizadas por todo el personal de la compañía, una vez se han atendido todas las sugerencias, correcciones y mejoras del documento, se procederá a compilarse en un solo documento estructurado con la finalidad de que sea de fácil acceso y comprensión en un momento dado que se quiera consultar y/o actualizar.

V. Aprobación y socialización final

Una vez se ha finalizado el proceso de elaboración de los cargos de la empresa se procede a una socialización con la gerencia, esto, con la finalidad de recibir aprobación acerca del nuevo esquema organizacional de la compañía. Una vez la gerencia apruebe el trabajo realizado, se procederá a

realizar reuniones con el personal de cada área con la finalidad de compartirles los resultados finales de esta propuesta y atender dudas que hayan quedado en los colaboradores de la empresa.

8.2.5 Diseño e implementación de un programa de 5's

8.2.5.1 Problemática que se pretende atender: Basado en el diagnóstico ilustrado en el apartado 7.3, se encontró que existen áreas que presentan desorden, acumulación de desperdicios, elementos que hace tiempo no se usan y en algunos casos, herramientas que no se saben para qué se usan pero que ocupan un lugar en el espacio de trabajo.

La empresa no cuenta con un programa de 5 eses implementado, lo cual deriva en las observaciones realizadas anteriormente y que, además, han causado el deterioro de algunos recursos físicos de la compañía, que, por el desorden y el abandono, se han dañado y su aprovechamiento fue casi nulo.

8.2.5.2 Objetivos de la propuesta

- Crear conciencia sobre la importancia del orden y el aseo en la productividad de la empresa.
- Proporcionar espacios de trabajo organizados y aseados
- Mejorar la productividad de los procesos de la empresa y disminuir el riesgo de accidentes.

8.2.5.3 Propuesta: Implementar la cultura de las 5 eses en las diferentes áreas de Concentrados Espartaco bajo el siguiente orden:

I. Selección de líderes de 5 eses

En esta fase se determinan en cada área, las personas que, no sólo deberán cumplir con los estándares implementados de 5 eses, sino que serán un referente en cuanto a los grupos de trabajo y serán un apoyo clave durante la implementación del programa.

II. Capacitación del personal operativo y administrativo

En esta fase se realizan capacitaciones cuya finalidad es introducir la terminología implementada en el programa, comunicar lo que el programa pretende y cómo se pretende lograr,

se resuelven dudas y se hace conciencia de la importancia del orden y aseo no sólo para la productividad, sino también, para la seguridad del personal de la empresa.

III. Implementación del programa de 5 eses

En esta etapa se llevan a cabo las 5 fases de la metodología 5 eses, se realiza Seiri para la identificación de objetos que o bien no ocupan el lugar adecuado o no se usan en el área donde se encuentran, esto se lleva a cabo mediante el uso de tarjetas rojas y amarillas, as tarjetas amarillas se usan cuando el elemento encontrado no pertenece al lugar donde está y la amarilla cuando el elemento está en el área correcta pero no se encuentra ubicada de manera organizada. Una vez se ha finalizado la jornada de Seiri, se implementa Seiton, en esta parte del proceso se da un lugar a cada herramienta de trabajo que se haya identificado fuera de lugar en el paso anterior, se determina el mejor lugar para su almacenamiento y se estandariza el lugar donde debe ubicarse una vez se haya dejado de usar. Una vez se han organizado las áreas de trabajo se procede a realizar una jornada de limpieza, con lo cual se da cumplimiento a la etapa de Seiso, durante esta etapa también se realiza una revisión del cumplimiento de las etapas anteriores y se estructuran las actividades que harán parte de la constante aplicación de esta metodología al interior de la empresa. Una vez se han verificado las etapas anteriores durante la fase de limpieza, se procede con la estandarización del orden y la limpieza. Para ello, es necesario implementar una lista de chequeo que permitirá identificar el cumplimiento de las labores preestablecidas en dicho formato. Para la etapa de Shitsuke, se realizan reuniones en las cuales se hace un especial enfoque a la importancia de mantener el estándar de orden y limpieza para la productividad y seguridad en el desarrollo de las actividades diarias.

IV. Evaluación y análisis de las mejoras

En esta fase se realizará una nueva evaluación de las nuevas condiciones de trabajo posterior a la implementación del programa y llevará a cabo una comparación con el estado inicial de la empresa bajo los mismos criterios utilizados en el diagnóstico de la misma. De igual forma se analizarán los puntos fuertes, las debilidades y los aspectos por mejorar de la práctica realizada bajo esta metodología.

9. Implementación del plan de mejoramiento

En este apartado se presentarán los procesos y los resultados obtenidos al llevar a cabo las propuestas planteadas en el capítulo 8 del presente proyecto, cabe aclarar que todas las propuestas y el alcance logrado con las mismas, fueron avaladas por la gerencia, previa su realización.

9.1 Implementación de sistema de gestión de inventarios y parámetros de producción

El sistema de gestión de inventarios y parámetros de producción se plantea como un soporte para el control y la gestión de la producción y el abastecimiento, ya que permite, a partir de una proyección del futuro, organizar la producción de la planta, establecer prioridades, y estándares para el control de la operación, así mismo resulta de vital importancia a la hora de lanzar órdenes de compra a los proveedores de materias primas, pues no sólo se sabe de antemano la cantidad a utilizarse, sino el espacio que ocupará y el espacio disponible para inventarios de seguridad. El horizonte de planeación que se sugiere con esta propuesta es anual, sin embargo, para ejemplificar el proceso realizado, se utilizará el mes de enero.

El proceso llevado a cabo para la implementación de este proceso se muestra a continuación:

9.1.1 Graficar serie de datos y análisis de comportamiento de la demanda. En esta etapa se recolectó la información histórica relacionada con la demanda del producto Aviesparta bajo consumo No. 3, se procedió a graficar su comportamiento tal como se muestra en la figura 16.

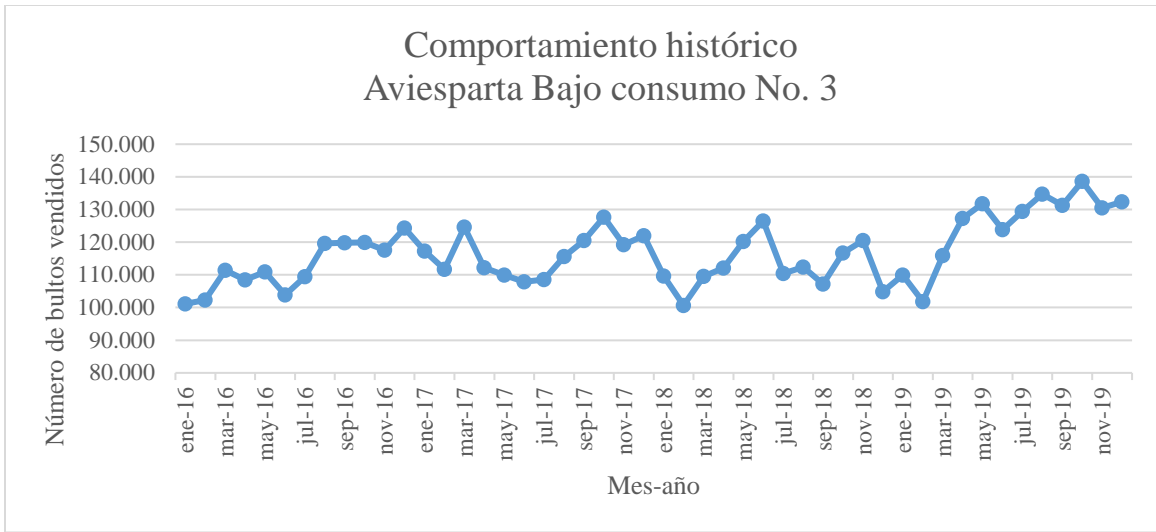


Figura 16. Comportamiento histórico de la demanda de Aviesparta bajo consumo No. 3

Una vez se realizó la ilustración del comportamiento de demanda, se procedió a caracterizarla mediante el análisis de estacionalidad y tendencia, para el análisis de estacionalidad, se utilizó la aplicación *descomposición estacional* del software estadístico *IBM SPSS 24*, el cual analiza para los últimos cuatro años, patrones en el comportamiento de las ventas del producto en cuestión, para este caso en específico se utilizó un análisis de estacionalidad multiplicativo, el cual le otorga a cada periodo valores entre porcentuales que indican el gado de aumento o disminución de la demanda en dicho periodo acorde al promedio anual, los resultados del análisis de estacionalidad se pueden observar en la figura 17.

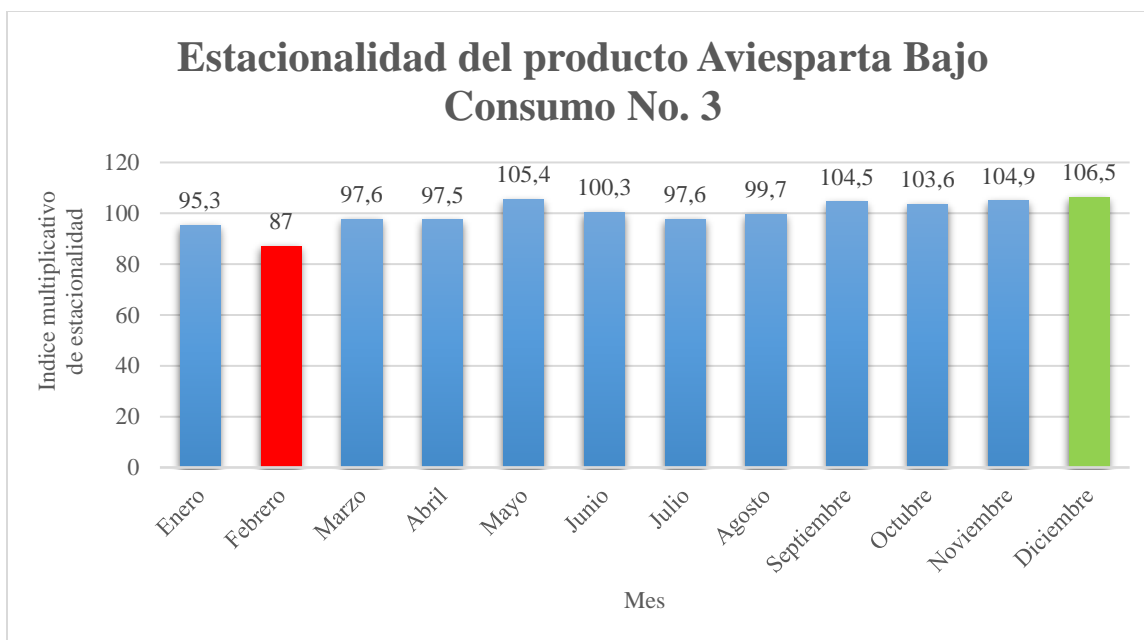


Figura 17. Estacionalidad de Aviesparta bajo consumo No. 3

Como se puede observar en la figura anterior, la mayor estacionalidad la presenta el mes de diciembre, siendo este ligero aumento, consecuencia del sobreabastecimiento de algunos clientes con la finalidad de aprovechar el precio del año actual antes del aumento de precio que ocurre cada vez que inicia año nuevo. Así mismo, se detectó la menor estacionalidad en el mes de febrero, donde el aumento en los precios, debido al encarecimiento de las materias primas, provoca bajas en la venta de alimento concentrado, las cuales se van recuperando en los meses siguientes hasta cerrar el ciclo anual.

Una vez se realizó el análisis de estacionalidad se procede a caracterizar la tendencia de las ventas del producto a lo largo de los años, para este ejercicio se realizó una regresión lineal simple, la cual se puede observar en la figura 18.

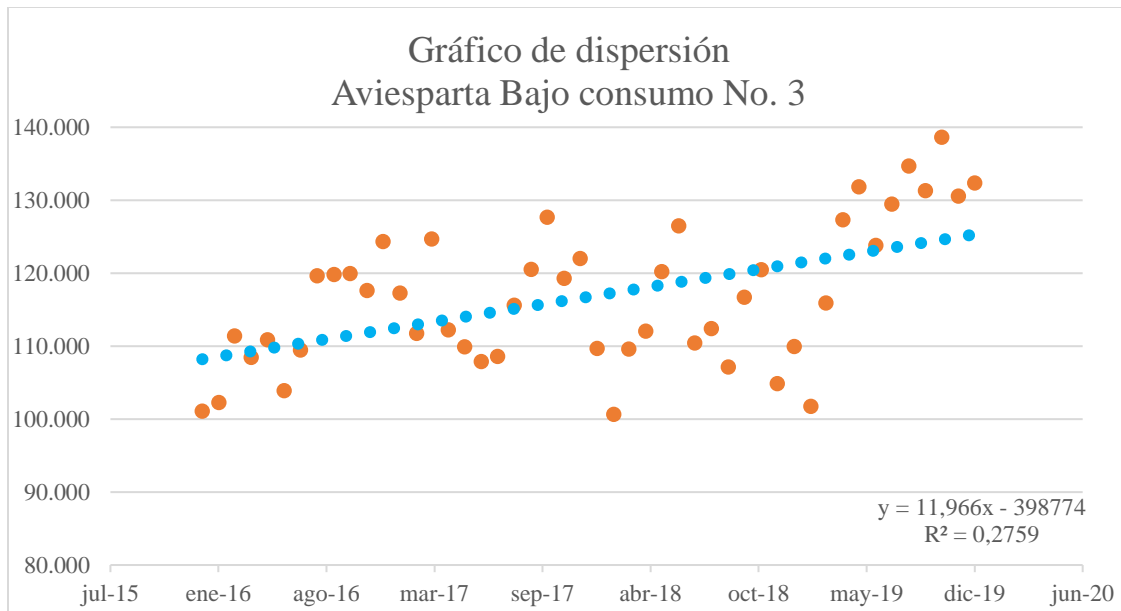


Figura 18. Tendencia de la demanda del producto Aviesparta bajo consumo No. 3

Del análisis de tendencia se tiene que el producto ha venido presentando una tendencia creciente, adicionalmente se puede observar poca variabilidad en las ventas, pues se tiene una variación total inferior al 30%.

9.1.2 Elaboración del pronóstico de ventas. Con el análisis del comportamiento de la demanda histórica se establecen patrones en la demanda que servirán de referente para evaluar el pronóstico que se calculará en este paso.

Para la elaboración del pronóstico se ingresaron los datos al software estadístico *IBM SPSS 24* y se procedió a calcular el pronóstico de todo el año 2020 con base en las ventas de los últimos cuatro años, para ello, se ingresaron las ventas de cada mes de los últimos 4 años al software, adicionalmente se configuraron los parámetros del software tal como se muestra en la sección 3 del apéndice 12, se ejecutó el modelizador experto y se obtuvieron los resultados que se resumen en la tabla 12, donde se puede observar la predicción realizada por el software, el límite de control superior (UCL) y el límite de control inferior (LCL).

Tabla 12.

Pronóstico de ventas de Aviesparta bajo consumo No. 3

Mes	Predicción	UCL	LCL
Enero	120.475	132.442	108.508
Febrero	115.077	129.685	100.469
Marzo	126.366	143.206	109.526
Abril	125.985	144.794	107.177
Mayo	129.176	149.766	108.586
Junio	126.488	148.717	104.259
Julio	125.446	149.201	101.691
Agosto	131.551	156.740	106.361
Septiembre	130.668	157.214	104.123
Octubre	136.702	164.539	108.866
Noviembre	132.949	162.019	103.880
Diciembre	131.865	162.117	101.612

Adicionalmente se obtuvieron indicadores estadísticos asociados al pronóstico y que serán de ayuda en los posteriores cálculos del modelo de gestión de inventarios. Estos indicadores estadísticos se resumen en la tabla 13, y su análisis detallado se encuentra en la sección 3.2 del apéndice 12.

Tabla 13.

Estadísticos del pronóstico de ventas

Estadístico	Valor
R cuadrado estacionario	0,585
RMSE	5945,256
MAPE	3,988
MAE	4610,341
MaxApe	11,682
MaxAE	12845,221
BIC normalizado	17,542
Ljung-Box	0,743

Se obtiene una R estacionaria de 0,585, la cual es buena teniendo en cuenta el número de datos utilizados para el cálculo del pronóstico y el hecho de trabajar con una serie de datos estacionalizada, lo cual dificulta una mejor aproximación. Adicionalmente se tiene un RMSE de 5945,256, que, en la práctica, resulta ser considerablemente bajo si consideramos que este error absoluto medio se obtiene para la demanda mensual, siendo que a nivel diario sería aproximadamente 228 bultos, lo cual se traduce en el 3,7% de la producción diaria aprox. En cuanto al MAPE, se observa que no supera el 5%, lo cual es muy bueno para una empresa que maneja un sistema productivo lineal continuo, es decir, su ganancia se ve ampliamente afectada por el volumen de producción. La cercanía del MAE con el RMSE da a entender que la mayoría de los errores calculados en el modelo de predicción tienen magnitudes similares, y teniendo en cuenta que estos errores no son tan significativos (como se vio en el MAPE), significa que se tiene una predicción estable en errores sin variaciones considerables que pudiera afectar significativamente la precisión del pronóstico.

Tanto el MaxApe como el MaxAE sugieren desviaciones en el pronóstico que, interpretadas en tiempo de producción, traducirían aproximadamente 30 minutos diarios máximos de error en el pronóstico, siendo este un caso extremo, y teniendo en cuenta el promedio mensual (MAPE=3,988) no resulta ser un resultado significativamente negativo para las cantidades que se analizan. Si bien el criterio de información Bayesiano (BIC normalizado) no muestra un valor muy pequeño, se entiende que este fue el mejor resultado de entre todos los pronósticos calculados, pues este es el ajuste de bondad que realiza el software SPSS para los resultados obtenidos con los diferentes modelos de pronóstico, adicionalmente, si se tiene en cuenta el nivel de significancia obtenido en la prueba Ljung-Box ($0,743 > 0,05$) se tiene que los datos no presentan correlaciones que afecten los pronósticos de manera significativa, lo cual a grandes rasgos sugiere un pronóstico bastante ajustado a la realidad del mercado.

9.1.3 Verificación de resultados. Después de realizar el pronóstico, es necesario revisar su ajuste con la realidad del negocio, por tal motivo, durante los meses de enero y febrero se realizó un seguimiento a las ventas del producto Aviesparta bajo consumo No. 3 y se compararon las ventas con el pronóstico obtenido en el paso anterior, obteniendo así los resultados que se resumen en la tabla 14.

Tabla 14.

Verificación del pronóstico de ventas

Mes	Pronóstico	Real	Variación (bultos)	Variación (%)
Enero	120475	120941	-466	-0,39%
Febrero	115077	119972	-4895	-4,08%

Tal como se puede apreciar, para ninguno de los dos meses comparados la diferencia superó el 5%, ahora, si traducimos esas diferencias en tiempo de producción, se tiene que para el mes de Enero se tuvo una diferencia de 466 bultos en el mes, lo cual distribuido en 24 días laborables da aproximadamente 20 bultos, los cuales se producen en 3 minutos (debido a que un batch de 50 bultos dura eso en producirse y ensacarse), para el caso de febrero, el desfase fue mayor, al diferencia fue de 4895 bultos, lo que en 24 días laborables, se traduce en un error de aproximadamente 203 bultos diarios, los cuales, siguiendo la misma lógica del mes de enero, se traducen en aproximadamente 12 minutos productivos, tal como se puede ver, dichas cantidades no resultan representativas, lo cual fue confirmado por el jefe de planta, quien estima que máximo un 10% de error en el pronóstico es aceptable y se encuentra dentro de lo esperado en un mercado variable como el de concentrados para animales.

9.1.4 Levantamiento de datos de entrada del modelo de inventario (s, Q). Una vez se aceptan los valores pronosticados se procede a calcular los datos de entrada para el modelo de inventarios que se plantean en esta propuesta, dichos valores de entrada son:

- Costo de mantener inventario (r)
- Costo de cambio de referencia (A)
- Costo variable por unidad producida (v)
- Nivel de servicio o tasa de cumplimiento (P2)
- Costo por unidad faltante (B2)
- Factor de corrección (D/m)

En la sección 5 del Apéndice 12 se puede observar detalladamente el cálculo de cada una de dichas variables, mientras en la tabla 15 se resumen los resultados de dichos cálculos (Nota: La “D” hace referencia a la demanda pronosticada para cada mes).

Tabla 15.

Datos de entrada del modelo de inventarios

Mes	D	r	A	v	P_2	B_2	D/m
Enero	120.475	0,147	207320	41236	0,98	0,8	0,96
Febrero	115.077	0,147	207320	41236	0,98	0,8	0,96
Marzo	126.366	0,147	207320	41236	0,98	0,8	0,96
Abril	125.985	0,147	207320	41236	0,98	0,8	0,96
Mayo	129.176	0,147	207320	41236	0,98	0,8	0,96
Junio	126.488	0,147	207320	41236	0,98	0,8	0,96
Julio	125.446	0,147	207320	41236	0,98	0,8	0,96
Agosto	131.551	0,147	207320	41236	0,98	0,8	0,96
Septiembre	130.668	0,147	207320	41236	0,98	0,8	0,96
Octubre	136.702	0,147	207320	41236	0,98	0,8	0,96
Noviembre	132.949	0,147	207320	41236	0,98	0,8	0,96
Diciembre	131.865	0,147	207320	41236	0,98	0,8	0,96

9.1.5 Cálculos del modelo de inventarios. En esta fase se realizan los cálculos asociados con el sistema de gestión de inventarios, los valores encontrados son los siguientes:

- Demanda diaria (Ddía)
- Cantidad de lote óptimo (EPQ)
- Lead Time (LT)
- Demanda durante Lead Time (XL)
- Desviación estándar de los errores del pronóstico (σ_L)

En la sección 5.2 del Apéndice 12 se detallan los cálculos realizados para cada uno de los valores anteriormente listados, el resultado de dichos cálculos para todo el año 2020 se resume en la tabla 16.

Tabla 16.

Resultados del modelo de inventarios

Mes	Demanda	Ddía	EPQ día	LT	XL	σL
Enero	120.475	5020	2950	0,54	2710	892
Febrero	115.077	4795	2850	0,53	2541	883
Marzo	126.366	5265	3000	0,55	2896	900
Abril	125.985	5249	3000	0,55	2887	900
Mayo	129.176	5382	3050	0,56	3014	908
Junio	126.488	5270	3000	0,55	2899	900
Julio	125.446	5227	3000	0,55	2875	900
Agosto	131.551	5481	3050	0,56	3069	908
Septiembre	130.668	5445	3050	0,56	3049	908
Octubre	136.702	5696	3100	0,57	3247	916
Noviembre	132.949	5540	3100	0,57	3158	916
Diciembre	131.865	5494	3050	0,56	3077	908

Una vez calculados todas las variables correspondientes al modelo de gestión de inventarios, se estimaron las reglas de decisión del sistema de gestión de inventarios sobre las cuales se administrará la gestión de la producción de producto terminado y abastecimiento de materias primas, dichas reglas de decisión son las siguientes:

- $G_u(k)$ que es una función especial de la distribución normal
- Factor de seguridad (k)
- Inventario de seguridad (ss)
- Punto de reorden (s)

Los resultados para cada uno de los meses del año 2020 se encuentran resumidos en la tabla 17, cabe resaltar, que la explicación detallada de dichos cálculos se encuentra en la sección 5.2.2 del apéndice 12.

Tabla 17.

Reglas de decisión del modelo de inventarios

Mes	Demanda	$G_u(k)$	k	SS mes	SS día	S mes	S día
Enero	120.475	0,066	1,12	999	42	113820	4743
Febrero	115.077	0,065	1,13	998	42	106737	4448
Marzo	126.366	0,067	1,11	999	42	121622	5068
Abril	125.985	0,067	1,11	999	42	121252	5053
Mayo	129.176	0,067	1,11	1008	42	126585	5275
Junio	126.488	0,067	1,11	999	42	121737	5073
Julio	125.446	0,067	1,11	999	42	120744	5031
Agosto	131.551	0,067	1,11	1008	42	128914	5372
Septiembre	130.668	0,067	1,11	1008	42	128067	5337
Octubre	136.702	0,068	1,10	1008	42	136363	5682
Noviembre	132.949	0,068	1,10	1008	42	132628	5527
Diciembre	131.865	0,067	1,11	1008	42	129219	5385

Después de estimar las reglas sobre las cuales se desarrollará el inventario del año 2020, se realizó el cálculo asociado a los costos de este modelo de inventario, los costos asociados al modelo de inventario (s, Q) son:

- Costo de ordenar (C_u)
- Costo de mantener EPQ $C_c \left(\frac{Q}{2} \right)$
- Costo de mantener el inventario de seguridad ($C_c (ss)$)
- Costo de órdenes pendientes (C_s)
- Costos Relevantes Totales (TRC)

El detalle del cómo se calcularon los anteriores costos se encuentra en la sección 5.2.3 del apéndice 12. En la tabla 18 se resumen los costos asociados al modelo de inventarios para cada uno de los meses del año 2020.

Tabla 18.

Costos del modelo de inventarios

Mes	Cu	Cc	Ce(ss)	Cs	TRC
Enero	\$8'466,737.97	\$357,639.83	\$6'055,630.31	\$79'486,513.60	\$94'366,521.70
Febrero	\$8'371,145.14	\$345,516.44	\$6'049,568.62	\$75'925,042.75	\$90'691,272.95
Marzo	\$8'732,733.04	\$363,701.52	\$6'055,630.31	\$83'373,254.02	\$98'525,318.88
Abril	\$8'706,403.40	\$363,701.52	\$6'055,630.31	\$83'121,879.36	\$98'247,614.59
Mayo	\$8'780,579.78	\$369,763.21	\$6'110,185.54	\$85'227,224.58	\$10'048,775.10
Junio	\$8'741,164.05	\$363,701.52	\$6'055,630.31	\$83'453,746.69	\$98'614,242.57
Julio	\$8'669,154.91	\$363,701.52	\$6'055,630.31	\$82'766,260.10	\$97'854,746.83
Agosto	\$8'942,017.48	\$369,763.21	\$6'110,185.54	\$86'794,192.58	\$102'216,158.81
Septiembre	\$8'881,996.64	\$369,763.21	\$6'110,185.54	\$86'211,610.37	\$101'573,555.76
Octubre	\$9'142,276.98	\$375,824.90	\$6'110,185.54	\$90'192,698.75	\$105'820,986.17
Noviembre	\$8'891,286.03	\$375,824.90	\$6'110,185.54	\$87'716,559.42	\$103'093,855.89
Diciembre	\$8'963,361.25	\$369,763.21	\$6'110,185.54	\$87'001,362.24	\$102'444,672.23
				Total	\$1,193'936,699.48

9.1.6 Gestión de materia prima. Después de haber estimado la demanda de producto terminado, se procede a relacionar esta demanda con el consumo de materias primas, normalmente se usaría una explosión de materiales, pero las fórmulas que Concentrados Espartaco usa en sus alimentos concentrados cambian hasta dos veces por mes, pues constantemente se están adaptando a los índices nutricionales con los cuales llegan las diversas materias primas.

Dado lo anterior, se procede a calcular el consumo por bulto a partir del consumo anual total destinado a la producción de Aviesparta bajo consumo No. 3, lo cual se divide entre la cantidad de bultos producidos durante el año 2019. Lo anterior se hace con las principales materias primas de origen nacional, cuya presentación es en bulto y, por ende, compiten por un espacio en la bodega que la empresa ha destinado para el almacenamiento de este tipo de materias primas.

En la tabla 19 se resume el consumo total anual (CMP), la cantidad de bultos producidos (BP) y el estimado de consumo por bulto (CPB).

Tabla 19.

Consumo de materia prima por bulto de producto terminado

Producto	CMP	BP	CPB
Calcio malla 8	2.940.667	1507628	1,951
Mogolla	2.113.145	1507628	1,402
Palmiste	2.379.948	1507628	1,579
Harina de arroz	2.175.950	1507628	1,444
Calcio malla 12	1.815.676	1507628	1,205
Harina pluma sangre	935.869	1507628	0,621

Una vez calculada la cantidad de materia prima consumida por bulto de alimento concentrado se estimó la cantidad de materia prima a consumir durante el año 2020 a partir del pronóstico realizado. En la tabla 20 se resume el resultado de dichos cálculos y en la sección 6 del Apéndice 12, se puede observar el detalle de los cálculos realizados.

Tabla 20.

Demanda de materias primas para el año 2020

Mes	Demanda						
	Aviesparta Bajo consumo No. 3	Calcio malla 8	Mogolla	Palmiste	Harina de arroz	Calcio malla 12	Harina pluma sangre
Enero	120,475	235,047	168,906	190,231	173,966	145,173	74,815
Febrero	115,077	224,516	161,338	181,707	166,172	138,668	71,463
Marzo	126,366	246,541	177,166	199,532	182,473	152,272	78,474
Abril	125,985	245,797	176,631	198,931	181,923	151,812	78,237
Mayo	129,176	252,023	181,105	203,969	186,531	155,658	80,219
Junio	126,488	246,779	177,337	199,725	182,649	152,419	78,550
Julio	125,446	244,746	175,876	198,080	181,145	151,163	77,902
Agosto	131,551	256,657	184,435	207,720	189,960	158,519	81,694
Septiembre	130,668	254,934	183,197	206,325	188,685	157,455	81,145
Octubre	136,702	266,706	191,657	215,853	197,398	164,726	84,892
Noviembre	132,949	259,384	186,395	209,927	191,979	160,204	82,562
Diciembre	131,865	257,269	184,875	208,215	190,414	158,898	81,889

Una vez se calcularon las demanda de las diferentes materias primas, se analizó la capacidad de almacenamiento de las mismas, para ello, se tuvo en cuenta que a pesar de que casi todos los productos vienen en saco de 40 kilogramos, el volumen de los sacos es diferente acorde a la naturaleza del producto en cuestión, por tal motivo, se definió un *Área Mínima de Almacenamiento (A.M.A)*, la cual obedece al arrume mínimo de sacos de materia prima que se puede hacer en un área determinada para cada materia prima.

Como resultado del ejercicio mencionado, se identificó que el área mínima en la cual se puede hacer una pila de materia prima es de 2,7 metros cuadrados, adicionalmente, se determinó que acorde al área disponible para el almacenamiento, existen 165 A:M.A's en las cuales se puede almacenar materia prima. Dado lo anterior, se obtuvieron los resultados que se resumen en la tabla 21. El detalle de los cálculos realizados para la determinación de las cantidades almacenadas en el A.M.A de cada materia prima se encuentra en la sección 6.2.1 del Apéndice 12.

Tabla 21.

Capacidad de almacenamiento por tipo de materia prima

Producto	Kilogramos por bulto	No. de bultos por piso en A.M.A.	No. de pisos máximo en A.M.A.	No. de bultos máximo en A.M.A.	Capacidad de almacenamiento en A.M.A (Kg)
Calcio malla 8	30	8	25	200	6000
Mogolla	40	6	22	132	5280
Palmiste	40	5	20	100	4000
Harina de arroz	40	5	22	110	4400
Calcio malla 12	30	8	25	200	6000
Harina pluma sangre	30	6	22	132	3960

Una vez se determinó la capacidad de almacenamiento, se convirtió la demanda de cada materia prima en estas unidades de almacenamiento obteniendo los resultados que se muestran en la tabla 22.

Tabla 22.

Demanda de espacio de almacenamiento de materia prima

Mes	Calcio malla 8	Mogolla	Palmiste	Harina de arroz	Calcio malla 12	Harina pluma sangre	Capacidad disponible	Capacidad necesaria
Enero	20	16	24	20	13	10	165	103
Febrero	19	16	23	19	12	10	165	99
Marzo	21	17	25	21	13	10	165	107
Abril	21	17	25	21	13	10	165	107
Mayo	22	18	26	22	13	11	165	112
Junio	21	17	25	21	13	10	165	107
Julio	21	17	25	21	13	10	165	107
Agosto	22	18	26	22	14	11	165	113
Septiembre	22	18	26	22	14	11	165	113
Octubre	23	19	27	23	14	11	165	117
Noviembre	22	18	27	22	14	11	165	114
Diciembre	22	18	27	22	14	11	165	114

Una vez se establecieron las Áreas mínimas de Almacenamiento requeridas para el almacenamiento de las materias primas correspondientes a la producción de la demanda pronosticada, se realizó un análisis del inventario de seguridad que ha planteado el jefe de planta, pues se asegura que se debe mantener inventario de seguridad para 15 días adicionales a las necesidades. En la tabla 23 se puede observar la factibilidad o no de lo sugerido por el jefe de planta traducido en unidades de Áreas Mínimas de Almacenamiento.

Tabla 23.

Factibilidad de inventario de seguridad

Mes	Capacidad libre	Capacidad necesaria para 15 días de inventario de seguridad	Diferencia	Resultado
Enero	62	103	-41	No factible
Febrero	66	99	-33	No factible
Marzo	58	107	-49	No factible

Tabla 23. (Continuación)

Mes	Capacidad libre	Capacidad necesaria para 15 días de inventario de seguridad	Diferencia	Resultado
Abril	58	107	-49	No factible
Mayo	53	112	-59	No factible
Junio	58	107	-49	No factible
Julio	58	107	-49	No factible
Agosto	52	113	-61	No factible
Septiembre	52	113	-61	No factible
Octubre	48	117	-69	No factible
Noviembre	51	114	-63	No factible
Diciembre	51	114	-63	No factible

Después de verificar la no viabilidad del inventario de seguridad estipulado por el jefe de planta, se procedió a realizar la corrección de los mismos, ajustando el inventario de seguridad de cada producto acorde al porcentaje de participación del mismo en la producción de Aviesparta bajo consumo No. 3, el resultado de este ejercicio se resume en la tabla 24.

Tabla 24.

Inventarios de seguridad adaptados a espacio disponible

Mes	Calcio malla 8	Mogolla	Palmiste	Harina de arroz	Calcio malla 12	Harina pluma sangre	A.M.A's usadas
Enero	12	10	15	12	7	6	62
Febrero	13	10	16	13	8	6	66
Marzo	11	9	14	11	7	5	58
Abril	11	9	14	11	7	5	58
Mayo	10	8	13	10	6	5	53
Junio	11	9	14	11	7	5	58
Julio	11	9	14	11	7	5	58
Agosto	10	8	12	10	6	5	52
Septiembre	10	8	12	10	6	5	52
Octubre	9	8	11	9	6	5	48
Noviembre	10	8	12	10	6	5	51
Diciembre	10	8	12	10	6	5	51

Con el ejercicio realizado hasta el momento, se garantiza el uso de todo el espacio disponible para el almacenamiento de materia prima, sin embargo, fue necesario traducir estos valores en kilogramos, pues, es en esta unidad en la cual se realizarán los pedidos correspondientes a los proveedores de la empresa. El resultado de los cálculos mencionados se resume en la tabla 25.

Tabla 25

Demanda estimada de materia prima en unidades de kilogramos

Mes	Calcio malla 8	Mogolla	Palmiste	Harina de arroz	Calcio malla 12	Harina pluma sangre
Enero	72377	52010	58577	53568	44702	23037
Febrero	77046	55366	62356	57024	47586	24524
Marzo	67707	48655	54798	50112	41818	21551
Abril	67707	48655	54798	50112	41818	21551
Mayo	61870	44460	50074	45792	38213	19693
Junio	67707	48655	54798	50112	41818	21551
Julio	67707	48655	54798	50112	41818	21551
Agosto	60703	43622	49129	44928	37492	19322
Septiembre	60703	43622	49129	44928	37492	19322
Octubre	56034	40266	45350	41472	34608	17835
Noviembre	59536	42783	48184	44064	36771	18950
Diciembre	59536	42783	48184	44064	36771	18950

9.1.7 Relevos en la producción

Concentrados Espartaco, tiene la particularidad de tener una línea de producción lineal y continua, adicionalmente, se tiene que no existen estaciones de trabajo, existe una línea de producción semiautomatizada, la cual es alimentada por operarios a lo largo de la línea con las diferentes materias primas que requiera el producto. Por ende, el parámetro de producción objeto de vigilancia constante es precisamente esa alimentación constante a la línea de producción.

La empresa presenta 3 paradas programadas de toda la línea de producción tal como se muestra en la tabla 26.

Tabla 26.

Paradas programadas en producción

Hora	Duración	Motivo
9:00 A.M	15 minutos	Descanso programado
12::00 P.M	Una hora	Almuerzo
3:10 A.M	15 minutos	Descanso programado

Todas las paradas son programadas y todas son obligatorias, sin embargo, la manera en la que se gestionaban hacía que se perdiera más tiempo del necesario y el ritmo de trabajo bajase.

Las demoras presentadas en dichas pausas se debían en mayor medida a que todo el personal de la empresa sale al tiempo y el casino de la misma, no tiene capacidad sino para 20 personas aproximadamente, lo cual generaba esperas que se traducían en demoras en el retorno a la línea de producción.

Se propuso un sistema de relevos para darle continuidad a la operación, este sistema de relevos solamente se aplicó a los operarios que hacen parte de la línea de producción. En la línea de producción participan 18 personas, de las cuales 9 trabajan directamente sobre la línea de producción y los demás se encargan de labores tales como acercar a las diferentes secciones de la línea de producción, las cantidades adecuadas de materia prima para dar continuidad al proceso también realizan tareas de vigilancia de tolvas para verificar el nivel de llenado que presenta cada una y de esta manera ordenar a consola el llenado de las mismas.

Antes de las paradas programadas, el personal que no trabaja directamente sobre la línea de producción se encargará de dejar en cada sección de la línea, la materia prima necesaria para cubrir el descanso de ambos relevos. Lo anterior se pudo dado que los operarios de producción tienen entre 7 y 14 años en la empresa, por ende, a lo largo del tiempo han pasado por diversos puestos y han desarrollado la habilidad de trabajar en cualquier sección de la línea de producción.

El lunes de cada semana, el jefe de planta tendrá un formato indicando las diferentes secciones de la línea de producción y cómo se han de realizar los relevos, por ende, cada operario, al empezar la semana, se debe dirigir y firmar el formato como evidencia de que recibió la información.

Nota: Para facilitar el proceso de cálculo de pronósticos en el futuro se implementó un manual para el cálculo de pronósticos en el software IBM SPSS 24, el cual se puede encontrar en el anexo 15 y para el cálculo del modelo de inventarios, reglas de decisión y demás, se diseñó un libro en

Excel (apéndice 16) que calcula todos los parámetros del modelo de gestión, ingresando únicamente el pronóstico obtenido en el software estadístico.

9.2 Implementación de programa de Mantenimiento Productivo Total

9.2.1 Conformación de equipo de trabajo. El equipo de trabajo que se encargará de implementar y mantener el programa de TPM en Concentrados Espartaco está compuesto por todos los operarios de la línea de producción, el auxiliar de mantenimiento y el coordinador de mantenimiento. Adicionalmente se designaron unos roles al interior del programa, los cuales deben ser asumidos a cabalidad por cada uno de los integrantes del nuevo equipo de trabajo y que se especifican en la tabla 27.

Tabla 27.

Roles del programa TPM

Rol	Descripción	Funciones
Líder	Planea, dirige y brinda soporte al resto del equipo de trabajo con la finalidad de cumplir con los programas de mantenimiento que se deban realizar sobre la línea de producción de Concentrados Espartaco.	<ul style="list-style-type: none"> -Elaborar la planeación de actividades y asignación de las mismas al resto del equipo de trabajo de TPM -Brindar acompañamiento en la solución de problemas técnicos que se presenten en la línea de producción -Velar por el buen estado de cada una de las máquinas de la línea de producción. -Revisar los reportes diarios que realicen los operadores de la línea de producción. -Valorar e informar a la gerencia cualquier daño o anomalía que se presente y pueda afectar la calidad del producto. -Diligenciar la documentación pertinente al programa y elaborar informes relacionados al programa y la gestión del mismo.
Supervisor	Ejecuta y controla todas las actividades relacionadas en el programa; garantizando la optimización de los recursos disponibles para el cumplimiento de los objetivos y planes trazados en el programa.	<ul style="list-style-type: none"> -Resolver problemas técnicos propios del departamento -Buscar siempre mejores métodos de trabajo -Realizar seguimiento a cambios realizados en los procesos de mantenimiento -Velar porque se cumplan las actividades asignadas a los operadores de línea

Tabla 26. (Continuación)

Rol	Descripción	Funciones
Operador	Lleva a cabo tareas operativas en una determinada sección de la línea de producción.	-Dar buen uso a la sección de la línea de producción donde se encuentre -Preservar su seguridad durante toda actividad relacionada con el mantenimiento -Diligenciar el formato de novedades en máquina siempre que fuera necesario

9.2.2 Políticas y metas de TPM. Se definió la siguiente política para el programa de TPM al interior de concentrados Espartaco:

“Concentrados Espartaco S.A., promueve el trabajo colectivo en todos los niveles jerárquicos de la compañía con equipos de trabajo compuestos por personal de producción y mantenimiento, con la finalidad de mejorar continuamente y de esta forma garantizar niveles óptimos de rendimiento y eficiencia de la maquinaria que compone la línea de producción”

Para esto la empresa se compromete a:

- Difundir el programa de TPM en todos los niveles de la empresa*
- Cumplir con las actividades programadas en torno al programa*
- Destinar los recursos necesarios para el mantenimiento de la línea de producción y el programa TPM.*

Con la finalidad de dar seguimiento y control al programa, se establecieron indicadores para medir el grado de impacto de la metodología en la empresa, en la tabla 28 se puede observar cada uno de los indicadores propuestos y las metas establecidas para cada indicador de manera mensual.

Tabla 28.

Metas del programa TPM

Indicador	Meta
OEE	85%
Calificación 5 eses	90
Costo de repuestos imprevistos	<\$5'000,000
Cumplimiento del programa	100%

9.2.3 Estructuración de los pilares básicos de TPM

9.2.3.1 Pilar de mantenimiento autónomo: Para la estructuración de este pilar se llevaron a cabo 3 pasos tales como se detallan a continuación:

9.2.3.1.1 Implementación de 5 eses: El desarrollo de este punto se encuentra detallado en el apartado 9.5 del proyecto, pues las actividades de 5 eses son transversales a todas las áreas de la empresa.

9.2.3.1.2 Limpieza como inspección: Una vez se llevaron a cabo las actividades relacionadas con las 5 eses, se procedió a implementar una rutina de limpieza específica para la línea de producción, cuya finalidad es inspeccionar la máquina, para esto, se hizo especial énfasis en conceptos tales como anormalidad y avería, así como los puntos clave a tener en cuenta durante la inspección (Sanchez & Lozada, 2013) tal como se muestra en la tabla 29.

Tabla 29.

Puntos clave durante inspección de línea de producción

Área	Puntos clave
Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> -No es una limpieza tradicional -Busca descubrir defectos ocultos -Implica exponer partes del equipo -Exige aprendizaje -Primero la seguridad
Lubricación	<ul style="list-style-type: none"> -Evita la vibración, calentamiento, abrasión y desgaste. -Poca o excesiva lubricación es igual de ineficiente -Se subestima porque su impacto no es inmediato
Ajuste	<ul style="list-style-type: none"> -Un ajuste incorrecto significa vibraciones, desalineación, paradas indeseadas y fugas -60% de las averías se deben a fallos en ajustes -Error al deducir que cualquier herramienta sirve para ajustar una pieza

9.2.3.1.3 Detección de anormalidades: Se capacitaron todos los operarios de la línea de producción en la detección de anormalidades a través de tres actividades básicas claves:

- Observación de anormalidades
- Distinguir ruidos anormales
- Detectar olores fuera de lo común

Así mismo se les indicó a los operarios de la línea las anormalidades que se debían buscar, algunas de éstas se enumeran a continuación:

- Aflojamientos
- Roturas
- Desgastes o rasgaduras
- Desalineación Soldaduras mal hechas
- Cableados mal distribuidos
- Oxidación
- Contaminación
- Fugas de aceite
- Obstrucciones

9.2.3.1.4 Gestión de planilla: Se diseñó una planilla de reporte (tal como se observa en la figura 20 cuya finalidad es que diariamente, al realizar la limpieza, durante el encendido del equipo o durante la jornada laboral, los operarios reporten cualquier anomalía encontrada para que el personal de mantenimiento pueda realizar seguimiento, pues el objetivo básico de esta planilla es el de prever y corregir a tiempo malfuncionamientos en los equipos de producción antes de que se materialicen en paradas inesperadas que impliquen mantenimiento correctivo.


		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		Página 1 de 2
PLANILLA DE REPORTE DIARIO TPM - SECCIÓN MACROS				
FECHA	HORA	OPERARIO	OBSERVACIÓN	

Figura 19. Planilla de reporte del programa TPM

9.2.3.2 Pilar de mantenimiento planeado: La estructuración de este pilar fundamental del TPM se realizó mediante los siguientes pasos:

9.2.3.2.1 Recolección de información: Para la ejecución de este paso se realizó, junto con el ingeniero de mantenimiento, un levantamiento del inventario de máquinas, para cada una se elaboró una hoja de vida cuyo modelo se puede observar en la figura 21. Las hojas de vida de toda la maquinaria a cargo del departamento de mantenimiento se encuentran en el Apéndice 14.

		HOJA DE VIDA DE LA MAQUINA			
		ALIMENTADOR DE CARGA M1			
TIPO DE DOCUMENTO:	FORMATO	CÓDIGO: AL0001			
NOMBRE:	GESTIÓN ADMINISTRATIVA / HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	VERSIÓN: 1			
RESPONSABILIDAD POR APLICACIÓN:	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	Página: 1 de 1			
NOMBRE DEL EQUIPO O MAQUINARIA:		ALIMENTADOR			
DESCRIPCIÓN:		DISTRIBUIR LA CANTIDAD NECESARIA PARA LA MOLIENDA.			
RESPONSABLE DEL EQUIPO:					
CÓDIGO: NO TIENE	MARCA: METALTECO	VOLTAJE: 440V	MPERAJE: 19,3/3	VELOCIDAD: 1800 RPM	
UBICACIÓN: UBICADO EN LA PARTE SUPERIOR DEL MOLINO HORIZONTAL.	REFERENCIA: N/A	N° DE SERIE: N/A		AÑO DE ADQUISICI: N/A	
POTENCIA: Kw					
CUENTA CON	SI	NO	X	UBICACIÓN DEL MANUAL NO APLICA	
DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO NECESARIO					
ACTIVIDAD		PERIODICIDAD		MATERIALES A UTILIZAR	
Limpieza general de la maquina.		Diaria		Brocha, estopa, aire a presion.	
Revisión y limpieza de la rejilla filtradora.		Diaria		Brocha, aire a presion, linterna.	
limpiar el iman de particulas ferrosas extrañas		Diaria		Brocha, estopa, guantes de seguridad.	

Figura 20. Modelo de hoja de vida de maquinaria de producción

9.2.3.2.2 *Definir procesos administrativos y operativos del departamento:* En la figura 22 se resumen las actividades operativas y administrativas que debe realizar el departamento de mantenimiento.

Procesos operativos	Procesos administrativos
-Mantenimiento preventivo	-Cotización de herramientas de trabajo y maquinaria necesaria para la línea de producción
-Mantenimiento correctivo	
-Puesta a punto de maquinaria existente	-Selección de proveedores
-Adaptaciones, arreglos y demás sugeridos por el departamento de seguridad y salud en el trabajo	-Realización de presupuesto del departamento
	-Realización reporte de inventarios
	-Contratación de aprendiz SENA
	-Revisión y control de trabajos de terceros en planta.

Figura 21. Procesos administrativos y operativos de mantenimiento

Como se puede observar, los procesos administrativos son más que los operativos, y son éstos últimos los que más valor agregan a la cadena de producción. Por medio de las siguientes etapas se implementarán medidas para reducir el consumo de tiempo que las actividades administrativas le restan a las operativas.

9.2.3.2.3 *Implementación de software de gestión del mantenimiento:* Tal como se indicó en la presentación de la propuesta, se usarán los 5 módulos principales del software *MANWINWIN EXPRESS* con la finalidad de facilitar las labores diarias del departamento de mantenimiento y sus dos integrantes.

Módulo Parque:

En este módulo se ingresaron todas las máquinas descritas en las hojas de vida realizadas en el primer paso de la implementación de esta propuesta, en la figura 22 se muestra la interfaz del programa con una parte de la lista de maquinaria ingresada.

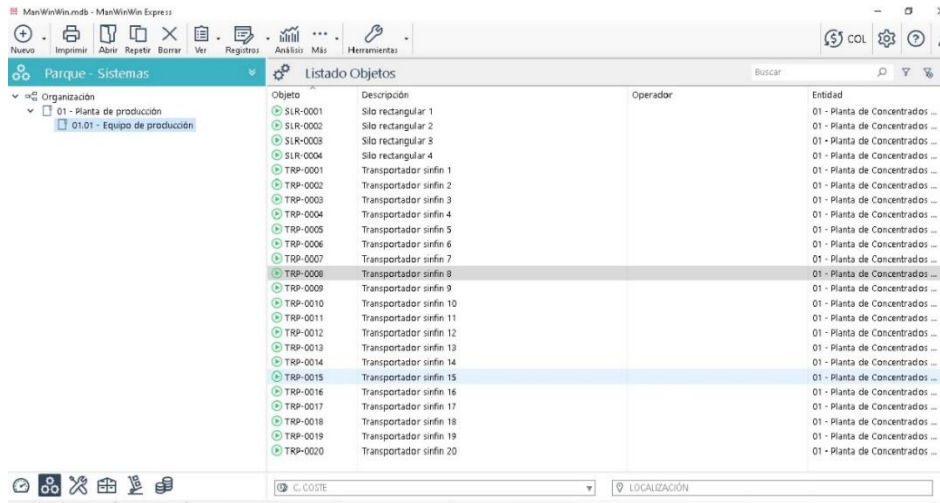


Figura 22. Interfaz del módulo parque del software MANWINWIN

Módulo trabajo:

En este módulo se realizó la programación de los mantenimientos preventivos y correctivos de la empresa, esto, con la finalidad de que el programa diariamente recuerde al departamento de mantenimiento, las tareas pendientes por realizar y aquellas que están cercanas para que tanto el coordinador como el auxiliar de mantenimiento preparen las actividades con anticipación. En la figura 23 se puede apreciar un ejemplo del calendario de mantenimiento creado a través de este módulo, las figuras de color blanco indican actividades terminadas y las señaladas en rojo, significan tareas que se encuentran atrasadas.

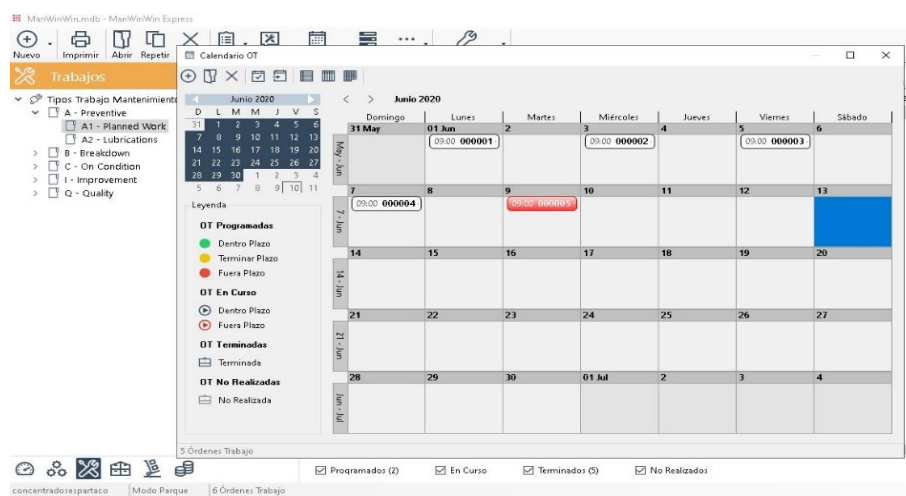


Figura 23. Módulo trabajos del software MANWINWIN

Módulo de materiales:

En este módulo se ingresaron todos los productos almacenados en el taller de mantenimiento cuya finalidad es ser usados única y exclusivamente en actividades reales, en la figura 24 se observa un pantallazo del software en el cual en el menú de la izquierda se ven las diferentes categorías creadas para el inventario del departamento de mantenimiento.

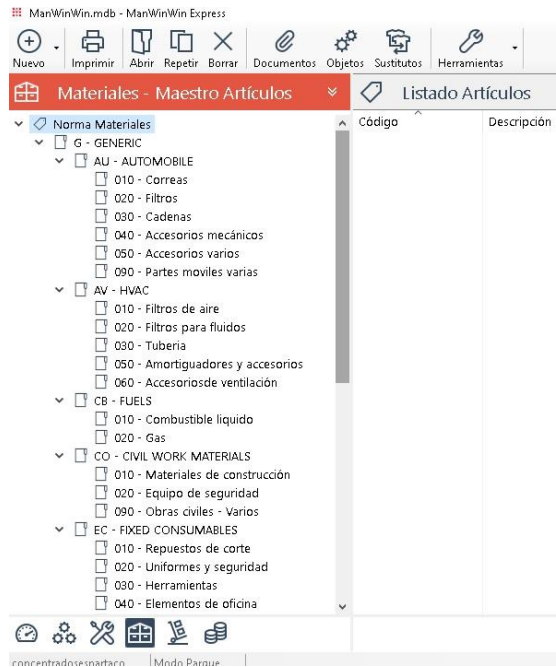


Figura 24. Módulo materiales software MANWINWIN

Módulo de Órdenes de compra:

Desde este módulo el ingeniero coordinador de mantenimiento gestionará las órdenes de compra que genere el departamento para un control óptimo de la documentación relacionada a esta actividad. Parte del módulo de órdenes de compra se puede apreciar en la figura 25.



Figura 25. Módulo Órdenes de compra del software MANWINWIN

Módulo de Costos:

Mediante este módulo el coordinador de mantenimiento de la empresa podrá llevar un registro actualizado de los costos en los cuales ha incurrido el departamento para el mes que lo desee consultar, este módulo será de vital importancia a fin de mes, cuando se debe enviar un reporte de gastos a revisoría fiscal. Parte de la interfaz de este módulo se encuentra en la figura 26.

The screenshot shows the 'Nuevo Documento Coste' window. It includes the following elements:

- Ref. Documento:** F
- Fecha:** 13/07/2020
- Ref. 01:** (empty)
- Ref. 02:** (empty)
- Descripción:** (empty)
- Proveedor:** (empty)
- Orden Compra:** (empty)
- Incidencia IVA:**

Tasa IVA	Total
- Valor:**
 - Valor: 0,00 (with 'Fijo' checked)
 - Valor IVA: 0,00
 - TOTAL: 0,00
- Estado:**
 - Estado: N - Nada Imputado
 - A Imputar: 100,0 % (0,00)
 - Ya Imputado: % ()
- Items Coste / Documentos:**

Ítem	Valor	Fecha	OT	Objeto	Entidad	Rubrica

Figura 26. Módulo costos del software MANWINWIN

9.2.3.3. Pilar de mejoras enfocadas: En este pilar se estableció una metodología sencilla para la futura resolución de problemas en la línea de producción y de esta forma impulsar el mejoramiento constante del proceso de mantenimiento al interior de la compañía. La técnica escogida debido a su sencillez y efectividad fue la técnica de los 5 por qué, la presentación de promoción y enseñanza de la metodología se encuentra en el Apéndice 17.

9.3 Desarrollo e Implementación del manual de calidad

El desarrollo e implementación del manual de calidad se realizó mediante las etapas enumeradas a continuación:

9.3.1 Definir alcance del manual. A continuación, se procede a detallar el alcance del presente sistema de gestión de la calidad acorde a las cuestiones internas y externas de la compañía, acorde a sus partes interesadas, los procesos que desempeña la empresa, los productos y los servicios sobre los cuales aplica el presente sistema de gestión.

9.3.1.1 Con respecto partes interesadas: El presente manual de calidad rige únicamente sobre los empleados de Concentrados Espartaco S.A., bajo cualquier modalidad de contrato, cualquier temporalidad de contrato y cualquier cargo que se ejerza en las instalaciones de la compañía, en ningún caso aplicará sobre las labores realizadas por los clientes, proveedores o empleados de los mismos.

9.3.1.2 A nivel de procesos: El sistema de gestión tendrá como base los procesos misionales y de soporte de la compañía, tal como se detalla a continuación:

- **Producción:** Desde el manual de calidad se apoyarán las diferentes actividades pertinentes a este proceso, tal como la programación, ejecución y control de la producción incluyendo de esta manera, todos los factores que afecten al correcto funcionamiento del proceso.

- **Calidad:** el presente sistema de gestión cubre las actividades que se realicen al interior del laboratorio de calidad de Concentrados Espartaco S.A., así como las gestiones que desde allí se realicen, el presente manual de calidad estructura, mantiene y apoya el proceso del laboratorio de calidad desde el soporte documental que lleva la trazabilidad de las actividades (y los resultados de estas) que se realicen en el laboratorio de calidad.

- **Mantenimiento:** El presente manual de calidad cobija las actividades realizadas por mantenimiento y las gestiones que desde dicho proceso se gestionen. Exceptuando aquellas que sean realizadas al interior de la compañía por empresas terceras, pues con estas últimas sólo se

gestionarán los requerimientos de proyecto y la evaluación del producto o servicio prestado una vez se termine la labor contratada.

- **Recursos humanos:** El manual de calidad de la compañía cubre todos los procesos llevados a cabo desde la gestión del recurso humano con la finalidad de garantizar el recurso humano idóneo para la ejecución de las tareas de la compañía al mismo tiempo que se garantiza el bienestar de este.

- **Seguridad y salud en el trabajo:** El manual de calidad se integra con el ya existente, sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo con la finalidad de optimizar el tiempo, los recursos de la compañía y los resultados de las diferentes actividades que se realicen desde ambos sistemas de gestión.

- **Financiera:** El presente manual de calidad soporta las actividades realizadas por el área financiera de la compañía, más específicamente los procesos relacionados con la tesorería y el proceso de compras de Concentrados Espartaco S.A.

- **Logística:** En el contexto de la compañía, la logística comprende los procesos de aprovisionamiento de materias primas, la gestión del almacenamiento tanto de producto terminado como de materia prima y el despacho de producto terminado a los clientes.

9.3.1.3 A nivel de productos: El alcance del manual de calidad cubre la producción de todas las líneas de producto de la compañía y es el producto en el cual la empresa concentra más esfuerzos para su desarrollo y mejora continua.

9.3.1.4 A nivel de servicio: El alcance del manual de calidad sólo cubre el servicio de alimentos balanceados medicados, pues se contempla como una ventaja competitiva de la compañía y un elemento diferenciador en el mercado de alimentos concentrados de la región, de esta forma, este servicio es personalizado y de suma importancia, tanto para el cliente como para la compañía.

Nota: Toda parte interesada, proceso, producto o servicio que no haya sido mencionado en el presente documento no se tendrá en cuenta en el sistema de gestión de la calidad de la compañía Concentrados Espartaco S.A.

9.3.2 Definir requisitos aplicables. En esta etapa se definieron aquellos requerimientos, que, por la naturaleza de la empresa se deben cumplir acorde a lo estipulado en la norma de referencia, en la tabla 30 se relacionan todos los numerales de la norma junto con el concepto de aplicable o no aplicable acorde a los criterios de la norma.

Tabla 30.

Secciones de la ISO 9001:2015 aplicables

Capítulo	Sección	Nombre	Concepto
4. Contexto de la organización	4.1	Comprensión de la organización y de su contexto	Aplicable
	4.2	Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	Aplicable
	4.3	Determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad	Aplicable
	4.4	Sistema de gestión de la calidad y sus procesos	Aplicable
5. Liderazgo	5.1	Liderazgo y compromiso	Aplicable
	5.2	Política	Aplicable
	5.3	Roles, responsabilidades y autoridades en la organización	Aplicable
6. Planificación	6.1	Acciones para abordar riesgos y oportunidades	Aplicable
	6.2	Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos	Aplicable
	6.3	Planificación de los cambios	Aplicable
7. Apoyo	7.1	Recursos	Aplicable
	7.2	Competencia de los empleados	Aplicable
	7.3	Toma de conciencia	Aplicable
	7.4	Comunicaciones internas y externas	Aplicable
	7.5	Información documentada	Aplicable

Tabla 30. (Continuación)

Capítulo	Sección	Nombre	Concepto
8. Operación	8.1	Planificación y control operacional	Aplicable
	8.2	Requisitos para los productos y servicios	Aplicable
	8.3	Diseño y desarrollo de los productos y servicios	No aplicable
	8.4	Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente	Aplicable
	8.5	Producción y provisión del servicio	Aplicable
	8.6	Liberación de los productos y servicios	Aplicable
	8.7	Control de las salidas no conformes	Aplicable
9. Evaluación del desempeño	9.1	Seguimiento, medición, análisis y evaluación	Aplicable
	9.2	Auditoría interna	Aplicable
	9.3	Revisión por la dirección	Aplicable
10. Mejora	10.1	Generalidades sobre determinar y seleccionar oportunidades de mejora	Aplicable
	10.2	No conformidad y acción correctiva	Aplicable
	10.3	Mejora continua	Aplicable

9.3.3 Elaboración de documentación. Toda la documentación del manual de calidad se realizó bajo la consulta constante del personal de la empresa, pues su colaboración fue clave en el desarrollo del manual de procesos. El manual de calidad se encuentra en el Apéndice 18 de él se derivan los demás Apéndices del mismo, los cuales se relacionan en la tabla 31.

Tabla 31.

Apéndices del manual de calidad

Sección	Número de apéndice	Descripción del apéndice
4.1	Apéndice 19	-Contexto de la organización
	Apéndice 20	-Matriz DOFA
	Apéndice 21	-Análisis PESTEL
	Apéndice 22	-Análisis de fuerzas de Porter
4.2	Apéndice 23	-Análisis de partes interesadas
4.3	Apéndice 24	-Alcance del manual de calidad (SGC)

Tabla 31. (Continuación)

Sección	Número de apéndice	Descripción del apéndice
4.4	Apéndice 25	-Caracterización de procesos
	Apéndice 26	-Mapa de procesos
	Apéndice 27	-Compromiso de la gerencia
5.1	Apéndice 28	-Enfoque al cliente
	Apéndice 29	-Fichas técnicas
5.2	Apéndice 30	-Política de calidad
5.3	Apéndice 41	-Roles, responsabilidades y autoridades
6.1	Apéndice 18	-Manual de calidad
6.2	Apéndice 18	-Manual de calidad
	Apéndice 25	-Caracterización de procesos
6.3	Apéndice 31	-Control de documentación del sistema de gestión
	Apéndice 18	-Manual de calidad
7.1	Apéndice 32	-Control de gestión del mantenimiento
	Apéndice 33	-Control de verificación y calibración
7.2	Apéndice 18	-Manual de calidad
7.3	Apéndice 18	-Manual de calidad
7.4	Apéndice 34	-Competencia, comunicación y conciencia
7.5	Apéndice 18	-Manual de calidad
8.1	Apéndice 18	-Manual de calidad
8.2	Apéndice 18	-Manual de calidad
8.4	Apéndice 35	-Control de compras y suministros
8.5	Apéndice 18	-Manual de calidad
8.6	Apéndice 18	-Manual de calidad
8.7	Apéndice 36	-Control de productos no conformes
9.1	Apéndice 37	-Proceso de control de calibración, verificación y validación
9.2	Apéndice 38	-Procedimiento de control de auditoría interna
9.3	Apéndice 39	-Control de revisiones del manual de calidad
10.1	Apéndice 18	-Manual de calidad
10.2	Apéndice 40	-Control de informes de acciones correctivas y preventivas
10.3	Apéndice 18	-Manual de calidad

9.3.4 Retroalimentación. Una vez se realizó la documentación del manual de calidad, se procedió a realizar una retroalimentación con cada una de las partes interesadas de la empresa, desde la gerencia de la misma hasta los coordinadores de área.

9.3.5 Socialización e implementación. Una vez se atendieron las recomendaciones y correcciones del capítulo anterior, se realizaron charlas de socialización e implementación del manual de calidad en cada una de las áreas clave de la empresa.

9.4 Implementación del diseño y elaboración de cargos

9.4.1 Entrevistas preliminares. Durante esta fase, se realizaron entrevistas personales con cada uno de los miembros de la compañía con la finalidad de determinar factores clave de su puesto de trabajo, como por ejemplo, si tiene subalternos, a quién rinde cuentas, si maneja presupuesto, también se consultaron factores inherentes al puesto de trabajo como el uso de herramientas ofimáticas para el desarrollo de sus labores, las funciones básicas que debe realizar diariamente, que cargos están a nivel, es decir, comparten responsabilidad por procesos en común y en compañía del coordinador de seguridad y salud en el trabajo, se establecieron los riesgos físicos acorde a cada puesto de trabajo.

9.4.2 Elaboración de perfiles de cargo. Una vez se realizaron todas las entrevistas, se determinaron los factores claves para definir los perfiles de los diferentes cargos al interior de la empresa, de esta forma se pudieron elaborar todos los perfiles de cargo que se encuentran en el apéndice 41.

9.4.3 Socialización y retroalimentación. Una vez se realizaron los todos los perfiles de cargo correspondientes a la estructura funcional de la compañía, se procedió a realizar una socialización y retroalimentación con cada uno de los colaboradores de Concentrados Espartaco, con la finalidad de recibir de su parte, las observaciones necesarias para la edición final de los perfiles de cargo que se elaboraron.

9.4.4 Implementación. Una vez se finalizó la versión final de los perfiles de cada uno de los cargos al interior de la empresa, se procedió a socializar con la coordinadora de recursos humanos sobre el uso de estos y el seguimiento que se debe realizar a los mismos para que permanezcan actualizados y acordes a cada uno de los cargos que existen o se creen al interior de la compañía.

9.5 Implementación del programa 5 eses

9.5.1 Capacitación. Se realizaron capacitaciones con el coordinador de cada área y con los operarios de producción sobre las actividades generales y beneficios que se obtienen con esta metodología, tanto para la organización y limpieza de la planta como para disminución de tiempo del proceso de cada producto. Para lo anterior, se realizaron dos actividades principales:

- Se recolectó información relacionada a la metodología 5´s con la cual se realizó una presentación (Apéndice 42) dirigida a todos los empleados de Concentrados Espartaco.
- Se realizó una reunión en el cual se expuso toda la información necesaria y se explicaron las actividades a realizar, la importancia de la participación de los operarios y el trabajo en equipo que se debía realizar para poder cumplir con la implementación de esta metodología, también se resolvieron dudas y se discutieron los principales problemas presentados en cada puesto de trabajo y toda la planta.

9.5.2 Implementación de Seiri, Seiso y Seiton. En la implementación de las 3`S iniciales se realizaron jornadas de limpieza en toda la empresa con los directivos y operarios de la empresa, en el cual se definieron actividades a realizar por parte de los operarios en cada área de trabajo.

El objetivo en la primera S' (Seiri), fue capacitar a los operarios para realizar las diferentes clasificaciones en cada puesto de trabajo

En la segunda S' (Seiton) cada operario se encargó de organizar e identificar un lugar específico para ubicar cada herramienta de modo que se facilite su búsqueda dentro del área de trabajo, además, se demarcaron las diferentes áreas y puestos de trabajo en la planta de producción. En la tabla 32 muestra cómo se encontraban partes de la planta antes y como quedó después de aplicar la metodología.

Tabla 32.

Evidencia fotográfica 5 S

Antes	Después
 <p data-bbox="391 747 651 783">Cuarto de micromezclas</p>	 <p data-bbox="976 726 1235 762">Cuarto de micromezclas</p>
 <p data-bbox="391 1251 651 1287">Cuarto de micromezclas</p>	 <p data-bbox="976 1241 1235 1276">Cuarto de micromezclas</p>
 <p data-bbox="370 1671 711 1707">Almacén de micro ingredientes</p>	 <p data-bbox="943 1671 1284 1707">Almacén de micro ingredientes</p>

Para la tercera S' (Seiso), se inició la implementación de jornadas de limpieza diariamente al finalizar el día, limpiando y ordenando las maquinas, herramientas y bodega, identificando y eliminando toda fuente de suciedad, dando un mejor aspecto a la planta, descartando accidentes laborales y eliminando tiempos en búsqueda de herramientas.

9.5.3 Implementación Seiktsu y shitsuke. El principal objetivo de la implementación de las 4ta y 5ta S' es poder lograr que los operarios conviertan en hábito la metodología aprendida, de esta manera crear una disciplina, donde se pueda mantener lugares de trabajos organizados, limpios y seguros que generen sentido de pertenecían en la empresa. Para lograr con el cumplimiento de las dos últimas S'; estandarización y disciplina, se llegó al acuerdo de aplicar la metodología de clasificación, orden y limpieza una vez al mes, y a su vez controlar mediante las listas de chequeo.

10. Medición del impacto de las mejoras e indicadores de gestión

Los siguientes indicadores se crearon en Concentrados Espartaco con la finalidad de medir el impacto de las intervenciones realizadas durante el desarrollo del proyecto, adicionalmente, se diseñó un libro de Excel en el cual, el encargado de cada indicador puede ingresar los datos correspondientes al periodo de evaluación y se generarán los gráficos asociados a la información ingresada, este documento de Excel de puede encontrar en el Apéndice 43 con datos aleatorios, listo para ser reemplazados y tiene como finalidad facilitar el proceso de generar los reportes de gestión para de esta forma fomentar la continuidad de las mejoras implementadas en la compañía aún después de acabarse las intervenciones del autor del presente proyecto en la empresa. Cada ficha de indicador se compone de las siguientes partes:

I. Nombre: Define el nombre del indicador

II. Fórmula: Determina el cálculo necesario para la obtención del indicador

III. Unidad: Medida en la cual se calcula el indicador en cuestión

IV. Fuente de datos: Registro desde el cual se toman los datos para el cálculo del indicador en cuestión.

V. Responsable: Persona al interior de Concentrados Espartaco que estará a cargo del cálculo y seguimiento del indicador, así como de las medidas que se necesiten llevar a cabo para el mejoramiento del mismo.

VI. Tipo de indicador: Clasificación del indicador en cuestión

VII. Tiempo de cálculo: Periodicidad en la cual se debe calcular el indicador para su seguimiento.

10.1 Indicador de efectividad en la producción

La implementación del programa de 5 eses y el programa TPM tienen como base tres objetivos principales, la productividad, la seguridad en el trabajo y la calidad, en la empresa Concentrados Espartaco, se ejecutaron estas estrategias obteniendo buenos resultados en sus tres objetivos, sin embargo, se ha decidido medir el cumplimiento de estas propuestas basados en la calidad, por tal motivo se ha desarrollado este indicador, el cual permite determinar el nivel de unidades no conformes y reprocesadas mensualmente, se suman los dos tipos de productos debido a que tanto una unidad no conforme como una unidad reprocesada representa desperdicio de tiempo y disminución de la productividad de la línea de producción. La empresa facilitó la información necesaria para este indicador, donde se obtuvo el total de unidades no conformes, unidades reprocesadas y la producción mensual, en la tabla 33 se evidencia la ficha técnica del indicador.

Tabla 33.

Indicador: Efectividad en la producción

Nombre	Efectividad en la producción		
Fórmula	$\frac{\#Unidades\ no\ conformes + \#Unidades\ reprocesadas}{\#Unidades\ producidas} * 100$		
Unidad	Porcentaje	Tipo de indicador	De resultado
Fuente de datos	Formato de producción diaria	Tiempo de cálculo	Mensual
Responsable	Jefe de producción		

En la tabla 34 se pueden evidenciar los resultados del indicador durante los meses de marzo, abril, mayo y junio, meses durante los cuales, se implementaron las mejoras relacionadas al proceso productivo

Tabla 34.

Resultados del indicador de efectividad en la producción

Mes	Bultos no conformes o reprocesados	Producción mensual	Indicador de efectividad en la producción
Marzo	100	185950	0,055%
Abril	250	171950	0,148%
Mayo	50	173650	0,03%
Junio	0	172150	0%

10.2 Productividad en línea de producción

En la tabla 35 se puede observar el indicador que se propuso para medir las intervenciones realizadas sobre la línea de producción, en cuanto a la gestión del inventario de producto terminado.

Tabla 35.

Indicador: Productividad en línea de producción

Nombre	Productividad en línea de producción		
Fórmula	$\frac{\#Unidades\ producidas\ en\ jornada\ normal}{\#Días\ laborados\ en\ el\ mes}$		
Unidad	Bultos	Tipo de indicador	Producción
Fuente de datos	Formato de producción diaria	Tiempo de cálculo	Mensual
Responsable	Jefe de producción		

En la figura 27 se muestra el gráfico del indicador de productividad en la línea de producción para los meses de marzo, abril, mayo y junio del 2020 también se ilustra el indicador para el mismo periodo del año 2019.

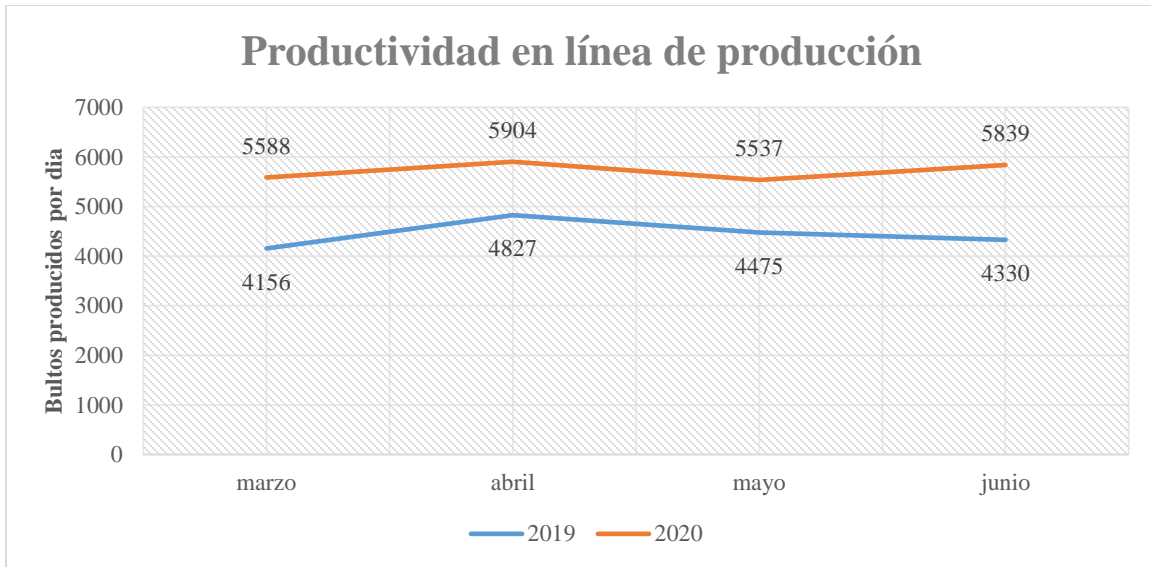


Figura 27. Resultados del indicador Productividad en línea de producción

Tal como se logra ver en la figura 28 mediante una correcta proyección de inventarios, un programa de TPM que mejore los tiempos de funcionamiento de la maquinaria asociada a la línea de producción, un programa de 5 eses y una correcta gestión de las pausas en la producción se logró aumentar, en promedio, 1150 bultos diarios en la producción de alimento concentrado durante la jornada laboral normal, es decir, sin horas extras, cabe aclarar que para este indicador, el valor ideal es 6500 bultos, que obedece a la capacidad teórica (1000 bultos por hora), es de 6500 bultos por día.

10.3 Rotación de producto terminado

Como complemento a la implementación del sistema de gestión de inventarios, se propone el indicador de rotación de producto terminado (tabla 36), pues, aunque el sistema de gestión persigue el ahorro de costos en la producción de alimento mientras se garantiza el suministro a los clientes, es importante mantener una rotación alta, pues la frescura del producto en cuestión es clave para obtener los mejores resultados en granja.

Tabla 36.

Indicador: rotación del producto Aviesparta bajo consumo No. 3

Nombre		Rotación de Aviesparta bajo consumo No. 3	
Fórmula		$\frac{\#Unidades\ vendidas}{\#Unidades\ producidas}$	
Unidad	Bultos	Tipo de indicador	Producción
Fuente de datos	Formato de producción diaria	Tiempo de cálculo	Mensual
Responsable		Jefe de producción	

En la figura 28 se puede observar la rotación del producto Aviesparta bajo consumo No. 3 durante los meses de marzo, abril, mayo y junio, así mismo, se relaciona el mismo indicador para el mismo periodo del año 2019.

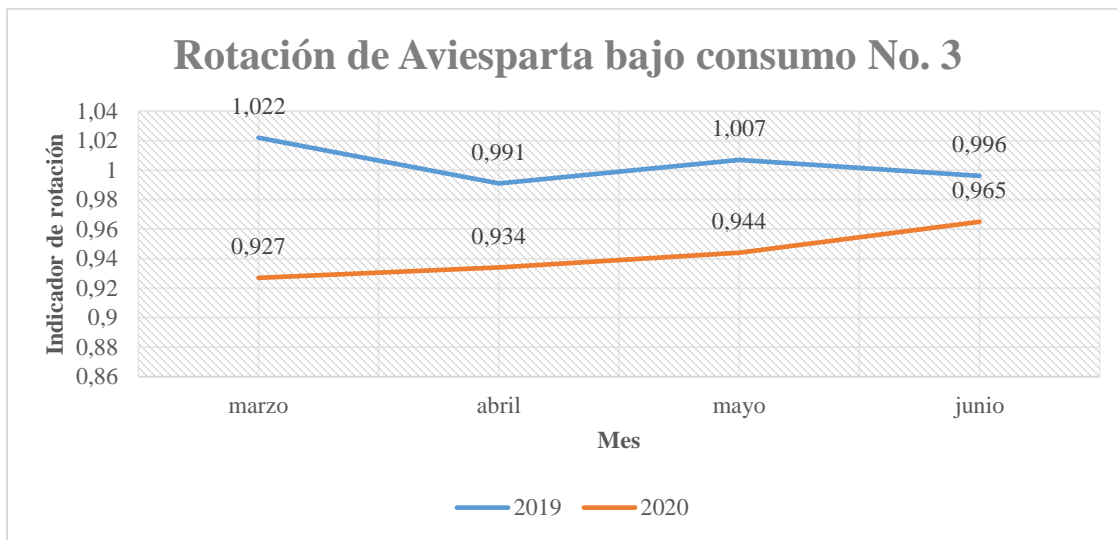


Figura 28. Resultados del indicador Rotación del producto Aviesparta bajo consumo No. 3

Si bien el indicador de rotación ha bajado, se observa una tendencia hacia la normalización de la rotación en la medida que a través del uso y ajuste del sistema de gestión de inventarios se logre hallar el punto de producción óptimo, de igual forma se aclara que a pesar de la diferencia, en la realidad práctica, una rotación tan baja como 0,927 quiere decir que de cada 1000 bultos producidos en el día, se vendieron 927 y solamente quedaron 73 bultos por vender, los cuales serán los primeros en venderse al día siguiente, con lo que no se afecta la calidad del producto mientras

si se hace una mejor gestión de los recursos económicos, físicos y humanos de los cuales dispone la empresa.

10.4 OEE de línea de producción

Uno de los logros del programa TPM implementado en Concentrados Espartaco es el aumentar la OEE de la línea de producción, se habla en términos de *Línea de producción*, pues dada la configuración de una sola máquina, toda la línea se detiene. Este indicador mide el porcentaje del tiempo durante el cual la maquinaria estuvo funcionando sin contratiempos debido a fallas mecánicas., en la tabla 37 se indica el cálculo de este indicador.

Tabla 37.

Indicador: OEE de línea de producción

Nombre	OEE línea de producción		
Fórmula	$\frac{\text{Tiempo productivo}}{\text{Tiempo disponible}} * \frac{\text{Producción real}}{\text{producción ideal}} * \frac{\text{Bultos sin defectos}}{\text{Bultos producidos}} * 100$		
Unidad	Porcentaje	Tipo de indicador	Producción/mantenimiento
Fuente de datos	Formato de producción y reportes de mantenimiento	Tiempo de cálculo	Mensual
Responsable	Jefe de producción y coordinador de mantenimiento		

En la figura 28 se puede observar el gráfico conformado por el indicador de OEE para los meses de marzo, abril, mayo y junio del 200, así como el mismo indicador para el mismo periodo del año 2019.

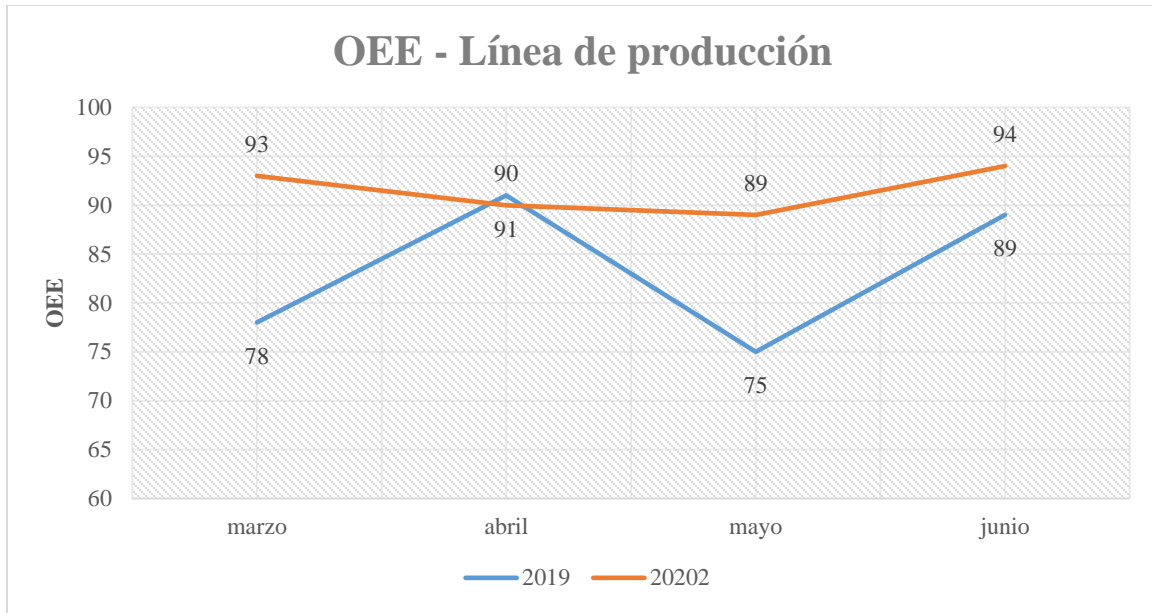


Figura 29. Resultados del indicador OEE en línea de producción

Tal como se puede ver, el programa implementado de TPM ayudó a mejorar la Efectividad Total del Equipo correspondiente la línea de producción de Concentrados Espartaco, disminuyendo las paradas por mantenimientos correctivos, se mejoró en promedio, 8,25% la disponibilidad de la línea de producción, lo cual benefició la productividad de la misma al poder producir constantemente sin fallas mecánicas por más tiempo que en el año 2019.

10.5 Gasto en mantenimiento correctivo

Otra de las formas de medir el grado de impacto de las intervenciones realizadas sobre la gestión del mantenimiento de la maquinaria asociada a la línea de producción es el gasto de dinero asociado a las reparaciones de último momento como parte del mantenimiento correctivo, en la tabla 38 se muestra el cálculo de este indicador, así como la fuente de información y el responsable del mismo.

Tabla 38.

Indicador: *Gasto económico en mantenimiento correctivo*

Nombre	Gasto económico en mantenimiento correctivo		
Fórmula	\sum Dinero gastado en mantenimiento correctivo		
Unidad	Dinero	Tipo de indicador	Económico
Fuente de datos	Facturas de compra del departamento de mantenimiento	Tiempo de cálculo	Mensual
Responsable	Coordinador de mantenimiento		

En la figura 29 se detallan los gastos incurridos en el mantenimiento correctivo de la línea de producción para los meses de marzo, abril, mayo y junio, se muestran los valores tanto para el año 2019 como para el año 2020.

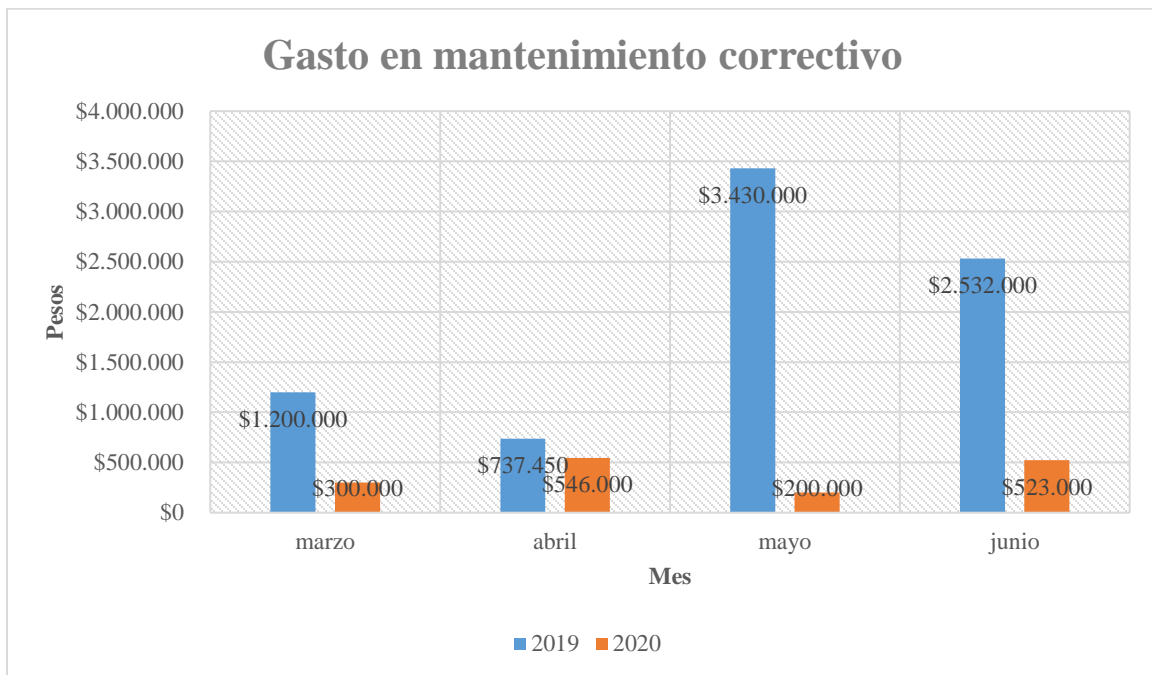


Figura 30. Resultados del indicador Gasto en mantenimiento correctivo

Tal como se puede observar, no sólo bajaron las paradas en producción por fallas mecánicas, sino que estas, as u vez, no han sido de mayor gravedad y se han resuelto de manera más rápida y económica.

10.6 Cumplimiento 5 eses

Con el indicador mostrado en la tabla 39 se busca realizar un seguimiento constante al cumplimiento del programa de 5 S implementado y de esta forma darle continuidad a la propuesta.

Tabla 39.

Indicador: Cumplimiento de 5 S

Nombre		Cumplimiento de programa 5 S	
Fórmula	$\frac{\text{Calif. Seiri} + \text{Calif. Seiton} + \text{calif. Seiso} + \text{calif. Seiketsu} + \text{calif. Shitsuke}}{5}$		
Unidad	Porcentaje	Tipo de indicador	Gestión
Fuente de datos	Formato de auditoria 5 eses (apéndice 10)	Tiempo de cálculo	Mensual
Responsable	Jefe de planta		

En la tabla 40 se relacionan las calificaciones obtenidas en las auditorías antes y después de la implementación del programa de 5 eses.

Tabla 40.

Resultados del indicador Cumplimiento del programa de 5 S

Eses	Calificación antes	Calificación después
Seiri	62,3%	85,6%
Seiton	65,7%	89,6%
Seiso	70,7%	86,2%
Seiketsu	57,3%	80,4%
Shitsuke	63,2%	79,2%

11. Plan de capacitación y socialización

Con el fin de obtener unos mejores resultados a la hora de la implementación de las propuestas, se realizaron jornadas de socialización y capacitación, tanto para el personal administrativo, como para el personal operativo de la empresa. Estas capacitaciones se llevaron a cabo durante los descansos de la tarde, donde se expusieron cada una de las propuestas de mejora a implementar, la organización y la metodología a seguir. A continuación, se enlistan las capacitaciones realizadas:

1. Sesión 1: Presentación de resultados de diagnóstico

Durante esta sesión se informó a las directivas sobre los resultados obtenidos en el diagnóstico de los procesos de la empresa. Adicionalmente, se pidió la colaboración para mantener el orden durante estos cambios.

2. Sesión 2: Sensibilización y Presentación propuestas de Mejora

En el transcurso de esta sesión, se buscó la presentación de las propuestas de mejoramiento de una forma sencilla, donde los administrativos y operarios comprendieran la importancia de llevar a cabo aquellos cambios y así contar con su apoyo para la implementación de las mismas. Allí se señaló el sistema de gestión de inventarios, el programa de 5 S', la estandarización de los procesos mediante el manual de calidad, la implementación del programa TPM, mencionando su importancia y su beneficio dentro de la empresa. Además, se sensibilizó al personal respecto a la mejora continua, invitando a los operarios a vivir en un ambiente de cambio y disciplina.

3. Sesión 3: Presentación del sistema de gestión de inventarios

En esta sesión se realizó la socialización de la elaboración del sistema de gestión de inventarios, donde se expuso el paso a paso del proceso y los cálculos realizados. A partir de los resultados, se discutió y se tomaron decisiones respecto a los cambios que se realizaron.

4. Sesión 4: Capacitación Metodología 5 S'

La realización de la capacitación de 5 S' permitió enseñar a los operarios un poco más sobre la metodología de las 5 s', en esta sesión se explicó en que consiste la metodología y se dieron ejemplos de forma que los operarios comprendieran la temática; posteriormente se explicó la estrategia a utilizar dentro de la empresa, se verificó que se entendiera la dinámica y así poder entre todos aplicar esta metodología y tomarla como hábito dentro de la empresa; ya que el

principal objetivo de esta capacitación era sensibilizar al personal y sembrar la cultura de un puesto de trabajo limpio y ordenado.

5. Sesión 5: Capacitación metodología TPM

En esta oportunidad se trabajó el tema del Mantenimiento Productivo Total, donde se mencionó la importancia de cumplir con actividades y procesos específicos de la metodología; además se explicó paso a paso cada uno de los estándares elaborados, de forma que los operarios los comprendieran y los pudieran llevar a cabo de la forma correcta durante la implementación.

6. Sesión 6: Sensibilización Mejoras Implementadas

Finalmente se realizó una última reunión donde se sensibilizó a los operarios y los empleados administrativos respecto a las mejoras realizadas, recalcando la importancia del orden y la metodología de las 5 S', donde junto con la gerencia se tomó la decisión de realizar esta estrategia de jornadas de limpieza y orden una vez por mes. También se mencionó las mejoras obtenidas al implementar cada una de las mejoras, como se aumentó la productividad gracias a la estandarización de los procesos, así mismo se invitó a los operarios a mantener y mejorar en cada uno de los aspectos trabajados durante la realización del proyecto y por último se agradeció y felicitó a todos por su apoyo brindado en la realización de cada una de las propuestas.

12. Conclusiones

- Mediante la elaboración del diagnóstico se evidenció que el 70,77% de las paradas en producción son debido a fallas mecánicas, se evidenció un aumento de horas extras pagadas del 9,5% mientras la producción bajaba un 6%, además, se percibió un ambiente laboral tenso debido a la incertidumbre de no haber determinado los procesos de la empresa junto con los perfiles de cada cargo al interior de la empresa, por último se determinó una calificación global de 5 S del 63,8% que permite evidenciar fallas en el orden y aseo en planta que generan espacios de trabajo improductivos y entorpecimientos de las labores diarias.
- Se definió un plan de mejoramiento con la finalidad de atacar las principales falencias a través de un sistema de gestión de inventarios, un programa de Mantenimiento Productivo Total,

la elaboración de un manual de calidad, el diseño de cargos al interior de la empresa y un programa de 5 S que permitieran aumentar la productividad de los procesos de la compañía.

- Mediante la implementación del programa de 5 S y el manual de calidad se logró mantener los reprocesos y productos no conformes por debajo del 1% sobre el total de bultos producidos durante los meses de marzo, abril, mayo y junio, lo anterior debido a un mejoramiento general en cuanto a la especificación de los procesos relacionados al proceso productivo.

- Por medio de la implementación del sistema de gestión de inventarios y el control de relevos en la línea de producción se logró un aumento, en promedio, de 1150 bultos diarios, al tiempo que se redujo el uso de horas extras en un 32,8% durante los meses de marzo, abril, mayo y junio en comparación al mismo periodo del año 2019.

- Mediante la implementación del programa de Mantenimiento Productivo Total se logró aumentar en un 8,25% el promedio de OEE para la línea de producción al tiempo que los costos por mantenimientos correctivos bajaron de \$7'899,450 durante los meses de marzo, abril, mayo y junio de 2019 a \$1'569,000 durante el mismo periodo en el año 2020. Lo anterior se traduce en una disminución de costos del 131,7% al 26,15% con respecto al presupuesto del departamento de mantenimiento (\$6'000,000).

- Con la elaboración del proyecto se fortalecieron los conocimientos obtenidos durante el proceso de formación académica, obteniendo una gran experiencia que permitió identificar cada uno de los factores importantes de un proceso productivo, encontrando puntos críticos y dando soluciones a los mismos; lo cual servirá analizar y dar solución a este tipo de problemas durante el desarrollo de la profesión como ingeniero industrial.

13. Recomendaciones

- Se recomienda promover el uso de software y herramientas ofimáticas para el mejoramiento continuo de los procesos de la compañía.

- Se recomienda implementar un programa de mantenimiento predictivo para la detección temprana de posibles fallas en la maquinaria de producción de Concentrados Espartaco S.A.

Referencias

- Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J., & Aldavert, X. (2016). *5 s para la mejora continua. Hacer mas con menos*. México: Cims Midac.
- Ballou, R. (2004). *Logística, administración de la cadena de suministros*. México: Pearson Educación.
- Cala, L. C. (2018). Mejoramiento de los procesos productivos de la empresa Inversiones Zuluaga Rueda S.A.S CARNES Y CARNES. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Chiavenato, I. (2007). *Introducción a la teoría general de la administración*. Tlalnepantla, Estado de México, México: McGraw-Hill.
- de la Hoz Quitián, K. E., & Villamarín Viasús, K. Y. (2018). Plan de Mejoramiento de los Procesos de Producción de la Empresa Carlixplast S.A.S. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- FENAVI. (2019). *FENAVI*. Obtenido de <https://fenavi.org/estadisticas/informacion-estadistica-publica/#1538603557100-1385449a-253d>
- García, R. (2005). *Estudio del trabajo*. México: McGraw Hill.
- Gómez Santos, W. O. (2018). Diseño e implementación de un plan de mejoramiento para el proceso productivo de la empresa Muebles Bremen S.A.S en sus nuevas instalaciones. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Hammer, M. (2007). La auditoría de proceso. *Harvard business review América Latina*, 13.
- Hernández Matías, J. C., & Vizán Idolpe, A. (2013). *Lean manufacturing. Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: EOI.
- Ishikawa, K. (1989). *Introducción al control de la calidad*.
- Mentzer, J. (2001). "Defining Supply Chain Management". *Journal of business logistics*, 19.
- Ministerio de Industria y Comercio de Colombia. (2018). *Diez años de desarrollo productivo*.
- Ortiz Orozco, D. A. (2017). Mejoramiento del proceso productivo de la empresa Las Delicias Limpiador Desinfectante S.A.S. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- Ortiz, P. (2014). *Técnicas básicas para el análisis y mejoramiento de la productividad en procesos de manufactura*. Bucaramanga: UIS.
- Pinzón Pérez, D. C., & Barbosa Cruz, O. F. (2018). Mejoramiento de los Procesos Administrativos, Comerciales y Logísticos en la Empresa Invertek S.A. Bucaramanga, Santander, Colombia.

Sanchez, D. A., & Lozada, J. A. (2013). Estructuración del mantenimiento productivo total (TPM) como herramienta de mejoramiento continuo en la línea de inyección de aluminio fabrica de motores y ventiladores Siemen S.A. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Silver, E., Pike, D., & Peterson, R. (1998). *Inventory Management and Production Planning and scheduling*. Londres: John Wiley & Sons.

Spear, S., & Bowen, H. K. (1999). Decoding the DNA of the Toyota Production System. *Harvard Business Review*, 96-106.

Torres, M., & Paz, K. (2006). Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. *Boletín de la Facultad de Ingenieria-Universidad Rafael Landívar*, 1-13