



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Laureate International Universities

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN
DE LA PLANTA DE ALIMENTO BALANCEADO PARA
INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA
AVÍCOLA YOIS S.R.L.”**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
Bach. Alcántara Gonzales, Rogger Frank

ASESOR:
Ing. Rodriguez Alza, Miguel Angel

TRUJILLO – PERÚ
2015

DEDICATORIA

A nuestro Padre Celestial por darme la vida y la oportunidad de realizar mis metas.

A mis padres:

Por apoyarme en todo momento, por sus consejos brindados, sus valores otorgados, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien y por el amor brindado durante todo este tiempo.

EPÍGRAFE

“No se puede llegar a la perfección sin haber cometido por lo menos un error”

(Anónimo)

AGRADECIMIENTO

A toda mi familia, amigos y compañeros de trabajo que comparten conmigo su día a día y forman parte de mi aprendizaje y experiencia.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración la presente Proyecto intitulado:

“PROPUESTA DE MEJORA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA DE ALIMENTO BALANCEADO PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA AVÍCOLA YOIS S.R.L.”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los primeros de Mayo a Febrero del año 2015, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otras Proyectos o Investigaciones.

Bach. Alcántara Gonzales, Rogger Frank

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor: Ing. Rodriguez Alza, Miguel Angel

Jurado 1: Ing. Gonzales Wong, Abel

Jurado 2: Ing. Mas Mc Gowen, Ramiro

Jurado 3: Ing. Baca Lopez, Marco

RESUMEN

El presente estudio de investigación se realizó en el área de producción de la Planta de Alimento Balanceado de la empresa Avícola Yois S.R.L y tuvo como finalidad mejorar la rentabilidad de la empresa, usando técnicas y métodos de ingeniería industrial. El problema de investigación surge cuando se identifican los siguientes problemas: demanda insatisfecha, desconocimientos de herramientas de gestión, falta de orden en el área, deficiente planificación de la producción, paradas por fallas correctivas, todo se basaba de acuerdo a criterios empíricos. Se realizó un diagnóstico de la actual gestión de la producción en la empresa, posteriormente se realizó una recopilación de las ventas en los últimos dos años y se planteó modelo de pronóstico de la demanda basado en datos históricos y un programa maestro de producción para determinar las cantidades necesarias a producir diaria, semanal y mensual, los cuales nos lleven a producir cantidades más cercanas a las realmente demandadas. Se ha logrado aumentar el ingreso en ventas en 5% lo que significa comparado con el sistema actual un ingreso anual adicional de S/ 817,668.00. A demás se planteó aplicar herramientas de manufactura esbelta para reducir el costo por demoras en traslados de materia prima al área de mezclado, logrando disminuir en un 92% el costo actual, lo que genera para la empresa un ahorro anual de S/. 4,095.92. A través de un Plan de Mantenimiento Preventivo se disminuirá en un 50% el número de paradas de maquinarias al año y se aumentará la disponibilidad de las máquinas hasta en un 93%, lo que generará un ahorro de S/. 187,776. Además de reducir los tiempos perdidos en mantenimiento correctivo y aumentar el OEE de la empresa, por lo tanto la rentabilidad se incrementará al tener más producto final para la venta. Por último se efectuó una evaluación económica considerando todos los ahorros que podrían generarse de la propuesta, así como los posibles costos de implementación en los que se deberían incurrir. El flujo de caja realizado arrojó un VAN de S/.510,429.00, una TIR = 63.9 %, B/C=1.80. Considerando que el proyecto esté completamente implementado en un año, lo que es bastante favorable, ya que lo que se busca es reducir los costos logísticos sin incrementar los costos totales. En general se puede concluir que este proyecto es completamente realizable desde el punto de vista, económico y porque además se consideraron todos los

costos de la mejora, de la implementación y funcionamiento de manera que existan incentivos, para que éstos ejecuten los cambios propuestos, disminuyendo de esta manera la resistencia al cambio y asegurándose un mayor éxito en la implementación.

ABSTRACT

This research study was conducted in the area of production Plant Diet Foods Company SRL Poultry yois and aimed to improve the profitability of the company, using techniques and methods of industrial engineering. The research problem arises when the following problems were identified: unmet demand, unknowns management tools, lack of order in the area, poor production planning, stops for corrective failures, everything was based according to empirical criteria. A diagnosis of the current production management in the enterprise was performed, then a collection of sales are made in the last two years and model demand forecasting based on historical data and a master production schedule was proposed to determine the amounts necessary to produce daily, weekly and monthly, which lead us to produce more amounts up to actually sued. It has managed to increase sales revenue by 5% which means compared to the current system an additional annual income of S / 817,668.00. The other was raised implement lean manufacturing tools to reduce the cost for delays in shipments of raw material to the mixing area, decreasing by 92% the actual cost, generating for the company annual savings of S /. 4095.92. 50% Through a Preventive Maintenance Plan will decrease the number of stops per year machinery and machine availability is increased to 93%, generating savings of S /. 187.776. Besides reducing downtime in corrective maintenance and increase OEE company therefore increase profitability by having more final product for sale. Finally an economic evaluation was performed considering all the savings that could be generated by the proposal and the potential costs of implementation which should incur. Cash flow performed showed a VAN of S / 510,429.00, an TIR = 63.9%, B / C = 1.80. Whereas the project is fully implemented in a year, which is quite favorable, since what is sought is to reduce logistics costs without increasing total costs. In general it can be concluded that this project is entirely feasible from the point of view, economic and also because all the costs of the improvement, implementation and operation so that there are incentives were considered so that they run the proposed changes, decreasing thus the resistance to change and ensuring greater success in implementation.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|------|
| DEDICATORIA..... | ii |
| EPÍGRAFE..... | iii |
| AGRADECIMIENTO..... | iii |
| RESUMEN..... | vi |
| ABSTRACT..... | viii |
| ÍNDICE DE CUADROS..... | xii |
| INDICE DE DIAGRAMAS..... | Xiv |
| INDICE DE IMÁGENES..... | xv |
| CAPÍTULO 1..... | 1 |
| GENERALIDADES DE LA INVENSTIGACIÓN..... | 1 |
| 1.1 Realidad Problemática..... | 2 |
| 1.2 Formulación del Problema..... | 5 |
| 1.3 Delimitación de la Investigación..... | 5 |
| 1.4 Objetivos..... | 5 |
| 1.4.1 Objetivo General..... | 5 |
| 1.4.2 Objetivos Específicos..... | 6 |
| 1.5 Justificación..... | 6 |
| 1.6 Tipo de Investigación..... | 7 |
| 1.7 Hipótesis..... | 7 |
| 1.8 Variables..... | 7 |
| 1.8.1 Sistema de Variables..... | 7 |
| 1.8.2 Operacionalización de Variables..... | 8 |
| CAPÍTULO 2..... | 9 |
| MARCO REFERENCIAL..... | 9 |
| 2.1 Antecedentes de la Investigación..... | 10 |
| 2.2 Base Teórica..... | 11 |
| 2.3 Definición de Términos..... | 42 |
| CAPÍTULO 3..... | 44 |
| DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL..... | 44 |
| 3.1. Descripción general de la empresa..... | 45 |
| 3.1.1. Visión y Misión..... | 45 |
| 3.1.2 Productos..... | 45 |

| | |
|--|-----|
| 3.1.3 Clientes..... | 45 |
| 3.1.4 Proveedores..... | 46 |
| 3.1.5 Competidores..... | 47 |
| 3.1.6 Maquinarias y equipos..... | 47 |
| 3.1.7 Organigrama general..... | 48 |
| 3.1.8 Mapa de Procesos..... | 48 |
| 3.2. Descripción del área objeto de estudio..... | 50 |
| 3.2.1. Diagrama de Proceso..... | 50 |
| 3.3. Identificación de problemas e indicadores actuales..... | 52 |
| 3.3.1. Diagrama de Ishikawa..... | 52 |
| 3.3.2. Matriz de Priorización..... | 53 |
| 3.3.3. Pareto (según costos)..... | 55 |
| 3.3.4. Indicadores actuales y metas proyectadas..... | 57 |
| CAPÍTULO 4..... | 58 |
| SOLUCIÓN PROPUESTA..... | 59 |
| 4.1. Propuestas de Mejora..... | 59 |
| 4.1.1. Propuestas de mejora por falta programa maestro de produccion..... | 59 |
| 4.1.2. Propuestas de mejora por la falta del personal..... | 70 |
| 4.1.3. Propuestas de mejora por deficiente control de requerimiento de materiales..... | 75 |
| 4.1.4. Propuestas de mejora por desorden..... | 96 |
| 4.1.5. Propuestas de mejora por falta de mantenimiento..... | 99 |
| CAPÍTULO 5..... | 107 |
| EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA..... | 107 |
| 5.1. Pérdidas Económicas en la actualidad..... | 108 |
| 5.1.1. Pérdidas por la falta de planificación de la Producción..... | 108 |
| 5.1.2. Pérdidas por Falta de Personal..... | 108 |
| 5.1.3. Pérdidas por Desorden general en el área de Producción..... | 108 |
| 5.1.4. Pérdidas por la Falta Plan de Mantenimiento Preventivo..... | 108 |
| 5.2. Inversiones para las Propuestas de Mejora..... | 109 |
| 5.2.1. Inversión en la Implementación de un MRP..... | 109 |
| 5.2.2. Inversión en la implementación de un Plan de Mantenimiento preventivo..... | 109 |
| 5.2.3. Inversión en la implementación de 5S's..... | 109 |
| 5.3. Ahorro Implementando las Propuestas de Mejora..... | 110 |

| | |
|--|-----|
| 5.3.1. Ahorro en la implementación de un MRP..... | 110 |
| 5.3.2. Ahorro en la implementación de 5S's..... | 110 |
| 5.3.3. Ahorro en la implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo..... | 110 |
| 5.4. Pérdida Total..... | 111 |
| 5.5. Inversión Total..... | 112 |
| 5.6. Ahorro Total..... | 113 |
| 5.7. Cálculo del VAN/TIR..... | 114 |
| CAPÍTULO 6..... | 115 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 116 |
| 6.1 Resultados..... | 116 |
| 6.2 Discusión..... | 116 |
| CAPÍTULO 7..... | 118 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 119 |
| 7.1 Conclusiones..... | 119 |
| 7.2 Recomendaciones..... | 120 |
| Bibliografía..... | 122 |
| ANEXOS..... | 123 |

INDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro N° 01: Matriz de Operacionalización de variables..... | 8 |
| Cuadro N° 02: Tareas y responsabilidades de planificación..... | 19 |
| Cuadro N° 03: Opciones de planificación agregada..... | 22 |
| Cuadro N° 04: Estrategias de planificación agregada..... | 24 |
| Cuadro N° 05: Métodos de planificación agregada..... | 24 |
| Cuadro N° 06: Representación de un plan agregado en meses..... | 26 |
| Cuadro N° 07: Planificación agregada con el método de transporte..... | 26 |
| Cuadro N° 08: Planificación agregada para un periodo de 6 meses..... | 27 |
| Cuadro N° 09: Tipos de listas de materiales..... | 32 |
| Cuadro N° 10: Aumento del Precio del Maíz..... | 46 |
| Cuadro N° 11: Aumento del Precio de la Soya..... | 47 |
| Cuadro N° 12: Descripción de actividades por estación de trabajo..... | 49 |
| Cuadro N° 13: Matriz de priorización..... | 53 |
| Cuadro N° 14: Resumen de matriz de priorización..... | 54 |
| Cuadro N° 15: Causas Raíz según criterios..... | 55 |
| Cuadro N° 16: Causas Raíz según frecuencia de Inspección..... | 55 |
| Cuadro N° 17: Tablero de Control de Indicadores..... | 57 |
| Cuadro N° 18: Costo del Alimento Balanceado SuperInicio..... | 59 |
| Cuadro N° 19: Costo del Alimento Balanceado Inicio..... | 60 |
| Cuadro N° 20: Costo del Alimento Balanceado Crecimiento..... | 60 |
| Cuadro N° 21: Costo del Alimento Balanceado Postura I..... | 60 |
| Cuadro N° 22: Costo del Alimento Balanceado Postura I..... | 61 |
| Cuadro N° 23: Pronóstico de demanda índices estacionales..... | 62 |
| Cuadro N° 24: Pronóstico de demanda año 2014..... | 62 |
| Cuadro N° 25: Presentación del Producto Final..... | 62 |
| Cuadro N° 26: Costos Asociados..... | 64 |
| Cuadro N° 27: Participación de las Ventas del año 2014..... | 64 |
| Cuadro N° 28: Proyección de las Ventas del año 2014..... | 64 |
| Cuadro N° 29: Resumen de las estrategias para la Producción..... | 65 |

| | |
|--|----|
| Cuadro N° 30: Pronóstico de Enero 2014..... | 66 |
| Cuadro N° 31: Capacidad de Planta | 67 |
| Cuadro N° 32: Fórmula (Componentes)..... | 68 |
| Cuadro N° 33: Participación del Año..... | 71 |
| Cuadro N° 34: Proyección de la demanda agregada..... | 71 |
| Cuadro N° 35: Requerimientos de Producción..... | 71 |
| Cuadro N° 36: Plan Agregado: Fuerza Laboral Variable..... | 72 |
| Cuadro N° 37: Plan Agregado: Fuerza Laboral Constante..... | 72 |
| Cuadro N° 38: Plan Agregado: Fuerza Laboral Mínima..... | 73 |
| Cuadro N° 39: Plan Agregado: Fuerza Laboral Promedio..... | 74 |
| Cuadro N° 40: Resumen de las estrategias para la Producción..... | 75 |
| Cuadro N° 41: Lista de Materiales Super Inicio..... | 76 |
| Cuadro N° 42: Lista de Materiales Inicio..... | 76 |
| Cuadro N° 43: Lista de Materiales Crecimiento..... | 77 |
| Cuadro N° 44: Lista de materiales Postura I..... | 77 |
| Cuadro N° 45: Lista de Materiales Postura II..... | 78 |
| Cuadro N° 46: Programa Maestro de Producción..... | 79 |
| Cuadro N° 47: Plan de Necesidades de Materiales (MRP)..... | 79 |
| Cuadro N° 48: Pronóstico de Ventas 2014 (sacos)..... | 92 |
| Cuadro N° 49: Pronóstico de la demanda desagregada según el tipo de alimento balanceado | 93 |
| Cuadro N° 50: Programa semanal por fórmula..... | 93 |
| Cuadro N° 51: Programa semanal por fórmula..... | 93 |
| Cuadro N° 52: Precio de venta de sacos de 50Kg según el tipo de alimento | 93 |
| Cuadro N° 53: Ingresos Mensuales 2014..... | 94 |
| Cuadro N° 54: Costo de Alimento Balanceado..... | 94 |
| Cuadro N° 55: Costo total en Materias Primas..... | 95 |
| Cuadro N° 56: Costo total en Materias Primas..... | 95 |
| Cuadro N° 57: Estaciones de trabajo..... | 96 |
| Cuadro N° 58: Leyenda de la Estaciones de Trabajo..... | 96 |
| Cuadro N° 59: Diagnóstico sin Propuesta..... | 97 |
| Cuadro N° 60: Lean Manugactuing – 5s | 98 |
| Cuadro N° 61: Inversión para la Propuesta..... | 99 |

| | |
|--|-----|
| Cuadro N° 62: Diagnóstico con Propuesta de Mejora..... | 113 |
| Cuadro N° 63: Máquinas y equipos..... | 100 |
| Cuadro N° 64:Análisi de Criticidad | 100 |
| Cuadro N° 65: Análisis de Criticidad..... | 101 |
| Cuadro N° 66: Resultado de Criticidad..... | 102 |
| Cuadro N° 67: Historial de Mantenimiento Correctivo..... | 102 |
| Cuadro N° 68: Equipos para Mantenimiento Preventivo..... | 103 |
| Cuadro N° 69:Equipos y Mano de Obra para Mantenimiento Preventivo..... | 104 |
| Cuadro N° 70: Lucro Cesante – Mantenimiento Correctivo..... | 104 |
| Cuadro N° 71: Capacitación..... | 105 |
| Cuadro N° 72: Fechas de Inspección..... | 105 |
| Cuadro N° 73: Propuesta de Incremento de la Disponibilidad..... | 106 |
| Cuadro N° 74:Resumen de la Propuesta de Mantenimiento,,..... | 106 |
| Cuadro N° 75: Detalle de la Inversión Total..... | 111 |
| Cuadro N° 76: Ahorro después de la Inversión | 112 |
| Cuadro N° 77: Estado de Resultados..... | 113 |
| Cuadro N° 78: Flujo de Caja..... | 113 |

INDICE DE DIAGRAMAS

| | |
|--|----|
| Diagrama N° 01: Proceso de planificación..... | 29 |
| Diagrama N° 02: Organigrama General..... | 48 |
| Diagrama N° 03: Diagrama del proceso..... | 51 |
| Diagrama N° 04: Diagrama de Ishikawa del área de Producción..... | 52 |
| Diagrama N° 05: Diagrama de Pareto..... | 56 |

ÍNDICE DE IMÁGENES

| | |
|---|-----|
| Imagen N° 01: Traslado del Producto Final | 124 |
| Imagen N° 02: Área de Mezclado..... | 124 |
| Imagen N° 03: Ordenes de Pedido..... | 125 |
| Imagen N° 04: Producto Final..... | 125 |
| Imagen N° 05: Maíz..... | 126 |
| Imagen N° 06: Área de Recepción..... | 126 |
| Imagen N° 07: Materiales inservibles | 127 |

CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Realidad Problemática

En los últimos años, la industria dedicada a la producción de alimentos balanceados en Perú ha experimentado una expansión especialmente para el sector avícola (alrededor del 91%), debido a que se ha visto destacado por el gran consumo de carne de pollo y la producción de huevos, lo que indica que la industria Avícola está asociada a las tendencias de crecimiento de los sectores avícolas; un indicador de esto es que el sector agropecuario ha incrementado un 5.6% a causa de la producción avícola.

La producción de alimentos balanceados, ha sido el proceso primordial en la cadena de producción pecuaria del país, la cual se ha encargado de convertir las materias primas como maíz, soya, melaza, etc. en alimento netamente molido para el abastecimiento de alimentación de aves de granja. Estos alimentos no son sólo importantes en términos económicos, sino también en la nutrición y etapa de crecimiento de las aves, ya que son la fuente primaria de la proteína animal que éstos necesitan para su óptimo desarrollo.

Avícola Yois S.R.L es una empresa dedicada a la producción de huevos, producto principal de una cadena de abastecimiento, que involucra desde el primer día de nacimiento de las pollas, hasta la venta de las gallinas cuando llegan a su declive de producción y son vendidas como carne. Al mismo tiempo se dedica a la elaboración de alimento balanceado para su autoabastecimiento y venta externa.

Ante lo expuesto anteriormente, el presente proyecto se enfocará principalmente en la línea de producción de alimentos balanceados de la empresa, la que al mismo tiempo involucra el área de mantenimiento, las cuales no conllevan a que el objetivo fundamental de la empresa sea alcanzado: incremento de la rentabilidad. Al verse afectada ésta, la empresa tiene que afectar sus costos para seguir generando utilidades, sin embargo esto termina afectando la calidad del producto terminado.

Esta empresa produce en promedio 240,000 sacos de 50 kg de alimento balanceado al año entre súper inicio, inicio, crecimiento, postura I y postura II.

El 80% de toda la producción corresponde al mercado externo y el restante es designado al autoabastecimiento para la crianza de las gallinas ponedoras.

La planta esta diseñada para producir 249,600 sacos de 50 kg de alimento balanceado al año, lo que significa que no utiliza su capacidad máxima de producción. La falta de un plan de producción incrementa costos y no ayuda a saber exactamente cuánto, cómo y cuándo requerir de insumos.

Según los registros obtenidos por la empresa en el año 2013, la empresa no cumplió con la demanda solicitada, dejando de producir un 3.17% (7,868 sacos al año que no son entregados), los cuales equivalen a un costo de oportunidad de 560,860 nuevos soles por falta de planificación de personal, recursos y tiempo.

Las materias primas que utiliza la avícola Yois son afrecho, soya, polvillo, melaza, calcio, harina de pescado, torta de girasol entre otros, los cuales son provenientes de proveedores extranjeros y nacionales. La empresa realiza el pedido de acuerdo a los criterios del dueño para el abastecimiento de su producción mensual. Además no se tiene planificado con exactitud qué cantidad de insumos y materiales son necesarios para la elaboración y para poder cumplir con la demanda solicitada, esto también se ve reflejado en la variación de la demanda en 1.42% respecto a periodos anteriores, originando un aumento de la ventas del año 2013 al 2014 de 254,566 nuevos soles, lo que significa que con una correcta planificación de la demanda no se hubiera dejado de vender 7980 sacos de 50 kg de alimento balanceado. Existe también una demora de traslado de la materia prima al área de producción, este aspecto tiene que ver con el desorden del área de producción y la distribución con la que cuenta actualmente, pues en vez de que el operario traslade por medio de la carretilla una distancia aproximada de 12 metros, por esquivar los obstáculos termina por recorrer 20 metros, y que traducido en ida y vuelta serian 16 metros demás por cada vez que va a trasladar materia prima.

Por otro lado, la empresa Avícola Yois S.R.L. no está bien distribuida, es decir todos los materiales que la empresa adquiere son apilados en sacos de 50 kg, de forma desordenada ya que un día guardan un producto en un lado y otro

día apilan otro producto en el mismo lugar, es por esto que requiere de implementar una técnica para tratar de ordenar y redistribuir de manera adecuada toda el área de producción aprovechando al máximo los espacios.

Falta de equipo de protección personal, existen impactos negativos ocultos a largo plazo por la no utilización de EPP correspondiente tales como las orejeras, pues las maquinarias emiten un sonido fuerte y los operarios quedan expuestos a éstos. También a pesar de que no se han registrado mayores incidentes y accidentes en la planta hasta la fecha, se podría reducir el índice de éstos aún más con la utilización de indumentaria correspondiente.

La empresa incurre en un costo aproximado de 71,592 nuevos soles debido a que presenta un plan empírico donde el objetivo principal era producir exactamente lo que requiere la demanda, originando despidos y contratos del personal según la necesidad que se tenga al producir el alimento balanceado. Esto genera un sobre costo de 3,341 nuevos soles al año, una de las causas es no trabajar con un plan adecuado de manejo del recurso humano y a la vez la falta de indicadores para efectuar un control ya que no existen en la empresa indicadores para que se lleve una trazabilidad acerca de cómo se ha ido comportando la empresa, lo cual dificultaría elaborar un historial de producción.

Actualmente la Avícola Yois no cuenta con un programa de mantenimiento preventivo, es decir al fallar algún equipo, el operario informa al gerente el cual solicita servicio externo para solucionar el problema ocurrido con los equipos, al tener estas fallas inesperadas causan paradas que por consiguiente genera demoras en la entrega de productos; existen ocasiones en las cuales se puede seguir produciendo mientras el técnico realiza mantenimiento pero son pocas las ocasiones que ocurre dicha situación.

El mantenimiento correctivo que realiza la empresa no ha sido suficiente ya que no se ha podido controlar en su totalidad los fallos presentes en máquinas y equipos.

En base a los datos históricos de la empresa en el año 2013 el ingreso por ventas de alimento balanceado fue de 12'524,525.20 nuevos soles lo que

genero un costo total de 9'505,032.94 nuevos soles, una utilidad neta de 3'019,492.26 nuevos soles y un costo de beneficio de 1.32 lo que indica que actualmente la empresa gana 0.32 soles por cada sol invertido a pesar de una inadecuada gestión de mano de obra, demanda satisfecha, mantenimiento de maquinaria y un alto costo operativo.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área de Producción de la Planta de Alimento Balanceado sobre la rentabilidad de la empresa Avícola Yois S.R.L.?

1.3. Delimitación de la Investigación

El presente proyecto se desarrollará en la empresa Avícola Yois SRL. durante el periodo 2014 influido por el diseño de la investigación pre-experimental, mejorando el área de Producción de la Planta de Alimento Balanceado de la empresa.

El trabajo de campo y la recolección de datos de información para la presente investigación se llevarán a cabo en los ambientes de la empresa de Avícola Yois S.R.L.

Las tareas de gabinete (procesamiento y análisis de la información, etc.) se realizarán en las instalaciones de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte según indicaciones de nuestro asesor

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Incrementar la rentabilidad mediante la propuesta de mejora en el área de Producción de la Planta de Alimento Balanceado de la empresa Avícola Yois S.R.L.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual en el Área de producción de la Planta de Alimento Balanceado con el fin de identificar las deficiencias que se presentan.
- Elaborar un Programa Maestro de Producción y un Plan de Requerimiento de Materiales, con la finalidad de determinar la producción mensual, semanal, diaria y controlar los requerimientos de materiales para incrementar la rentabilidad de la empresa.
- Elaborar un Programa de Mantenimiento Predictivo para reducir el número de horas paradas e incrementar la disponibilidad de las maquinarias para incrementar la rentabilidad de la empresa.
- Evaluar el impacto económico de la propuesta de implementación en el área de producción de la empresa Avícola Yois S.R.L.

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación aplicativa o práctica

El presente estudio se justifica debido a que actualmente la empresa Avícola Yois presenta deficiencias en la planificación de la producción de alimento balanceado ya que se realiza de acuerdo a criterios empíricos, existe un desconocimiento de las herramientas de gestión, despidos y contratos según la necesidad de producción, falta de capacitación y las máquinas que no se encuentran disponibles cuando se las requiere debido a un inadecuado manejo. Con la propuesta de implementación de un Plan Maestro de Producción se pretende satisfacer la demanda e incrementar las ventas y mediante el programa de mantenimiento predictivo se pretende hacer un mayor seguimiento a las fallas y de esta manera asegurar la disponibilidad de las máquinas cuando se las requiera.

1.5.2. Justificación valorativa

El presente estudio se justifica, ya que el diseño de un plan maestro de producción y un programa de mantenimiento predictivo permitirá estandarizar y mejorar los procedimientos de trabajo.

1.5.3. Justificación académica

El presente estudio se justifica, ya que al aplicar herramientas de Ingeniería, servirá como guía o instrumento de consulta para futuras investigaciones acerca de mantenimiento predictivo.

1.6. Tipo de Investigación

1.6.1. Por la orientación: Aplicada

1.6.2. Por el diseño: Pre - Experimental

1.7. Hipótesis

La propuesta de mejora en el área de Producción de la Planta de Alimento Balanceado incrementará la rentabilidad de la empresa Avícola Yois S.R.L.

1.8. Variables

1.8.1. Variable independiente:

Propuesta de mejora en el Área de Producción de la Planta de Alimento Balanceado

1.8.2. Variable dependiente:

Rentabilidad de la Avícola Yois S.R.L.

1.8.2. Operacionalización de Variables

Cuadro N° 01: Matriz de Operacionalización de variables

| VARIABLES | TIPO DE VARIABLES | INDICADOR | DEFINICIÓN | FÓRMULA |
|--|-------------------|--|---|--|
| PROPUESTA DE MEJORA EN EL AREA DE PRODUCCIÓN | INDEPENDIENTE | Indice de acierto en el pronóstico de la demanda | Establece el porcentaje de acierto en la satisfacción de la demanda pronosticada en el periodo. | $\frac{\text{Demanda Pronósticada}}{\text{Demanda Real}}$ |
| | | Costo por deficiente manejo de la informacion de los recursos que intervienen en la producción | Establece el costo que origina no tener una correcta planificación de la demanda. | $\frac{\text{Costo no manejo de inf. recurs}}{\text{producc / año}}$ |
| | | Disponibilidad de las máquinas | Establece el porcentaje de disponibilidad de las máquinas en el momento que se requiere. | $\frac{\text{Horas Totales} - \text{Horas Paradas por Falla}}{\text{Horas Totales}}$ |
| RENTABILIDAD DE LA EMPRESA AVICOLA YOIS SRL | DEPENDIENTE | Rentabilidad del Producto | Es la relación que existe entre la utilidad neta respecto a las ventas totales. | $\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Totales}}$ |

Fuente: [Elaboración propia]

CAPÍTULO II

MARCO

REFERENCIAL

CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes de la Investigación

A. Local

“Diseño e implementación de un sistema de gestión de inventarios en la eficiencia de procesos en la empresa avícola Virgen de Larco”

Autor: Salazar Franchini Diana Zevallos – Zevallos Álvarez Alejandro

Institución: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ingeniería. Carrera de Ingeniería Industrial.

Año: Trujillo, año 2006

Resumen: El estudio se centró en el sistema de gestión de inventarios abarcando toda la cadena de abastecimiento de la empresa “Virgen De Larco” para mejorar la productividad de ésta; y es ahí, donde la investigación hace su aporte brindando datos generales del manejo de una empresa avícola e información útil acerca del área de alimentos balanceados, dando a conocer una interesante propuesta que servirá, junto con la data, como guía para los estándares de producción de la Empresa Avícola Yois S.R.L.

B. Nacional

“Montaje y puesta en marcha de una planta de alimento balanceado con capacidad de 3 Ton/h”

Autor: Salazar Castro Jorge Luis

Institución: Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Ciencias e Ingeniería

Año: Lima, año 2008

Resumen: Esta tesis servirá de aporte para obtener conocimientos acerca del funcionamiento de una planta de alimento balanceado, los problemas más frecuentes en ésta, y de qué manera poder afrontarlos. También dará un marco general acerca de la producción del alimento en cantidades y tiempos, los cuales servirán de referencia para la empresa en donde se realizará la presente investigación, la Empresa Avícola Yois S.R.L.

C. Internacional

“Implementación de Lean Manufacturing en la línea número 7 de la compañía HCFFMAN planta de té y NCSA”

Autor: Cerna Castellanos Sergio Alejandro

Institución: Universidad Autónoma de Nuevo León

Año. Colombia, año 2001

Resumen: La información brindada en esta tesis, enfoca a la investigación acerca de cómo de la mano de las herramientas Lean Manufacturing, se puede lograr un progreso significativo para una empresa. Proporciona también, aplicación práctica de técnicas Lean, para con los problemas diagnosticados en la empresa.

2.2. Base Teórica

A. Pronóstico de demanda

La entrada principal del proceso de planeación financiera a corto plazo es el pronóstico de ventas de la empresa. Por lo común, el departamento de marketing prepara esta predicción de ventas, el administrador financiero estima estos flujos de efectivo mensuales que resultarán de los ingresos de los ingresos de ventas proyectados y de los gastos relacionados con la producción, inventarios y ventas.

El administrador también determina el nivel requerido de activos fijos y la cantidad de financiamiento (si lo hay) necesario para apoyar el pronóstico de ventas y producción. En la práctica, la obtención de datos buenos es el aspecto más difícil del pronóstico. El pronóstico de ventas se podría basar en un análisis de datos externos, internos o una combinación de los dos.

Un pronóstico externo se basa en las relaciones observadas de las ventas de la empresa y ciertos indicadores económicos externos clave como el producto interno bruto (PIB), construcciones iniciadas durante el año, confianza del consumidor y el ingreso personal disponible.

Los pronósticos que contienen estos indicadores son de fácil acceso. Puesto que las ventas de la empresa suelen estar relacionadas estrechamente con un aspecto de la actividad económica nacional, un pronóstico de la actividad económica a futuro debe dar un panorama de las ventas a futuro.

Los pronósticos internos se basan en una compilación, o consenso, de pronósticos de ventas a través de los propios canales de ventas de la empresa.

Por lo común, el personal de ventas debe estimar cuántas unidades de cada tipo de productos espera vender el año entrante. El gerente de ventas reúne y totaliza estos pronósticos y podría ajustar las cifras usando su conocimiento de mercados específicos o la capacidad de pronosticar del personal de ventas.

Por último, se podría hacer ajustes por factores internos adicionales, como la capacidad de producción. Por lo general, las empresas utilizan una combinación de datos de pronósticos externos e internos para hacer el pronóstico de venta final. Los datos internos dan una idea de las expectativas de ventas, y los externos proporcionan un medio para ajustar estas expectativas a fin de tomar en cuenta factores económicos generales.

La naturaleza del producto de la empresa también suele afectar la combinación y los tipos de métodos de pronósticos utilizados. Los pronósticos de ventas se clasifican en modelos de series de tiempos, modelos causales y modelos cualitativos. Los modelos de series de tiempos tratan de pronosticar el futuro mediante el empleo de datos históricos. Se suponen que lo que sucederá en el futuro es una función de lo que ha sucedido en el pasado.

En otras palabras, los modelos de series de tiempos observan lo que ha sucedido en un periodo y utilizan una serie de datos pasados para realizar el pronóstico. En consecuencia, si tratamos de pronosticar las ventas semanales de podadoras de pasto, utilizaremos la información de las

ventas semanales pasadas de ese artículo para realizar el pronóstico. Los modelos causales incorporan las variables o factores que podrían influir en la cantidad pronosticada del modelo.

Por ejemplo, las ventas diarias de una bebida de cola podrían depender de la estación, la temperatura y humedad promedio, si es el fin de semana o entre semana y así sucesivamente. De esta forma, un modelo causal intentaría incluir factores que consideren la temperatura, la humedad, la estación, días de semana y demás.

Este tipo de modelo también podría incluir datos de ventas anteriores como las de serie de tiempo, pero también incluyen otros factores. La función del analista consiste en desarrollar la mejor relación estadística entre las ventas o la variable que se desea pronosticar y el grupo de variables independientes. El modelo causal cuantitativo más común es el análisis de regresión. Existen otros modelos causales, muchos de los cuáles se basan en él. Mientras que los modelos de series de tiempo y causales dependen de datos cuantitativos, los modelos cualitativos intentan incorporar factores de juicio o subjetivos en el modelo de pronóstico.

Podrían considerarse opiniones de expertos, experiencias y juicios individuales junto a otros factores subjetivos. Este tipo de modelo es especialmente útil cuando se espera que los factores subjetivos sean muy importantes o cuando es difícil obtener datos cuantitativos precisos. Las cuatro técnicas de pronósticos de modelos cualitativos más usadas son: Método Delphi, Jurado de Opinión Ejecutiva, Consulta a Vendedores e Investigación de Mercados de Consumo.

Método Delphi

Es un proceso de grupo iterativo permite realizar pronósticos a los expertos, quienes podrían estar ubicados en diferentes lugares.

Hay tres tipos diferentes de participantes en el proceso Delphi: quienes toman las decisiones, el personal, y quienes responden. El grupo que toma

las decisiones generalmente consta de cinco a 10 expertos que llevarán a cabo el pronóstico.

El personal ayuda a quienes toman decisiones mediante la preparación, distribución, recolección y resumen de una serie de cuestionarios y resultados de encuestas.

Quienes responden son un grupo de personas cuyo juicio se valora y se solicita. Este grupo proporciona aportaciones a quienes toman las decisiones antes que se lleve a cabo el pronóstico.

Método Jurado de Opinión Ejecutiva

Se consideran las opiniones de un pequeño grupo de directivos, a menudo con la combinación con modelos estadísticos, se logra como resultado una estimación grupal de la demanda.

Modelo Consulta a Vendedores

Cada vendedor estima cual será el nivel de ventas en su región; estos pronósticos se revisan para asegurarse de que son realistas y entonces se combinan a nivel distrital y nacional para llegar a un pronóstico en general.

Método de Investigación de Mercados

Se solicitan aportaciones de los consumidores o consumidores potenciales con relación a sus planes futuros de compras. Esta técnica no sólo puede ayudar a preparar un pronóstico sino también a mejorar el diseño del producto y a planear nuevos productos.

Al igual que los modelos de regresión, los diagramas de dispersión son muy útiles para pronosticar series de tiempo. Se podría trazar un diagrama de dispersión de series de tiempo en una gráfica de dos dimensiones en donde el eje horizontal represente el periodo pronosticado.

Para apreciar la cuál es el nivel de funcionamiento de un modelo, o para compararlo con otros, los valores pronosticados se comparan con los valores reales u observados. El error del pronóstico (o desviación) se define de la siguiente manera:

$$\text{Error del Pronóstico} = \text{Valor real} - \text{Valor Pronosticado}$$

Una medida de predicción es la desviación media absoluta (MAD), que se calcula al tomar la suma de valores absolutos de los errores pronosticados individuales y se la divide entre el número de errores (n):

$$MAD = \frac{\sum |\text{Error del Pronóstico}|}{n}$$

También está el modelo de pronósticos de series de tiempo que se basa en una secuencia de puntos de datos espaciados de manera uniforme (semanal, mensual, trimestral y así sucesivamente).

Ejemplos de estos puntos incluyen las ventas semanales de las computadoras personales IBM, reportes de ganancias trimestrales de Microsoft Corporation, envíos diarios de baterías Eveready e índices de anuales de precios al consumidor de Estados Unidos. El pronóstico de ventas de datos de series de tiempo implica que los valores futuros se predicen únicamente a partir de los valores pasados de esa variable y que otras variables se ignoran sin importar e valor potencial.

El análisis de una serie de tiempo significa que los datos pasados se descomponen en componentes y luego se proyectan hacia el futuro. Por lo general, una serie de tiempos tiene cuatro componentes: tendencia, estacionalidad, ciclos y variación aleatoria.

- Tendencia (T) es el movimiento gradual de los datos hacia arriba o hacia abajo a lo largo del tiempo.
- Estacionalidad (S) es el patrón de la fluctuación de la demanda por encima o por debajo de la línea de la tendencia que se repite a intervalos regulares.
- Ciclos (C) son patrones de los datos anuales que ocurren en ciertos intervalos de varios años. Generalmente se encuentran implícitos en el ciclo de negocios.
- Variaciones Aleatorias (R) son irregularidades de los datos causados por el azar y situaciones inusuales; no siguen un patrón discernible.

En estadísticas se conocen dos formas generales de modelos de serie de tiempo. La primera es un modelo multiplicativo, el cual supone que la

demanda es el producto de los cuatro componentes. Se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Demanda} = T \times S \times C \times R$$

Un modelo aditivo suma los componentes para obtener la estimación. Con frecuencia se utiliza la regresión múltiple para desarrollar modelos aditivos. Esta relación aditiva se establece de la siguiente forma:

$$\text{Demanda} = T + S + C + R$$

Existen otros modelos que pueden ser una combinación de éstos. Por ejemplo, uno de los componentes (como la tendencia) podría ser aditivo mientras que otro (como la estacionalidad) podría ser multiplicativo.

En muchos modelos de aplicación práctica, quienes realizan los pronósticos suponen que las variaciones aleatorias se promediarán a lo largo del tiempo. Frecuentemente se supone que estos errores aleatorios se distribuyen normalmente con una media de cero. Comenzaremos con la de tendencia. Estos modelos proporcionan formas para promediar los datos y ponderar los promedios para así no estar demasiado influido por las variaciones aleatorias.

Después se presentarán los modelos de pronósticos que incluyen específicamente componentes de estacionalidad y tendencia. Los promedios móviles son útiles si se puede suponer que las demandas del mercado mantendrán una cierta estabilidad a lo largo. Por ejemplo, un promedio móvil de cuatro meses se puede calcular simplemente mediante la suma de la demanda durante los últimos cuatro meses y dividiéndola entre cuatro.

Cuando finaliza cada mes, los datos del mes más reciente se añaden a la suma de los datos de los tres meses anteriores, y el mes más antiguo se descarta. Este procedimiento tiende a ponderar irregularidades en el corto plazo de las series de tiempo. Un pronóstico de promedio móvil para el periodo n , el cual sirve como una estimación de la demanda del siguiente periodo, se expresa de la siguiente manera:

Pronóstico de Promedio Móvil

$$= \frac{\text{suma de las demandas en n períodos anteriores}}{n}$$

La cual matemáticamente puede escribirse como:

$$F_t = \frac{Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n}}{n}$$

Donde:

F_t = Pronóstico para el periodo t

Y_t = Valor Real para el periodo t

n = Número de periodos para Promediar

La fórmula básica del suavizado exponencial se puede ilustrar de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} & \text{Nuevo Pronóstico} \\ &= \text{Pronóstico del Último Período} \\ &+ \alpha(\text{Demanda Real del Último Período} \\ &- \text{Pronóstico del Último Período}) \end{aligned}$$

Donde α es un peso (o constante de suavizado) que tienen un valor entre 0 y 1, inclusive.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(Y_{t-1} - F_{t-1})$$

Donde:

F_t = Nuevo Pronóstico (del periodo t)

F_{t-1} = Pronóstico Anterior (del periodo t - 1)

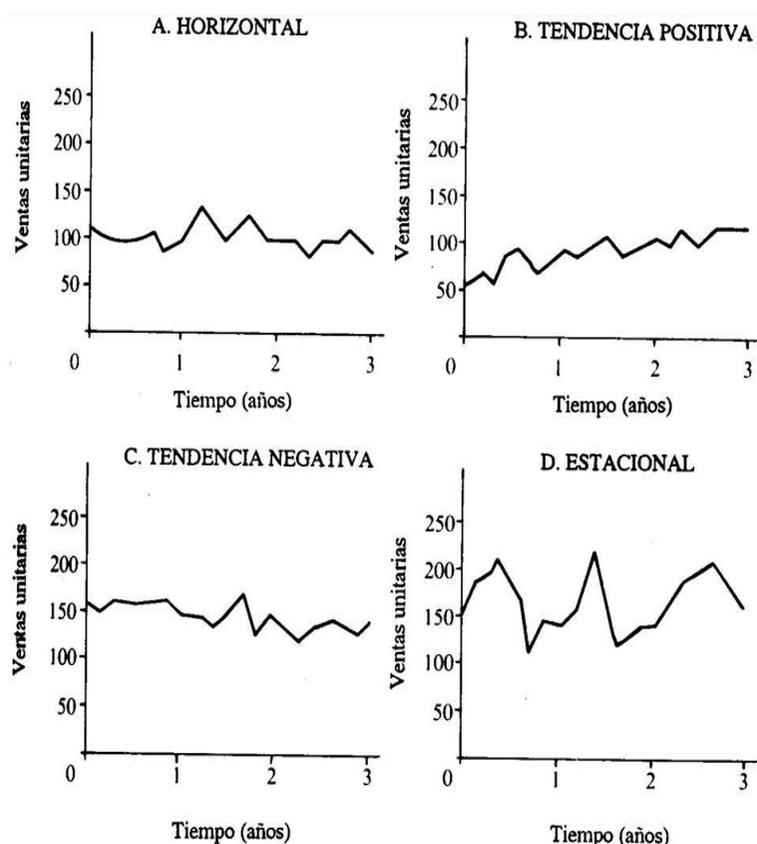
α = Constante de Suavizamiento ($0 \leq \alpha \leq 1$)

Este concepto no es complicado. La última estimación de la demanda es igual a la estimación antigua ajustada por una fracción del error (la demanda real del periodo pasado menos la estimación antigua).

La constante de suavizado, α , puede cambiarse para dar más peso a los datos recientes cuando el valor es alto o menos peso a los antiguos cuando es bajo.

Cuando $\alpha = 0.1$, el pronóstico le da poco peso a cualquier periodo en particular, inclusive al más reciente, y toma en cuenta muchos periodos de valores históricos. [Texto 001]/ [Texto 002]

Imagen N° 02: Tendencias de los Pronósticos



Fuente: [Elaboración Propia]

B. Planificación agregada

El objetivo de la planificación agregada es ajustar capacidad y demanda a medio plazo (determinar la cantidad que se producirá y cuando se producirá), generalmente entre 3 y 18 meses.

Una adecuada limpieza entre los diferentes lotes de producción, un eficaz mantenimiento y una eficiente programación de empleados e instalaciones contribuyen a una elevada utilización de instalaciones, un factor muy importante en todas las empresas con alta inversión de capital. El mantener una elevada utilización de instalaciones es esencial, ya que los altos costos de capital asociados exigen una alta utilización de aquellas para ser competitivas.

La planificación agregada requiere de 4 elementos: una unidad lógica global para medir las ventas y la producción, una previsión de la demanda en estas unidades agregadas para un periodo de planificación razonable a medio plazo, un método para poder determinar los costos y un modelo que combine previsiones y costos; de manera que puedan tomarse decisiones de planificación para el periodo planificado.

Es necesario desarrollar un plan agregado para conseguir que todo funcione. Una planificación agregada eficaz es un importante elemento en la ventaja competitiva.

- **Proceso de planificación**

La planificación a medio plazo comienza una vez tomadas las decisiones de capacidad a largo plazo por medio de los directores de operaciones. Las decisiones de planificación tratan resolver el problema de igualar la producción a demandas fluctuantes. Estos planes tienen que ser coherentes con la estrategia a largo plazo elaborada por la alta dirección y trabajar con los recursos asignados en decisiones estratégicas anteriores. La planificación a medio plazo se lleva a cabo con el desarrollo de un plan agregado de producción.

Cuadro N° 02: Tareas y responsabilidades de planificación

| Responsabilidad | Tareas de planificación y horizonte |
|------------------------|--|
|------------------------|--|

| | |
|---|---|
| Alta dirección | <p>Planes a un largo plazo (más de 1 año)</p> <p>Planes de nuevos productos</p> <p>Inversiones</p> <p>Localización/ expansión de instalaciones</p> |
| Directores de producción | <p>Planes a medio plazo (3-18 meses)</p> <p>Planificación de ventas</p> <p>Planificación y presupuesto de producción</p> <p>Establecimiento de los niveles de mano de obra, inventario y subcontratación</p> |
| Directores de operaciones, supervisores | <p>Planes a corto plazo (hasta 3 meses)</p> <p>Asignación de trabajos</p> <p>Lanzamiento de órdenes de producción/ compra</p> <p>Programación de los trabajos</p> <p>Horas extra</p> <p>Ayuda a tiempo parcial</p> |

Fuente: [Elaboración Propia]

El Cuadro N° 02 muestra los horizontes temporales y las características de la planificación a corto, medio y largo plazo. Si la alta dirección realiza una mala labor de planificación a largo plazo, o incoherente, surgirán problemas que harán muy penosa la labor de realizar una planificación agregada.

La planificación a corto plazo se puede extender hasta un periodo de un año, pero normalmente es inferior a tres meses. Este plan también es responsabilidad del personal de operaciones, que trabajan con los supervisores para desagregar el plan a medio plazo en programaciones semanales, diarias y por horas. Las tácticas para efectuar la planificación a corto plazo comprenden la carga, secuenciación, agilización y expedición de los pedidos.

- Naturaleza de la planificación agregada

Tal como sugiere el término agregado, un plan agregado significa agrupar los recursos correspondientes en términos generales o globales. Dada la previsión de la demanda, la capacidad de instalación, los niveles de inventario, la plantilla y los inputs relacionados, el planificador tiene que seleccionar la tasa o volumen de producción de la instalación durante los próximos 3 a 18 meses.

La planificación agregada es parte de un sistema mayor de planificación de la producción. En consecuencia, es muy útil entender las relaciones entre el plan y diferentes factores internos y externos.

En un entorno de fabricación, el proceso de descomponer el plan agregado en un mayor detalle se denomina desagregación. La desagregación genera un plan (programa) maestro de producción, que es un input para los sistemas de planificación de las necesidades de materiales (MRP), que determinan la adquisición o producción de los componentes necesarios para hacer el producto final.

Los programas detallados de trabajo para los operarios y la programación de prioridades para los productos constituyen la etapa final del sistema de planificación de la producción.

- Estrategias de planificación agregada

Las estrategias de planificación suponen la variación del inventario, de las tasas de producción, de los niveles de mano de obra, de la capacidad y de otras variables controlables.

El periodo de planificación cuenta con ocho opciones, las cinco primeras se denominan opciones de capacidad porque no tratan de modificar la demanda, sino que intentan absorber sus fluctuaciones. Las tres últimas son opciones de demanda, a través de las cuales las empresas intentan alisar los cambios en el patrón de demanda.

Cuadro N° 03: Opciones de planificación agregada

| Opción | Ventajas | Desventajas | Comentarios |
|---|---|---|--|
| Cambiar los niveles de inventario. | Los cambios en recursos humanos son graduales o nulos; no hay cambios bruscos en la producción. | Los costos de mantenimiento de inventario pueden aumentar. Las roturas de stock pueden provocar pérdidas de ventas. | Se aplica fundamentalmente a operaciones de producción; no de servicios. |
| Variar el tamaño de la plantilla contratando y despidiendo personal. | Evita los costos de las otras alternativas. | Los costos de contratación, despido y formación pueden ser importantes. | Utilizado donde existe mucha mano de obra. |
| Variar los volúmenes de producción mediante horas extras. | Equilibra las fluctuaciones estacionales sin costos de contratación/formación. | Primas por horas extras; empleados cansados; puede no satisfacer la demanda. | Permite flexibilidad dentro de la planificación agregada. |
| Subcontratación. | Permite la flexibilidad y suavizar la producción de la empresa. | Pérdida del control de la calidad. Beneficios reducidos. Pérdida de | Se aplica principalmente a entornos de producción. |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | futuros negocios. | |
| Utilizar empleados a tiempo parcial. | Menos costos y más flexibilidad que con los empleados fijos. | Costos elevados de renovación/formación; la calidad sufre; difícil programación. | Indicado para trabajos no cualificados en zonas con gran disponibilidad de mano de obra temporal. |
| Influir sobre la demanda. | Intenta utilizar la capacidad sobrante. Los descuentos atraen a nuevos clientes. | Incertidumbre en la demanda. Difícil de igualar exactamente la demanda con la capacidad. | Crea ideas de marketing. El overbooking (sobreventa) se utiliza en algunos negocios. |
| Back ordering (retención de pedidos) en periodos de alta demanda. | Puede evitar las horas extras. Mantiene constante la capacidad. | El cliente debe de estar dispuesto a esperar; pero se pierde el prestigio de la empresa. | Muchas empresas adoptan back ordering. |
| Combinación de productos y servicios con ciclos de demanda complementario | Utiliza totalmente los recursos. Permite una mano de obra constante. | Puede exigir habilidades o equipos que están fuera de las áreas de experiencia de la | No es fácil encontrar productos o servicios con patrones de demanda |

| | | | |
|-----------|--|----------|-----------|
| s. | | empresa. | opuestos. |
|-----------|--|----------|-----------|

Fuente: [Elaboración Propia]

Cuadro N°04: Estrategias de planificación agregada

| Estrategia de seguimiento o caza | Estrategia de planificación nivelada | Estrategias mixtas |
|---|---|---|
| Intenta conseguir niveles de producción que igualen la previsión de la demanda para cada periodo. | Consiste en un plan agregado en el que la producción diaria es constante periodo a periodo. Funciona bien cuando la demanda también es relativamente estable. | Utiliza dos o más variables controlables para establecer un plan de producción factible. Son más complejos que los simples o puros, pero generalmente dan lugar a una mejor estrategia. |

Fuente: [Elaboración Propia]

En la mayoría de empresas no es probable que la estrategia de seguimiento ni la estrategia de nivelación sean ideales, por lo que habrá que estudiar la posibilidad de crear una estrategia mixta para conseguir el mínimo costo.

Cuadro N° 05: Métodos de planificación agregada

| Técnica | Enfoque de resolución | Aspectos importantes |
|-----------------------------|------------------------------|--|
| Método de tablas y gráficos | Prueba y error | Sencillos de entender y fáciles de utilizar. |

| | | |
|--|--------------|---|
| | | Muchas soluciones posibles; la elegida puede ser no óptima. |
| Método del transporte de programación lineal | Optimización | Software de programación lineal disponible; permite análisis de sensibilidad y nuevas restricciones; las funciones lineales pueden ser no reales. |
| Modelos de los coeficientes de gestión | Heurístico | Sencillo, fácil de llevar a cabo, trata de imitar el proceso de decisión del directivo; utiliza la regresión. |

Fuente: [Elaboración Propia]

Las técnicas de tablas y gráficos funcionan con unas pocas variables al mismo tiempo para permitir a los planificadores compara la demanda estimada con la capacidad existente. Son métodos de prueba y error que no garantizan un plan de producción óptimo, pero requieren unos cálculos sencillos y pueden ser realizados por el personal de oficina. Los métodos gráficos siguen estos cinco pasos:

- ✓ Determinar la demanda en cada periodo.
- ✓ Determinar la capacidad con el horario del trabajo regular, en las horas extras y la subcontratación de cada periodo.
- ✓ Hallar los costos de mano de obra, los de contratación, de despido y de almacenamiento.

- ✓ Considerar la política de la empresa que debe aplicarse a los trabajadores o a los niveles de existencias.
- ✓ Desarrollar planes alternativos y examinar sus costos totales.

Cuadro N° 6: Representación de un plan agregado en 6 meses

| Mes | Demanda esperada (unidades) | Días de producción | Demanda por día (calculada) |
|---------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Enero | 4500 | 22 | 205 |
| Febrero | 3800 | 18 | 211 |
| Marzo | 4330 | 21 | 206 |
| Abril | 5100 | 21 | 243 |
| Mayo | 5200 | 22 | 236 |
| Junio | 4900 | 20 | 245 |

Fuente: [Elaboración Propia]

Si un problema de planificación agregada es visto como un problema de cómo asignar capacidad operativa para igualar la demanda prevista, entonces se puede formular como un problema de programación lineal. El método de transporte de programación lineal proporciona un plan óptimo para minimizar costos. Es también flexible en tanto que puede especificar la producción a efectuar en horario normal o en horas extras para cada periodo de tiempo, el número de unidades que deben ser subcontratadas, los turnos de trabajo extras y el inventario transferido de un periodo al siguiente.

Cuadro N° 07: Planificación agregada con el método de transporte

| Periodo de ventas | Marzo | Abril | Mayo |
|-------------------|-------|-------|------|
| Demanda | 800 | 1000 | 750 |
| Horas regulares | 700 | 700 | 700 |

| | | | |
|--------------------|--------|-----|-----|
| Horas extras | 50 | 50 | 50 |
| Subcontratación | 150 | 150 | 130 |
| Inventario inicial | 100und | | |

Fuente: [Elaboración Propia]

El suministro está compuesto por el inventario disponible y las unidades producidas en horas normales de trabajo, horas extras y mediante subcontratación. Los costos, se refieren a unidades producidas en un periodo dado o a unidades disponibles en inventario, provenientes de un periodo anterior.

El modelo de los coeficientes de gestión constituye un modelo de decisión formal basado en las experiencias y en la eficacia de un directivo. La hipótesis es que si la actuación pasada de un director ha sido bastante buena, entonces puede ser utilizada como base para futuras decisiones. Este modelo utiliza un análisis de regresión de las decisiones de producción pasadas tomadas por los directivos. La línea de regresión proporciona la relación entre las variables (tales como demanda y mano de obra) para decisiones futuras.

Cuadro N° 08: Planificación agregada para un periodo de seis meses

| Mes | Producción de 40 unidades/día | Inventario a principio de mes | Demanda prevista para este mes | Producción necesaria en horas extras | Inventario final |
|---------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| Enero | 880 | - | 900 | 20 unidades | 0 unidades |
| Febrero | 720 | 0 | 700 | 0 unidades | 20 unidades |
| Marzo | 840 | 20 | 800 | 0 unidades | 60 unidades |

| | | | | | |
|-------|-----|----|------|--------------|------------|
| Abril | 840 | 60 | 1200 | 300 unidades | 0 unidades |
| Mayo | 880 | 0 | 1500 | 620 unidades | 0 unidades |
| Junio | 800 | 0 | 1100 | 300 unidades | 0 unidades |

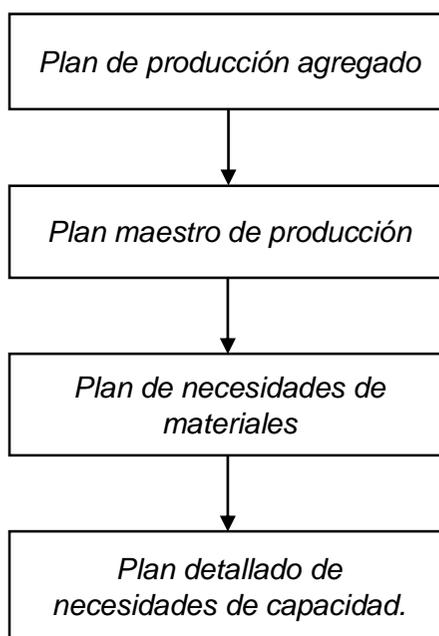
Fuente: [Elaboración Propia]

C. Plan maestro de producción

Un programa maestro de producción especifica lo que se va hacer (es decir, el número de productos o artículos acabados) y cuando. El programa debe ser coherente con un plan agregado de producción. El plan de producción establece la cantidad global que se va a producir en términos generales. Estos planes también incluyen una variedad de inputs como son los planes financieros, la demanda de los clientes, las capacidades de ingeniería, la disponibilidad de mano de obra, las fluctuaciones del inventario, el rendimiento de los proveedores y otras consideraciones. Cada uno de estos inputs contribuye al plan de producción. El plan de producción establece los límites superior e inferior para el programa maestro de producción. El resultado de este proceso de planificación de la producción es el programa maestro de producción.

El programa maestro de producción nos dice lo que se necesita para satisfacer la demanda y cumplir con el plan de producción. Este programa establece que artículos hay que producir y cuando: Desagrega el plan de producción agregado.

Diagrama N° 01: Proceso de planificación



Fuente: [Elaboración Propia]

El plan maestro de producción establece el volumen final de cada producto que se va a terminar cada semana del horizonte de producción a corto plazo. Los productos finales son productos terminados o componentes embarcados como productos finales. Los productos finales pueden embarcarse a clientes o ponerse en inventario. Los gerentes de operaciones se reúnen semanalmente para revisar los pronósticos del mercado, los pedidos de cliente, los niveles de inventario, la carga de instalaciones y la información de capacidad, de manera que puedan desarrollarse los programas maestros de producción.

El plan maestro detallado de producción, nos dice en base a los pedidos de los clientes y los pronósticos de demanda, qué productos finales hay que fabricar y en qué plazos debe tenerse terminados. El cual contiene las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los productos de la planta que están sometidos a demanda externa (productos finales fundamentalmente y, posiblemente, repuestos).

El otro aspecto básico del plan maestro de producción es el calendario de fechas que indica cuando tienen que estar disponibles los productos finales. Para ello es necesario determinar el horizonte de tiempo que se presenta ante la empresa en intervalos de duración reducida que se tratan como unidades de tiempo. Habitualmente se ha propuesto el empleo de la semana laboral como unidad de tiempo natural para el plan maestro.

Pero debe tenerse en cuenta que todo el sistema de programación y control responde a dicho intervalo una vez fijado, siendo indistinguible para el sistema la secuencia en el tiempo de los sucesos que ocurran durante la semana. Debido a ello, se debe ser muy cuidadoso en la elección de este intervalo básico, debiendo existir otro subsistema que ordene y controle la producción en la empresa durante dicho intervalo.

La función del plan maestro se suele comparar dentro del sistema básico de programación y control de la producción con respecto a los otros elementos del mismo, todo el sistema tiene como finalidad adecuar la producción en la fábrica a los dictados del programa maestro. Una vez fijado este, el cometido del resto del sistema es su cumplimiento y ejecución con el máximo de eficiencia.

El programa maestro de producción toma la capacidad de producción a corto plazo, determinada por el plan agregado y la asigna a pedidos de producción finales. Los objetivos de programa maestro de la producción son dos:

Programar productos finales para que se terminen con rapidez y cuando se haya comprometido ante los clientes

Evitar sobrecargas o subcargas de las instalaciones de productos, de manera que la capacidad de producción se utilice con eficiencia y resulte bajo el costo de producción.

D. Lista de materiales

Una lista de materiales es una lista con las cantidades de componentes, ingredientes y materiales necesarios para elaborar un producto. Los planos individuales no solo describen las dimensiones físicas, sino también cualquier proceso especial, así como las materias primas que constituyen cada parte componente del producto.

Las listas de materiales no solo especifican las necesidades de los mismos, sino que también son útiles para calcular costos y pueden servir como una lista de artículos para ser entregados al personal de producción. Cuando se utilizan las listas de materiales de esta forma, normalmente se denominan listas de extracción o de recogida (pick lists).

Ver Cuadro N° 09 en siguiente hoja:

Cuadro N° 09: Tipos de listas de materiales

| Listas modulares | Listas de planificación | Listas fantasmas | Codificación de nivel inferior |
|---|--|--|---|
| <p>Las listas de materiales pueden estar organizadas en torno a módulos de productos, estos módulos son componentes del producto que pueden producirse y montarse en otras unidades. A menudo son componentes principales del producto acabado u opciones del producto.</p> | <p>Estas listas se utilizan cuando queremos agrupar submontajes para reducir el número de artículos que hay que programar y cuando queremos entregar kits (conjuntos) al departamento de producción. La lista de planificación especifica el kit que ha de utilizarse.</p> | <p>Son listas de materiales de componentes. Estos componentes entran directamente en otro montaje y nunca son almacenados. Los componentes de las listas fantasmas de materiales están codificados para recibir un tratamiento especial; los plazos de entrega son cero y se manejan como una parte integral de su artículo padre.</p> | <p>La codificación del nivel inferior indica que el artículo se ha de codificar en el nivel más bajo en el que aparezca, además es un convenio para permitir que el cálculo de las necesidades del artículo sea más sencillo.</p> |

Fuente: [Elaboración Propia]

E. Mrp

El programa maestro de producción, las listas de materiales, el registro de inventarios y compras, y los plazos de cada artículo constituyen los ingredientes de un sistema de planificación de las necesidades de materiales.

Nos indica cuando debe pedirse un artículo a los proveedores si no hay actualmente inventario disponible, o cuándo debe iniciarse la producción de un artículo para satisfacer la demanda del producto terminado en una fecha determinada. Determina cuántos componentes se necesitan, así como cuándo hay que llevar a cabo el Plan Maestro de Producción, que se traduce en una serie de órdenes de compra y fabricación de los materiales necesarios para satisfacer la demanda de productos finales. Este sistema tiene como objetivos:

- Disminuir inventarios.
- Disminuir los tiempos de espera en la producción y en la entrega.
- Determinar obligaciones realistas.
- Incrementar la eficiencia.
- Proveer alerta temprana.
- Proveer un escenario de planeamiento de largo plazo.

Un sistema MRP debe satisfacer las siguientes condiciones:

- Asegurarse de que los materiales y productos solicitados para la producción son repartidos a los clientes.
- Mantener el mínimo nivel de inventario.
- Planear actividades de: fabricación, entregas y compras.

El procedimiento del sistema MRP está basado en dos ideas esenciales:

- La demanda de la mayoría de los artículos no es independiente, únicamente lo es la de los productos terminados.

Las necesidades de cada artículo y el momento en que deben ser satisfechas estas necesidades, se pueden calcular a partir de unos datos bastantes sencillos: las demandas independientes y la estructura del producto.

Así pues, el MRP consiste esencialmente en el cálculo de necesidades netas de los artículos necesarios, introduciendo un factor nuevo, no considerado en los métodos tradicionales, como es el plazo de fabricación o entrega de cada uno de los artículos, indicando la oportunidad de fabricar (o aprovisionar) los componentes respecto a su utilización en la siguiente fase del proceso.

En la base del nacimiento de los sistemas MRP está la distinción entre demanda independiente y demanda dependiente.

Esta distinción es importante, debido a que la gestión de stocks de un producto varía según su tipo de demanda. Las demandas independientes aplican métodos estadísticos de previsión por demanda continua y en las dependientes se utilizan los sistemas MRP.

El sistema de planificación viene configurado por 3 parámetros: horizonte, periodo y frecuencia.

El sistema MRP comprende la información obtenida de al menos tres fuentes:

- El plan maestro de producción, el cual contiene las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los productos que están sometidos a demanda externa (productos finales y piezas de repuesto).
- El estado del inventario, que recoge las cantidades de cada una de las referencias de la planta que están disponibles o en curso de fabricación, debiendo conocerse la fecha de recepción de estas últimas.

- La lista de materiales, que representa la estructura de fabricación en la empresa conociendo el árbol de fabricación de cada una de las referencias que aparecen en el Plan Maestro de Producción.

A partir de estos datos proporciona como resultado la siguiente información:

- El plan de producción de cada uno de los ítems que han de ser fabricados, especificando cantidades y fechas en que han de ser lanzadas las órdenes de fabricación. Para calcular las cargas de trabajo de cada una de las secciones de la planta y posteriormente para establecer el programa detallado de fabricación.
- El plan de aprovisionamiento, detallando las fechas y tamaños de los pedidos a proveedores para aquellas referencias que son adquiridas en el exterior.
- El informe de excepciones, que permite conocer qué órdenes de fabricación van retrasadas y cuáles son sus posibles repercusiones sobre el plan de producción y en última instancia, sobre las fechas de entrega de los pedidos a los clientes.

F. Mantenimiento

Son las acciones necesarias que se hacen para tener la maquinaria y equipos en óptimas condiciones.

Se entiende por Mantenimiento a la función empresarial a la que se encomienda el control del estado de las instalaciones de todo tipo, tanto las productivas como las auxiliares y de servicios. En ese sentido se puede decir que el mantenimiento es el conjunto de acciones necesarias para conservar ó restablecer un sistema en un estado que permita garantizar su funcionamiento a un coste mínimo. Conforme con la anterior definición se deducen distintas actividades:

- Prevenir y/ó corregir averías.
- Cuantificar y/ó evaluar el estado de las instalaciones.
- Aspecto económico (costes)

Mantenimiento Correctivo

Este mantenimiento tiene la característica de realizarse solamente cuando ocurre el fallo y se puede observar el mismo.

Ventajas

- No se requiere una gran infraestructura técnica ni elevada capacidad de análisis.
- Máximo aprovechamiento de la vida útil de los equipos.

Inconvenientes

- Las averías se presentan de forma imprevista lo que origina trastornos a la producción.
- Riesgo de fallos de elementos difíciles de adquirir, lo que implica la necesidad de un “stock” de repuestos importante.
- Baja calidad del mantenimiento como consecuencia del poco tiempo disponible para reparar.

Aplicaciones

- Cuando el coste total de las paradas ocasionadas sea menor que el coste total de las acciones preventivas.
- Esto sólo se da en sistemas secundarios cuya avería no afectan de forma importante a la producción.
- Estadísticamente resulta ser el aplicado en mayor proporción en la mayoría de las industrias

Mantenimiento Preventivo

Este tipo de mantenimiento ayuda mucho porque garantiza la fiabilidad de equipos en funcionamiento antes de que pueda producirse un accidente o avería por deterioro.

Ventajas

- Importante reducción de paradas imprevistas en equipos.

- Solo es adecuado cuando, por la naturaleza del equipo, existe una cierta relación entre probabilidad de fallos y duración de vida.

Inconvenientes

- No se aprovecha la vida útil completa del equipo.
- Aumenta el gasto y disminuye la disponibilidad si no se elige convenientemente la frecuencia de las acciones preventivas.

Aplicaciones

- Equipos de naturaleza mecánica o electromecánica sometidos a desgaste seguro
- Equipos cuya relación fallo-duración de vida es bien conocida

Mantenimiento Predictivo

Este mantenimiento está basado en la determinación del estado de la máquina en operación. El concepto se basa en que las máquinas darán un tipo de aviso antes de que fallen y este mantenimiento trata de percibir los síntomas para después tomar acciones.

Se trata de realizar ensayos no destructivos, como pueden ser análisis de aceite, análisis de desgaste de partículas, medida de vibraciones, medición de temperaturas, termografía, etc.

El mantenimiento predictivo permite que se tomen decisiones antes de que ocurra el fallo: cambiar o reparar la máquina en una parada cercana, detectar cambios anormales en las condiciones del equipo y subsanarlos, etc.

Ventajas:

- Determinación óptima del tiempo para realizar el mantenimiento preventivo.
- Ejecución sin interrumpir el funcionamiento normal de equipos e instalaciones.
- Mejora el conocimiento y el control del estado de los equipos.

Inconvenientes

- Requiere personal mejor formado e instrumentación de análisis costosa.
- No es viable una monitorización de todos los parámetros funcionales significativos, por lo que pueden presentarse averías no detectadas por el programa de vigilancia.
- Se pueden presentar averías en el intervalo de tiempo comprendido entre dos medidas consecutivas.

G. Efectividad de la Planta

OEE es una medida que representa el porcentaje del tiempo en que una máquina produce realmente las piezas de la calidad, comparadas con el tiempo que fue planeado para hacerlo.

$$OEE = D * E * C$$

D = Disponibilidad de planta

E = Eficiencia de planta

C = Calidad de Producción

$$\text{Disponibilidad de Planta} = \frac{T_{\text{nominal disponible}} - T_{\text{parada por falla}} - T_{\text{bajos}}}{T_{\text{nominal disponible}}} * 100$$

$$\text{Eficiencia de Planta} = \frac{\text{Capacidad Real Producción}}{\text{Capacidad Nominal de Producción}}$$

$$\text{Calidad de la Producción} = \frac{\text{Producción Aprobada}}{\text{Producción Total}}$$

H. Indicadores de Mantenimiento

MTTR (Mean to repair, tiempo medio de reparación)

El tiempo medio de reparación (MTTR) es una medida básica de la capacidad de mantenimiento de reparables artículos. Representa el

promedio de tiempo necesario para reparar un componente defectuoso o un dispositivo. [1] Expresado matemáticamente, es el tiempo total de mantenimiento correctivo, dividido por el número total de acciones de mantenimiento correctivo durante un período determinado de tiempo. Por lo general, no incluyen tiempo de espera para las partes que no están disponibles, u otras administrativas o logísticas de tiempo de inactividad.

$$MTTR = \frac{T_{reparación}}{N^{\circ} Fallas}$$

MTTF (Mean Time to Failure, Tiempo medio hasta la avería)

El tiempo medio hasta la avería es otro de los parámetros utilizados, para especificar la calidad de un componente o de un sistema.

$$MTTF = \frac{\sum ti}{N}$$

T: Tiempo de funcionamiento hasta que se produce la avería.

N: Número de elementos idénticos evaluados.

MTBF

Tiempo medio entre fallos (MTBF) es el tiempo previsto transcurrido entre fallos inherentes de un sistema durante la operación. [1] MTBF puede ser calculado como la media aritmética(promedio) de tiempo entre fallos de un sistema. El tiempo medio entre fallos es típicamente parte de un modelo que supone que el sistema no es inmediatamente reparado (MTTR), como parte de un proceso de renovación . Esto está en contraste con el tiempo medio hasta el fallo (MTTF), que mide el tiempo medio de fallas con el supuesto de que el sistema de modelado que ha fallado no ha sido reparada (la tasa de reparación de infinito).

Para un solo equipo

$$MTBF = \frac{T_{total}}{N^{\circ} Fallas}$$

Para un grupo de equipos

$$MTBF = \frac{T}{n} \qquad n = \sum ni/N$$

T = Periodo de tiempo de evaluación

N = Número de averías

ni = N° de averías del equipo i

N = Número de componentes

DISPONIBILIDAD DE EQUIPO (CONFIABILIDAD)

$$MTBF = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} * 100\%$$

CONFIABILIDAD DE PLANTA

$$Confiabilidad\ de\ Planta = 1 - \left(\frac{\sum(N^\circ\ de\ fallas + N^\circ\ d\ mant.)}{Tiempo\ disponible} \right)$$

INDISPONIBILIDAD DE PLANTA

$$Indisponibilidad\ de\ Planta = \left(\frac{\sum(N^\circ\ de\ fallas + N^\circ\ d\ mant.)}{Tiempo\ disponible} \right)$$

TÉCNICAS PREDICTIVAS

- Análisis de vibraciones
- Analizador de aceite
- Detector de fisuras en metales
- Medición de espesores ultrasonido
- Detectores de fugas de gases con ultrasonidos
- Alineamiento de ejes con rayos láser
- Análisis de calor con termografía

- Equipo de Balanceo Dinámico de rotores computarizado
- Detección de fallas en ejes de acero
- Calentadores Inductivos de rodamientos.

I. Análisis de criticidad

Es una metodología que ayuda para hacer un estudio de los equipos y maquinaria, con la finalidad de encontrar cuales son los más riesgosos y propensos a fallar, según su grado de frecuencia de fallo según diferentes factores, mientras más crítico sea el equipo más se tiene que controlar para su mantenimiento respectivo.

Criticidad:

- Crítico---- $\geq 75\%$
- Semicrítico--- $55\% < Cr < 75\%$
- Criticidad----- $\leq 54\%$

Fenómenos de Desgaste

- Abrasión
- Erosión
- Cavitación
- Corrosión
- Temperatura

Factores que intervienen

- Factores de velocidad de falla (FV)
- Factores de Seguridad Personal y Ambiente (FS)
- Costos de parada de producción (F CP)
- Costo de Reparación (F CR)

2.3. Definición de Términos

Lead time

Tiempo que media desde que se inicia un proceso operativo (aprovisionamiento, almacenaje, fabricación, distribución) hasta su finalización.

Lista de materiales

Estructura de fabricación de cada artículo, en la que queden reflejados los diferentes elementos que lo componen, así como el número necesario de cada uno de esos componentes para fabricar una unidad de ese artículo.

Lote

Conjunto de unidades de un producto alimenticio elaborado, fabricado o envasado en circunstancias prácticamente idénticas.

Materiales

Objetos físicos que satisfacen alguna necesidad de tipo transformación o elaboración.

MRP

Sistema que puede determinar de forma sistemática el tiempo de respuesta (aprovisionamiento y fabricación) de una empresa para cada producto.

Pedido

Encargo hecho a un fabricante o vendedor de un determinado producto.

Planeación de la capacidad

La planeación de la capacidad traduce los planes de producción del área de producción en términos de *insumos* para *aproximarse* a la determinación de qué proporción de la capacidad de producción de la división será requerida o consumida.

Planificación

Acción orientada a la determinación de objetivos, estrategias, prioridades y tiempo disponible para la consecución de determinada tarea de forma satisfactoria.

Planificación Agregada

Fase en que se concreta el plan. Se trata de establecer –todavía en unidades agregadas-, familias de productos, los valores de las principales variables productivas (cantidades de productos, inventarios, mano de obra, etc.) teniendo en cuenta la capacidad disponible e intentando cumplir el plan a largo plazo al menor costo posible.

Proceso productivo

Conjunto de pasos sistemáticos que dan como resultado un producto con valor agregado.

Conjunto de operaciones destinadas a obtener un producto (como pueden ser: transformación, elaboración, envasado, etiquetado, etc.).

Programa maestro de producción (PMP)

El propósito del programa maestro es satisfacer la demanda de cada uno de los productos dentro de su línea. Este nivel de planeación más detallado desagrega las líneas de producción en cada uno de los productos e indica cuándo deben producirse.

Requerimiento

Necesidad documentada sobre el contenido, forma o funcionalidad de un producto o servicio.

Sistema

Conjunto de funciones, virtualmente referenciada sobre ejes, bien sean estos reales o abstractos. También suele definirse como un conjunto de elementos dinámicamente relacionados formando una actividad para alcanzar un objetivo operando sobre datos, energía o materia para proveer información.

Stock de Seguridad

Stock necesario calculado para cubrir las fluctuaciones entre la demanda esperada y la real durante el lead time promedio del sistema.

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO DE

LA REALIDAD

ACTUAL

CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL

3.1. Descripción General de la empresa

3.1.1. Misión y visión

A. Misión

Atender las necesidades de alimento balanceado de la zona norte del Perú, brindando un producto de calidad y buen precio, utilizando recursos humanos calificados, tecnología de punta y la mejora continua constante de nuestros procesos, basándonos en principios de responsabilidad social.

B. Visión

Lograr el reconocimiento por parte de nuestros clientes como la empresa líder en el sector Agropecuario del norte del Perú, ofreciendo productos de excelente de calidad, basados en ética y valores organizacionales.

3.1.2. Productos

Avícola Yois S.R.L. elabora diferentes tipos de alimentos balanceados según las etapas de las gallinas A continuación se muestra una lista de los productos finales.

- Súper – Inicio
- Inicio
- Crecimiento
- Postura I
- Postura II

3.1.3. Clientes

- Inversiones “Huevos del Norte”
- Distribuidora “Carlos Montero”
- Distribuidora “José Leyva”

- Avícola “Yema de Oro”

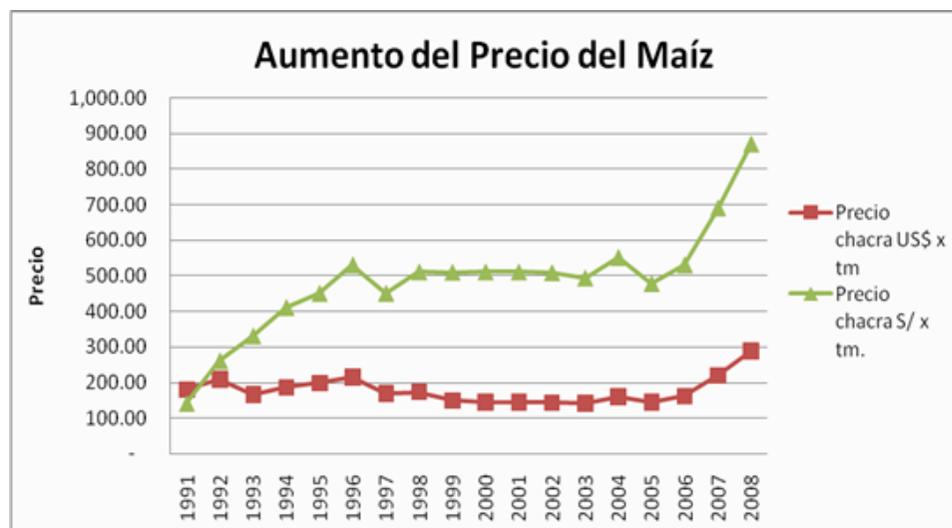
3.1.4. Proveedores

En la Empresa Avícola YOIS S.R.L., los principales proveedores son los que nombramos a continuación:

- San Fernando S.A
- ContiLatin S.A
- Farvet
- Solano&Cia
- Química Suiza
- Cogorno S.A
- Bonanza S.R.L
- NorAlimentos S.R.L.

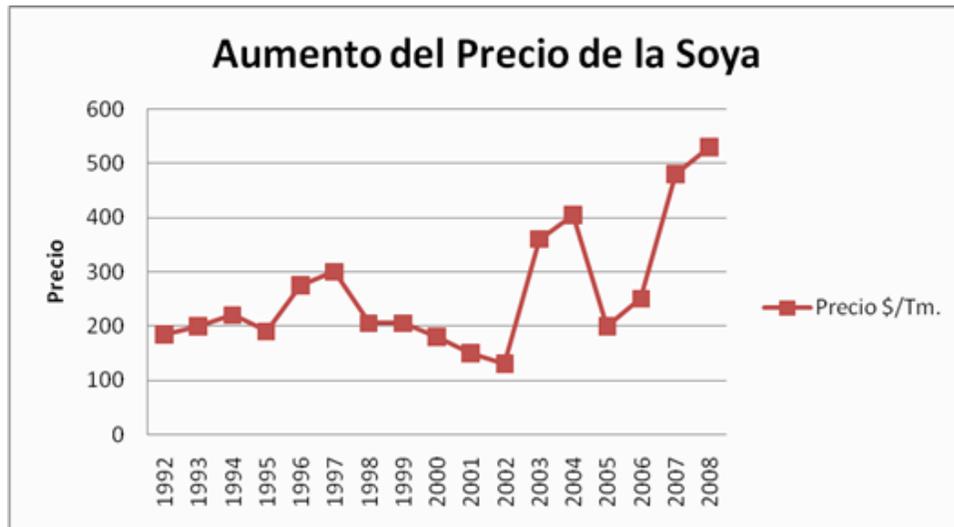
El precio de los insumos han ido aumentando al pasar los años, lo que es una amenaza para la empresa, ya que influye en sus costos de producción.

Cuadro N° 10: Aumento del Precio del Maíz



FUENTE: Ministerio de Agricultura

Cuadro N° 11: Aumento del Precio del Soya



FUENTE: Ministerio de Agricultura

3.1.5. Competidores

Avícola YOIS S.R.L., es una empresa dedicada a la elaboración de alimento balanceado, siendo sus principales competidores en el mercado local:

- Avícola "Lezcano" S.R.L.
- Avícola Gutierrez S.R.L.
- Molinos el Cortijo

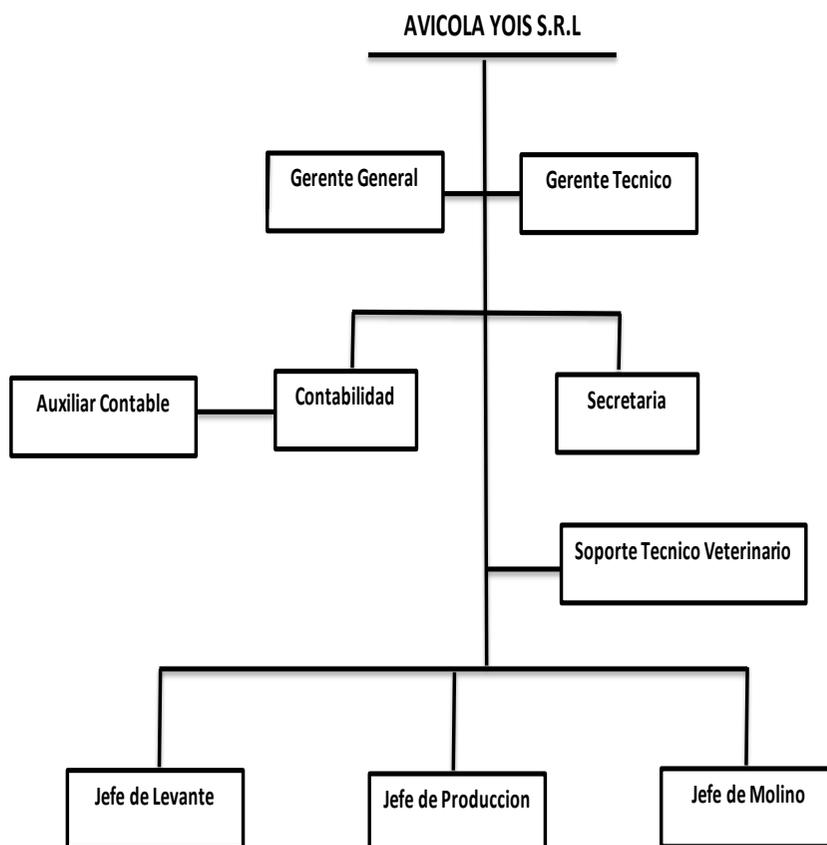
3.1.6. Maquinarias y equipos

Avícola YOIS S.R.L., es una empresa dedicada a la elaboración de alimento balanceado, siendo sus principales maquinarias y equipos:

- Equipo Nebulizador
- Ventiladores
- Comedores
- Bebedores
- Silo metálico

- Tanques de fibra de vidrio
- Cortinas contra UV
- Pulverizador
- Mezclador Cónico
- Molino

3.1.7. Organigrama general



3.1.8 Mapa de Procesos

En el siguiente cuadro, se muestra la descripción de actividades desarrolladas en la elaboración de alimentos balanceados en la AVÍCOLA YOIS SRL

Cuadro N° 12: Descripción de actividades por estación de trabajo

| Etapas | Descripción |
|---|--|
| Recepción y Abastecimiento de materias primas | En esta estación se abastecen los insumos que se van a moler, son abastecidos en forma manual en cuartos adecuados para su recepción. |
| Molienda | En esta etapa se define como la reducción por medios mecánicos del tamaño de las partículas de un ingrediente o mezclas de ingredientes que conforman una fórmula completa. La molienda es el paso más limitante en la producción de alimentos balanceados y representa el 50% - 60% de los costos de manufactura. |
| Formulación | Es la etapa de la elaboración del alimento mediante el cual diferentes ingredientes son combinados en la cantidad necesaria para proporcionar a las gallinas las cantidades de nutrientes necesarias para satisfacer objetivos específicos de producción al mínimo costo. |
| Mezclado | El mezclado es la operación en donde todos los ingredientes se incorporan con el objetivo principal de que la mezcla sea homogénea. Por lo tanto, es una de las operaciones más importantes en la fabricación de alimentos balanceados, si tenemos en cuenta el gasto/inversión que se hace en adquirir los ingredientes de calidad, almacenarlos y pesarlos debemos entonces poner atención al proceso que se va a utilizar en poner todos estos ingredientes en una sola mezcla homogénea. |
| Envasado | La última operación en la cadena de producción de alimento balanceado es el envasado y estación de descarga, el alimento debe ser alcanzado al cliente en condiciones frescas. Los alimentos balanceados se llenan en sacos de 50 kg y se sella en ambos extremos. |

| | |
|----------------------------------|---|
| Almacén producto terminado | Una vez terminado el proceso, los productos son almacenados para luego ser distribuidos a los clientes. |
|----------------------------------|---|

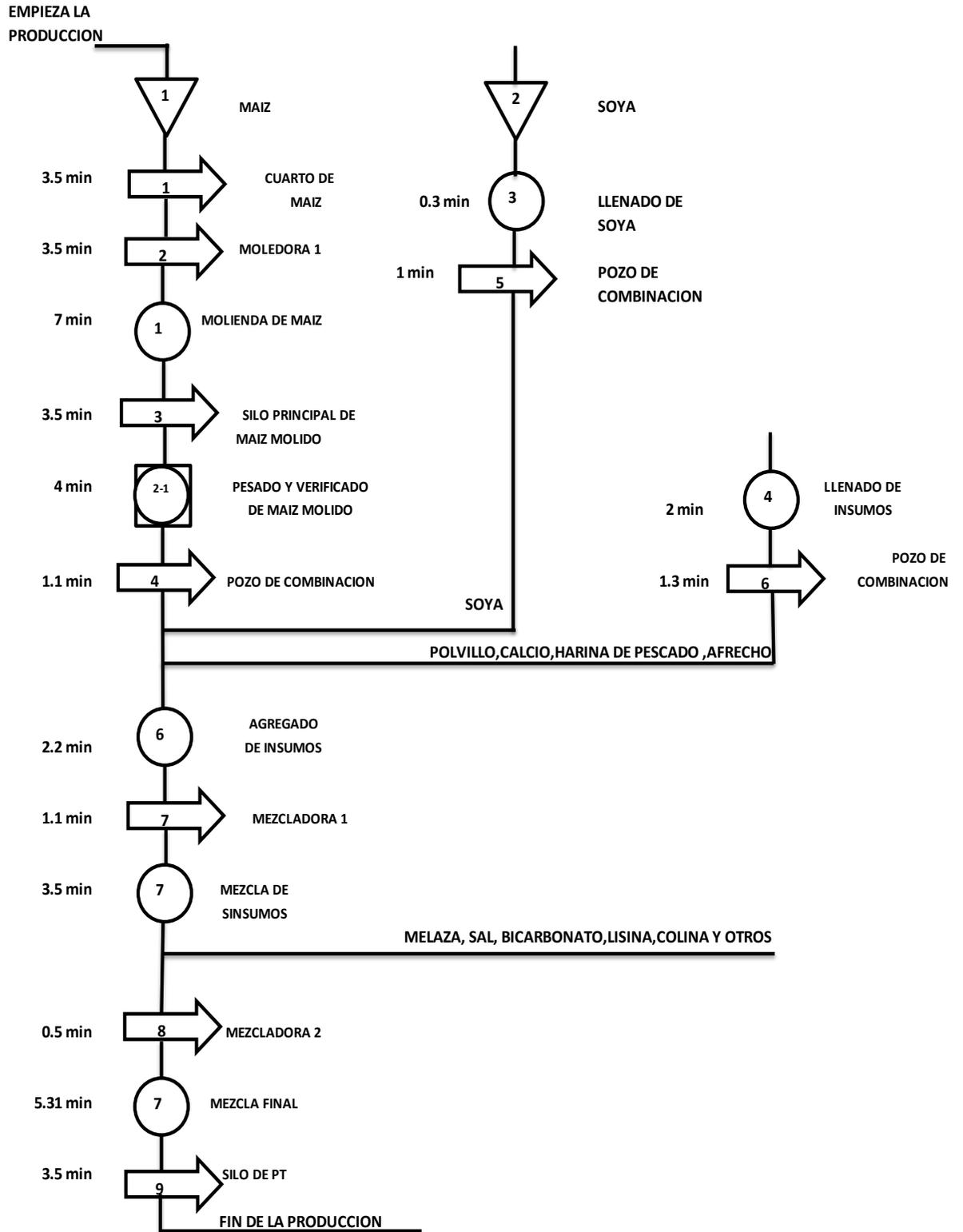
Fuente: [Elaboración propia]

3.2. Descripción del área objeto de estudio

3.2.1. Diagrama de Proceso (Flujograma)

Se ha elaborado el diagrama de los procesos productivos que intervienen en la elaboración de alimento balanceado en la Empresa Avícola YOIS S.R.L, lo que servirá para determinar el porcentaje de actividades productivas y no productivas durante el proceso.

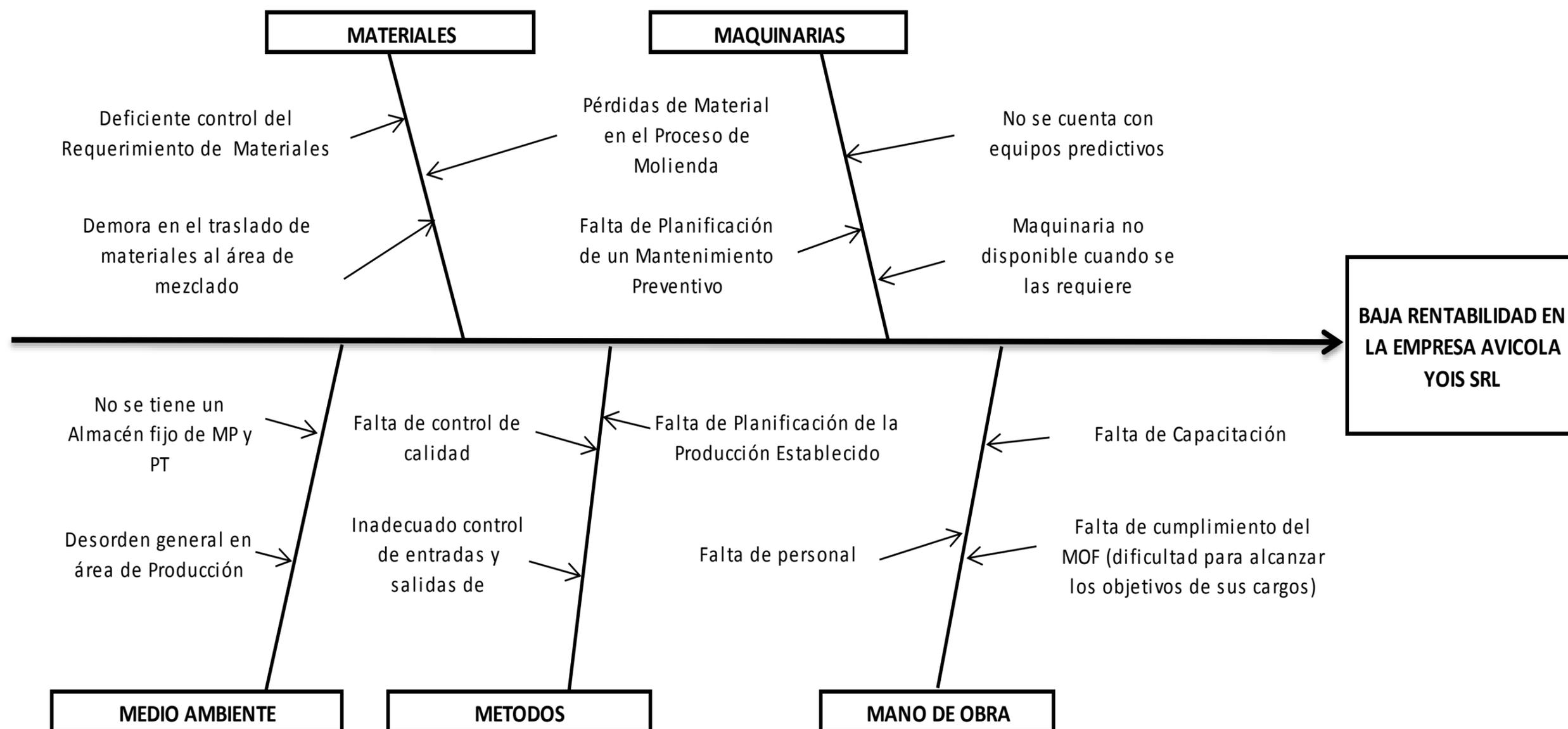
Diagrama N° 03: Diagrama del proceso



3.3. Identificación de problemas e indicadores actuales

3.3.1. Diagrama de Ishikawa

Diagrama N°04: Diagrama de Ishikawa Área de Producción - Avícola YOIS S.R.L



Fuente: [Elaboración Propia]

3.3.2. Matriz de Priorización

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - AVÍCOLA YOIS S.R.L.

EMPRESA AVICOLA YOIS S.R.L.
ÁREA PRODUCCIÓN
PROBLEMA BAJA RENTABILIDAD EN LA EMPRESA

| NIVEL | CALIFICACIÓN |
|---------|--------------|
| Alto | 3 |
| Regular | 2 |
| Bajo | 1 |

| AREAS | CAUSAS | MATERIALES | | MAQUINARIA | | MANO DE OBRA | | | MEDIO AMBIENTE | | METODOS | | | | |
|---------------------------|------------------|--|--|--|--|--|--|---------------------------|---|--|---------------------|--------------------------------------|--|--|--|
| | | C1: Desconocimiento de herramientas de gestión | C2: Demora de traslado de MP al área de producción | C3: Falta Plan de Mantenimiento Preventivo | C4: Falta de equipos de análisis (ruido-viscosidad}} | C5: Despidos y contratos según necesidad de producción | C6: Falta de equipos de protección personal en operarios | C7: Falta de capacitación | C8: No existe un incentivo por horas extras | C9: No cuenta con un almacén fijo de MP y PT | C10: Falta de orden | C11: No existe un flujo documentario | C12: Falta de indicadores para efectuar el control | C13: Deficiente Planificación de la Producción | C14: Producción de acuerdo a criterios empíricos |
| PRODUCCIÓN | Jhony Niño | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Carlos Cuba | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| | William Cortez | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| | Julio Alvarado | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | Andres Ventura | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | Ricardo Espinoza | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| | Mario Rojas | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Gilmer Espinola | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| MANTTO | Johan Valverde | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| | Roman Alvites | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| | Peter Alcalde | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 |
| | Miguel Peña | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Calificación Total | | 25 | 16 | 20 | 20 | 21 | 13 | 20 | 21 | 19 | 23 | 17 | 21 | 22 | 26 |

Fuente: [Elaboración Propia]

RESUMEN DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - AVÍCOLA YOIS S.R.L.

ÁREAS DE APLICACIÓN : PRODUCCIÓN

PROBLEMA: RENTABILIDAD DE LA EMPRESA AVÍCOLA YOIS S.R.L.

| ITEM | CAUSA | ∑ (Impacto según | % Impacto | Acumulado |
|--------------|--|------------------|-------------|-----------|
| Cr14 | Producción de acuerdo a criterios empiricos | 26 | 9% | 9% |
| Cr1 | Desconocimiento de herramientas de gestión | 25 | 9% | 18% |
| Cr10 | Falta de orden | 23 | 8% | 26% |
| Cr13 | Deficiente Planificación de la Producción | 22 | 8% | 34% |
| Cr8 | No existe un incentivo por horas extras | 21 | 7% | 41% |
| Cr5 | Despidos y contratos según necesidad de producción | 21 | 7% | 49% |
| Cr7 | Falta de capacitación | 20 | 7% | 56% |
| Cr4 | Falta de equipos de análisis(ruido-viscosidad) | 20 | 7% | 63% |
| Cr3 | Falta Plan de Mantenimiento Preventivo | 20 | 7% | 70% |
| Cr12 | Falta de indicadores para efectuar el control | 20 | 7% | 77% |
| Cr9 | No cuenta con un almacén fijo de MP y PT | 19 | 7% | 84% |
| Cr11 | No existe un flujo documentario | 17 | 6% | 90% |
| Cr2 | Demora de traslado de MP al área de producción | 16 | 6% | 95% |
| Cr6 | Falta de equipos de protección personal en operarios | 13 | 5% | 100% |
| TOTAL | | 283 | 100% | |

Fuente: [Elaboración propia]

3.3.3. Diagrama de Pareto

Según la matriz de priorización se determinó las causas más importantes y las cuales se buscará dar solución, a continuación se muestra el análisis de Pareto que sirve para establecer prioridades y para enfocar y dirigir las acciones a desarrollar posteriormente.

Cuadro 15: Causas Raíz según Criterios

| | CODIGO | DESCRIPCION | PUNTUACIÓN |
|---------------------|---------------|--|-------------------|
| MATERIALES | CR1 | Desconocimiento de herramientas de gestión | 25 |
| | CR2 | Demora de traslado de MP al área de producción | 16 |
| MAQUINARIA | CR3 | Falta Plan de Mantenimiento Preventivo | 20 |
| | CR4 | Falta de equipos de análisis(ruido-viscosidad) | 20 |
| MANO DE OBRA | CR5 | Despidos y contratos según necesidad de producción | 21 |
| | CR6 | Falta de equipos de protección personal en operarios | 13 |
| | CR7 | Falta de capacitación | 20 |
| | CR8 | No existe un incentivo por horas extras | 21 |
| METODOS | CR9 | No cuenta con un almacén fijo de MP y PT | 19 |
| | CR10 | Falta de orden | 23 |
| PROVEEDORES | CR11 | No existe un flujo documentario | 17 |
| | CR12 | Falta de indicadores para efectuar el control | 21 |
| | CR13 | Deficiente Planificación de la Producción | 22 |
| | CR14 | Producción de acuerdo a criterios empiricos | 26 |

Fuente: [Elaboración propia]

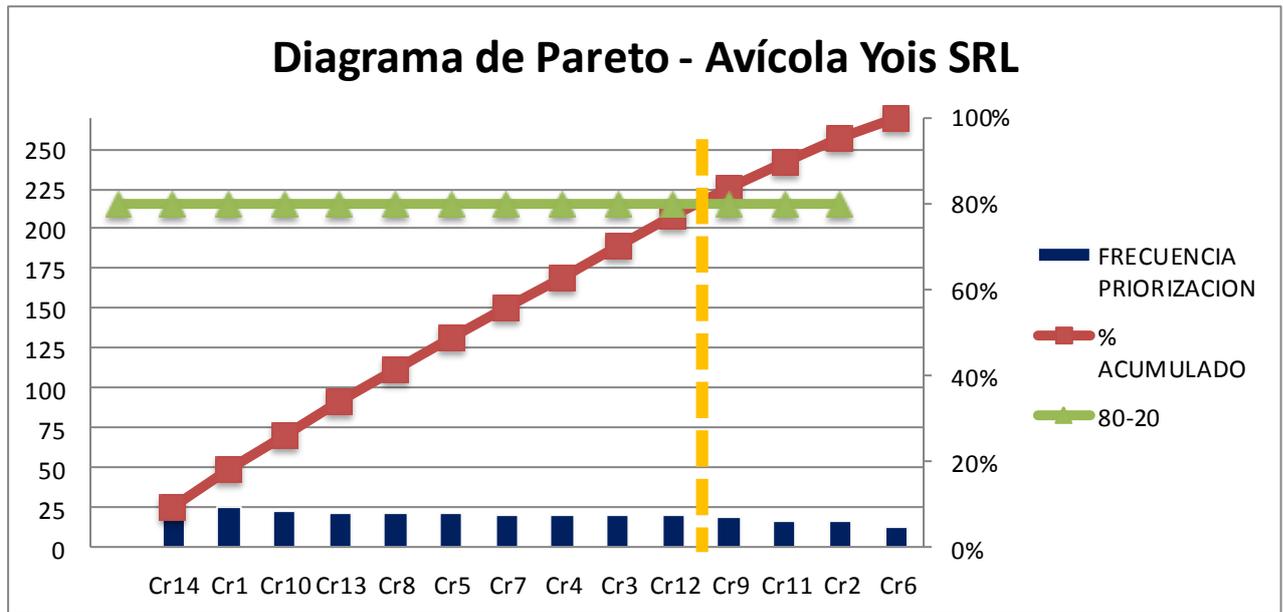
Cuadro 16: Causas Raíz según Frecuencia de Priorización

| | DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ | FRECUENCIA PRIORIZACION | % ACUMULADO | FRECUENCIA ACUMULADA | 80-20 |
|-------------|--|--------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------|
| Cr14 | Producción de acuerdo a criterios empiricos | 26 | 9% | 26 | 80% |
| Cr1 | Desconocimiento de herramientas de gestión | 25 | 18% | 51 | 80% |
| Cr10 | Falta de orden | 23 | 26% | 74 | 80% |
| Cr13 | Deficiente Planificación de la Producción | 22 | 34% | 96 | 80% |
| Cr8 | No existe un incentivo por horas extras | 21 | 41% | 117 | 80% |
| Cr5 | Despidos y contratos según necesidad de producción | 21 | 49% | 138 | 80% |
| Cr7 | Falta de capacitación | 20 | 56% | 158 | 80% |
| Cr4 | Falta de equipos de análisis(ruido-viscosidad) | 20 | 63% | 178 | 80% |
| Cr3 | Falta Plan de Mantenimiento Preventivo | 20 | 70% | 198 | 80% |
| Cr12 | Falta de indicadores para efectuar el control | 20 | 77% | 218 | 80% |
| Cr9 | No cuenta con un almacén fijo de MP y PT | 19 | 84% | 237 | 80% |
| Cr11 | No existe un flujo documentario | 17 | 90% | 254 | 80% |
| Cr2 | Demora de traslado de MP al área de producción | 16 | 95% | 270 | 80% |
| Cr6 | Falta de equipos de protección personal en operarios | 13 | 100% | 283 | 80% |
| | TOTAL | 283 | | | |

Fuente: [Elaboración propia]

Después de realizar la comparación cuantitativa y ordenada de las causas raíces según su frecuencia de priorización y clasificarlos en dos categorías: Las “Pocos Vitales” (los elementos muy importantes en su contribución) y los “Muchos Triviales” (los elementos poco importantes en ella), se mostrará el gráfico que comunica de forma clara el resultado del análisis de comparación y priorización.

Diagrama Nro. 05: Diagrama de Pareto



Fuente: [Elaboración propia]

Las causas que ocasionan el 80% de los problemas en la empresa son los siguientes:

CR14: Producción de acuerdo a criterios empíricos.

CR1: Desconocimiento de herramientas de gestión.

CR10: Falta de orden.

CR13: Deficiente planificación de la Producción.

CR8: No existe un incentivo por horas extras.

CR5: Despidos y contratos según necesidad de producción.

CR7: Falta de capacitación.

CR4: Falta de equipos de análisis (ruido-viscosidad).

CR3: Falta de Plan de Mantenimiento Preventivo.

CR12: Falta de indicadores para efectuar el control.

En las primeras diez secciones se registran el 77% de las causas que originan la baja rentabilidad de la empresa. Estas son las “pocas vitales”. La presente propuesta se concentrará en dar solución a estas diez causas. De esta manera obtendrá una mejora significativa con una acción más centrada en el problema.

3.3.4. Indicadores actuales y metas proyectadas

| TABLERO DE CONTROL DE INDICADORES | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--|------------|--|------------------|------------|--------------------------|--|
| Item | Causa | Detalle de Indicador | UND Medici | Descripción | Resultado Actual | Meta | Método | Meta |
| CR11 | Falta de Planificación de la Producción | % sacos dejados de vender al año | % | Con el metodo de pronostico actual, la empresa no cumple en un 3.17% de la demanda a producir. | 3.17% | 1.17% | PMP | Disminuir en 2% el incumplimiento con la demanda, mediante la elección y propuesta de un modelo de pronóstico de la demanda en base al cual se puede planificar y producir las cantidades más cercanas a las realmente demandadas. |
| CR6 | Maquinaria no disponible cuando se las requiere | MTBF/(MTBF+MTTR) | % | Actualmente se tiene una probabilidad de 86% de que un equipo este disponible en un periodo dado para entrar en servicio | 86% | 92% | MANTTO PREVENTIVO | Elección y propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo en base al cual se puede aumentar la disponibilidad de las máquinas hasta en un 7%. |
| CR1 | Deficiente control de requerimiento de materiales | Nº Requerimientos Materiales No Cumplido/ Total de Requerimientos Materiales Programados | % | La empresa actualmente presenta requerimientos de materiales que no son atendido en compracion a la programación. | 45.00% | 39.00% | MRP | Mediante el diseño del cálculo de la producción por semana y día en función de la demanda, además de una orden de aprovisionamiento de los materiales requeridos para dicha producción se reducirá el número de requerimientos no cumplidos en un 6% |
| CR14 | Falta de Personal | Costo por deficiente manejo de la inform. de los recursos que intervienen en la prod / año | S/. | La empresa incurre en un costo promedio de 71,592 soles/año por no manejar información de los costos de los recursos que intervienen en la producción como la cantidad de h-h necesarias (trabajadores) y los costos de contratación y capacitación. | S/. 71,592 | S/. 67,170 | PLAN AGREGADO | Disminuir en un 6% el costo actual por tener un deficiente manejo de la información de los recursos que intervienen en la producción, utilizando un nuevo plan de producción. |
| CR12 | Falta de Capacitación | % Personal capacitado | % | .La empresa sólo presenta un 30% de personal capacitado para sus funciones. | 30.00% | 39.00% | CAPACITACION DE PERSONAL | Aumentar en un 9% el nivel de personal de capacitado para realizar sus funciones correctamente . |
| CR5 | No se cuenta con equipos predictivos | Nº de equipos predictivos | UND | Actualmente,Avicola Yois SRL no cuenta con equipos que faciliten la realización de tareas de mantenimiento predictivo. | 0 | 3 | MANTTO PREVENTIVO | Mediante la adquisición de estos equipos, se realizara el seguimiento a las fallas y detectar así la causa raiz y eliminarla o evitar que se generen paradas imprevistas por mantenimientos correctivos. |
| CR8 | Desorden general en el área de producción | Costo por demoras en el traslado de MP / año | S/. | La empresa actualmente gasta 4,437 soles/año por demoras en traslado de la MP a el área de mezclado debido a un desorden en el área | S/. 4,437 | S/. 2,856 | 5S | Disminuir en un 55% el costo que origina a la empresa por presentar un desorden en el área . |

Fuente:[Elaboraciónpropia]

CAPÍTULO IV

SOLUCIÓN DE LA

PROPUESTA

CAPÍTULO 4: SOLUCIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. PROPUESTAS DE MEJORA

4.1.1. Propuesta de mejora por falta de Programa Maestro de Producción

La principal propuesta de mejora es la elaboración de un plan de producción futura de los diferentes alimentos balanceados durante un horizonte de planeación. El PMP nos dice en base a los pedidos de los clientes y los pronósticos de demanda, qué productos finales hay que fabricar y en qué plazos debe tenerse terminado.

El punto de partida para la elaboración del PMP, es realizar la estimación del comportamiento futuro de la demanda del consumo de alimento balanceado en base a datos históricos e información recabada en un espacio de tiempo, un pronóstico considera que las tendencias actuales continuaran en el futuro.

Para nuestro caso, empezamos determinando los costos de los alimentos balanceados para tener un claro panorama más adelante. A continuación se mostrará en los cuadros cada costo que lleva elaborar un determinado sku.

Cuadro N°18: Costo del Alimento Balanceado Superinicio

| ETAPA 1 | | | | |
|---------------|--------------|---------------------|-------------------|------------------|
| Superinicio | | Precio por TN | Costo de mezcla | C. por Saco |
| MAIZ | 492 | S/. 1,109.20 | S/. 545.73 | S/. 27.29 |
| POLVILLO | 180 | S/. 420.00 | S/. 75.60 | S/. 3.78 |
| SOYA | 130 | S/. 310.00 | S/. 40.30 | S/. 2.02 |
| CALCIO GRUESO | 60 | S/. 120.00 | S/. 7.20 | S/. 0.36 |
| CALCIO FINO | 41 | S/. 120.00 | S/. 4.92 | S/. 0.25 |
| AFRECHO | 45 | S/. 420.00 | S/. 18.90 | S/. 0.95 |
| SOYA INTEGRAL | 29 | S/. 696.20 | S/. 20.19 | S/. 1.01 |
| MELAZA | 10 | S/. 110.00 | S/. 1.10 | S/. 0.06 |
| OTROS | 13 | S/. 250.00 | S/. 3.25 | S/. 0.16 |
| TOTAL | 1,000 | S/. 3,555.40 | S/. 717.19 | S/. 35.86 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N°19: Costo del Alimento Balanceado Inicio

| ETAPA 2 | | | | |
|---------------|-------------|---------------------|-------------------|------------------|
| Inicio | | Precio por TN | Costo de mezcla | C. por Saco |
| MAIZ | 499 | S/. 1,109.20 | S/. 553.49 | S/. 27.67 |
| AFRECHO | 200 | S/. 420.00 | S/. 84.00 | S/. 4.20 |
| SOYA | 101 | S/. 696.20 | S/. 70.32 | S/. 3.52 |
| POLVILLO | 80 | S/. 420.00 | S/. 33.60 | S/. 1.68 |
| SOYA INTEGRAL | 60 | S/. 696.20 | S/. 41.77 | S/. 2.09 |
| MELAZA | 23 | S/. 110.00 | S/. 2.53 | S/. 0.13 |
| CALCIO FINO | 20 | S/. 120.00 | S/. 2.40 | S/. 0.12 |
| OTROS | 17 | S/. 250.00 | S/. 4.25 | S/. 0.21 |
| TOTAL | 1000 | S/. 3,821.60 | S/. 792.36 | S/. 39.62 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N°20: Costo del Alimento Balanceado Crecimiento

| ETAPA 3 | | | | |
|-------------------|--------------|---------------------|-------------------|------------------|
| Crecimiento | | Precio por TN | Costo de mezcla | C. por Saco |
| MAIZ | 514 | S/. 1,109.20 | S/. 570.13 | S/. 28.51 |
| POLVILLO | 150 | S/. 420.00 | S/. 63.00 | S/. 3.15 |
| SOYA | 111 | S/. 696.20 | S/. 77.28 | S/. 3.86 |
| CALCIO GRUESO | 65 | S/. 120.00 | S/. 7.80 | S/. 0.39 |
| CALCIO FINO | 27 | S/. 120.00 | S/. 3.24 | S/. 0.16 |
| SOYA INTEGRAL | 42 | S/. 696.20 | S/. 29.24 | S/. 1.46 |
| HARINA DE PESCADO | 40 | S/. 2,353.20 | S/. 94.13 | S/. 4.71 |
| TORTA DE GIRASOL | 32 | S/. 110.00 | S/. 3.52 | S/. 0.18 |
| OTROS | 19 | S/. 250.00 | S/. 4.75 | S/. 0.24 |
| TOTAL | 1,000 | S/. 5,874.80 | S/. 853.09 | S/. 42.65 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N°21: Costo del Alimento Balanceado Postura I

| ETAPA 4 | | | | |
|-------------------|--------------|---------------------|-------------------|------------------|
| Postura I | | Precio por TN | Costo de mezcla | C. por Saco |
| MAIZ | 516 | S/. 1,109.20 | S/. 572.35 | S/. 28.62 |
| SOYA | 167 | S/. 696.20 | S/. 116.27 | S/. 5.81 |
| POLVILLO | 150 | S/. 420.00 | S/. 63.00 | S/. 3.15 |
| CALCIO GRUESO | 53 | S/. 120.00 | S/. 6.36 | S/. 0.32 |
| CALCIO FINO | 36 | S/. 120.00 | S/. 4.32 | S/. 0.22 |
| SOYA INTEGRAL | 40 | S/. 696.20 | S/. 27.85 | S/. 1.39 |
| HARINA DE PESCADO | 11 | S/. 2,353.20 | S/. 25.89 | S/. 1.29 |
| MELAZA | 10 | S/. 110.00 | S/. 1.10 | S/. 0.06 |
| AFRECHO | 2 | S/. 420.00 | S/. 0.84 | S/. 0.04 |
| OTROS | 15 | S/. 250.00 | S/. 3.75 | S/. 0.19 |
| TOTAL | 1,000 | S/. 6,294.80 | S/. 821.72 | S/. 41.09 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N°22: Costo del Alimento Balanceado Postura II

| ETAPA 5 | | | | | | | |
|-------------------|-------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|------------|--------------|
| Postura II | | Precio por TN | | Costo de mezcla | C. por Saco | | |
| MAIZ | 493 | S/. | 1,109.20 | S/. | 546.84 | S/. | 27.34 |
| POLVILLO | 170 | S/. | 420.00 | S/. | 71.40 | S/. | 3.57 |
| CALCIO GRUESO | 75 | S/. | 310.00 | S/. | 23.25 | S/. | 1.16 |
| CALCIO FINO | 40 | S/. | 120.00 | S/. | 4.80 | S/. | 0.24 |
| SOYA | 80 | S/. | 120.00 | S/. | 9.60 | S/. | 0.48 |
| SOYA INTEGRAL | 60 | S/. | 420.00 | S/. | 25.20 | S/. | 1.26 |
| AFRECHO | 49 | S/. | 696.20 | S/. | 34.11 | S/. | 1.71 |
| HARINA DE PESCADO | 14 | S/. | 2,353.20 | S/. | 32.94 | S/. | 1.65 |
| OTROS | 19 | S/. | 250.00 | S/. | 4.75 | S/. | 0.24 |
| TOTAL | 1000 | S/. | 5,798.60 | S/. | 752.89 | S/. | 37.64 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N°23: Producción Historica 2013

| PRODUCCION DE ALIMENTO BALANCEADO POR ETAPA (sacos de 50 kgs) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------------|
| AÑO | ETAPA | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | TOTAL | VENTA |
| 2013 | SUPERINICIO | 4,826.9 | 5,268.1 | 5,019.8 | 5,716.3 | 4,097.3 | 4,336.5 | 5,213.8 | 3,942.5 | 3,475.2 | 2,703.4 | 5,072.1 | 5,853.0 | 55,524.88 | S/. 4,441,990 |
| | INICIO | 2,896.3 | 3,511.4 | 3,668.2 | 4,072.9 | 3,511.4 | 2,742.0 | 4,435.2 | 4,336.5 | 3,862.1 | 3,668.2 | 3,102.1 | 2,132.1 | 41,938.26 | S/. 3,271,184 |
| | CRECIMIENTO | 2,317.4 | 3,608.4 | 4,248.0 | 2,759.7 | 3,316.4 | 4,336.5 | 3,862.1 | 4,145.4 | 4,248.0 | 2,867.5 | 3,900.4 | 3,466.8 | 43,076.60 | S/. 3,446,128 |
| | POSTURA I | 3,475.2 | 3,902.3 | 2,056.3 | 3,350.6 | 3,296.1 | 5,463.5 | 3,668.2 | 5,913.3 | 4,441.0 | 5,599.7 | 4,519.2 | 4,085.6 | 49,771.00 | S/. 2,986,260 |
| | POSTURA II | 5,792.6 | 3,413.4 | 4,441.0 | 3,942.5 | 5,463.0 | 3,639.7 | 3,089.3 | 2,167.8 | 4,331.5 | 4,826.9 | 4,198.2 | 5,072.1 | 50,378.06 | S/. 3,022,684 |
| | | 19,309.4 | 19,704.6 | 19,434.2 | 19,843.0 | 19,685.2 | 20,519.2 | 20,269.4 | 20,506.5 | 20,358.7 | 19,666.6 | 20,792.9 | 20,610.6 | 240,688.80 | S/. 17,168,246 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N°24: Demanda Real 2013

| DEMANDA REAL DE ALIMENTO BALANCEADO POR ETAPA (sacos de 50 kgs) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------------|
| AÑO | ETAPA | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | TOTAL | VENTA |
| 2013 | SUPERINICIO | 5,028.0 | 5,431.0 | 5,229.0 | 5,833.0 | 4,224.0 | 4,425.0 | 5,431.0 | 4,023.0 | 3,620.0 | 2,816.0 | 5,229.0 | 6,034.0 | 57,323.00 | S/. 4,585,840 |
| | INICIO | 3,017.0 | 3,620.0 | 3,821.0 | 4,156.0 | 3,620.0 | 2,798.0 | 4,620.0 | 4,425.0 | 4,023.0 | 3,821.0 | 3,198.0 | 2,198.0 | 43,317.00 | S/. 3,378,726 |
| | CRECIMIENTO | 2,414.0 | 3,720.0 | 4,425.0 | 2,816.0 | 3,419.0 | 4,425.0 | 4,023.0 | 4,230.0 | 4,425.0 | 2,987.0 | 4,021.0 | 3,574.0 | 44,479.00 | S/. 3,558,320 |
| | POSTURA I | 3,620.0 | 4,023.0 | 2,142.0 | 3,419.0 | 3,398.0 | 5,575.0 | 3,821.0 | 6,034.0 | 4,626.0 | 5,833.0 | 4,659.0 | 4,212.0 | 51,362.00 | S/. 3,081,720 |
| | POSTURA II | 6,034.0 | 3,519.0 | 4,626.0 | 4,023.0 | 5,632.0 | 3,714.0 | 3,218.0 | 2,212.0 | 4,512.0 | 5,028.0 | 4,328.0 | 5,229.0 | 52,075.00 | S/. 3,124,500 |
| | | 20,113.0 | 20,313.0 | 20,243.0 | 20,247.0 | 20,293.0 | 20,937.0 | 21,113.0 | 20,924.0 | 21,206.0 | 20,485.0 | 21,435.0 | 21,247.0 | 248,556.00 | S/. 17,729,106 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N°25: Resumen entre la Producción y la Demanda 2013

| RESUMEN | | |
|-------------------|--------------|----------------|
| CONCEPTO | SACOS (50KG) | SOLES |
| PRODUCCION 2013 | 240,689 | S/. 17,168,246 |
| DEMANDA REAL 2013 | 248,556 | S/. 17,729,106 |
| | 7,867 | S/. 560,860 |

Fuente: [Elaboración propia]

En el cuadro N°23, se puede apreciar que la Demanda Real no fue satisfecha por la empresa, dejando de producir los sacos necesarios para cumplir con la demanda del mercado, de esto se puede afirmar que la empresa no cuenta con una adecuada planificación de la producción, por lo que dejó de vender un 3.17% equivalente a 7,867 sacos de 50 kg de alimento balanceado, dejando de ganar S/. 560,860 nuevos soles, como se muestra en el cuadro N°25.

El pronóstico de ventas ayudará a diseñar el plan de producción, el pronóstico de evolución de precios de materias primas, suministros; además servirá al planificador, al suministrar una información congruente y exacta –que utiliza modelos matemáticos de pronóstico, datos históricos del comportamiento de ventas de años anteriores.

A continuación se mostrarán los cuadros de pronósticos de la demanda, factor fundamental para el éxito la empresa:

Cuadro N°26: Demanda Historica de Alimento Balanceado (50kg)

| DEMANDA HISTORICA DE ALIMENTO BALANCEADO POR ETAPA (sacos de 50 kgs) | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| AÑO | ETAPA | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| 2012 | SUPERINICIO | 5,045.00 | 5,449.00 | 5,926.00 | 5,852.00 | 4,238.00 | 4,440.00 | 5,449.00 | 4,036.00 | 3,632.00 | 2,825.00 | 4,160.00 | 6,054.00 |
| | INICIO | 3,027.00 | 3,632.00 | 3,634.00 | 4,036.00 | 3,700.00 | 3,431.00 | 3,632.00 | 4,540.00 | 4,036.00 | 3,834.00 | 3,300.00 | 2,220.00 |
| | CRECIMIENTO | 2,422.00 | 3,632.00 | 4,000.00 | 2,825.00 | 3,200.00 | 4,440.00 | 4,036.00 | 3,431.00 | 4,440.00 | 2,623.00 | 2,890.00 | 3,431.00 |
| | POSTURA I | 3,632.00 | 4,036.00 | 2,018.00 | 3,650.00 | 3,229.00 | 4,238.00 | 3,834.00 | 6,014.00 | 4,641.00 | 5,700.00 | 4,980.00 | 3,298.00 |
| | POSTURA II | 6,054.00 | 3,500.00 | 4,641.00 | 4,036.00 | 5,650.00 | 3,632.00 | 3,229.00 | 2,220.00 | 3,531.00 | 5,045.00 | 5,230.00 | 5,247.00 |
| 2013 | SUPERINICIO | 5,028.00 | 5,431.00 | 5,229.00 | 5,833.00 | 4,224.00 | 4,425.00 | 5,431.00 | 4,023.00 | 3,620.00 | 2,816.00 | 5,229.00 | 6,034.00 |
| | INICIO | 3,017.00 | 3,620.00 | 3,821.00 | 4,156.00 | 3,620.00 | 2,798.00 | 4,620.00 | 4,425.00 | 4,023.00 | 3,821.00 | 3,198.00 | 2,198.00 |
| | CRECIMIENTO | 2,414.00 | 3,720.00 | 4,425.00 | 2,816.00 | 3,419.00 | 4,425.00 | 4,023.00 | 4,230.00 | 4,425.00 | 2,987.00 | 4,021.00 | 3,574.00 |
| | POSTURA I | 3,620.00 | 4,023.00 | 2,142.00 | 3,419.00 | 3,398.00 | 5,575.00 | 3,821.00 | 6,034.00 | 4,626.00 | 5,833.00 | 4,659.00 | 4,212.00 |
| | POSTURA II | 6,034.00 | 3,519.00 | 4,626.00 | 4,023.00 | 5,632.00 | 3,714.00 | 3,218.00 | 2,212.00 | 4,512.00 | 5,028.00 | 4,328.00 | 5,229.00 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N°27: Demanda Historica de Alimento Balanceado (Ton)

| DEMANDA HISTORICA DE ALIMENTO BALANCEADO POR ETAPA (en TONELADAS) | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| AÑO | ETAPA | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| 2012 | SUPERINICIO | 252.3 | 272.5 | 296.3 | 292.6 | 211.9 | 222.0 | 272.5 | 201.8 | 181.6 | 141.3 | 208.0 | 302.7 |
| | INICIO | 151.4 | 181.6 | 181.7 | 201.8 | 185.0 | 171.6 | 181.6 | 227.0 | 201.8 | 191.7 | 165.0 | 111.0 |
| | CRECIMIENTO | 121.1 | 181.6 | 200.0 | 141.3 | 160.0 | 222.0 | 201.8 | 171.6 | 222.0 | 131.2 | 144.5 | 171.6 |
| | POSTURA I | 181.6 | 201.8 | 100.9 | 182.5 | 161.5 | 211.9 | 191.7 | 300.7 | 232.1 | 285.0 | 249.0 | 164.9 |
| | POSTURA II | 302.7 | 175.0 | 232.1 | 201.8 | 282.5 | 181.6 | 161.5 | 111.0 | 176.6 | 252.3 | 261.5 | 262.4 |
| 2013 | SUPERINICIO | 251.4 | 271.6 | 261.5 | 291.7 | 211.2 | 221.3 | 271.6 | 201.2 | 181.0 | 140.8 | 261.5 | 301.7 |
| | INICIO | 150.9 | 181.0 | 191.1 | 207.8 | 181.0 | 139.9 | 231.0 | 221.3 | 201.2 | 191.1 | 159.9 | 109.9 |
| | CRECIMIENTO | 120.7 | 186.0 | 221.3 | 140.8 | 171.0 | 221.3 | 201.2 | 211.5 | 221.3 | 149.4 | 201.1 | 178.7 |
| | POSTURA I | 181.0 | 201.2 | 107.1 | 171.0 | 169.9 | 278.8 | 191.1 | 301.7 | 231.3 | 291.7 | 233.0 | 210.6 |
| | POSTURA II | 301.7 | 176.0 | 231.3 | 201.2 | 281.6 | 185.7 | 160.9 | 110.6 | 225.6 | 251.4 | 216.4 | 261.5 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N°28: Demandal Mensual de Alimento Balanceado(Ton)

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1(2012) | 1,009 | 1,012 | 1,011 | 1,020 | 1,001 | 1,009 | 1,009 | 1,012 | 1,014 | 1,001 | 1,028 | 1,013 |
| 2(2013) | 1,006 | 1,016 | 1,012 | 1,012 | 1,015 | 1,047 | 1,056 | 1,046 | 1,060 | 1,024 | 1,072 | 1,062 |
| 3(2014) | 1025.7 | 1034.0 | 1032.9 | 1039.1 | 1032.0 | 1054.2 | 1060.2 | 1058.4 | 1068.1 | 1044.5 | 1084.3 | 1073.0 |

Fuente: [Elaboración propia]

El cuadro N° 28 indica la demanda mensual agrupada de alimento balanceado, este cuadro permitirá determinar la estacionalidad en los pronósticos de series de tiempo, por lo general, los patrones estacionales son fluctuaciones que ocurren dentro de un año y tienden a repetirse anualmente. Estas estaciones pueden ser causadas o determinadas por el clima, las vacaciones, los días de pago, los eventos escolares o cualquier otro fenómeno. Para la determinación de los índices estacionales seguiremos los siguientes pasos:

1. Seleccione un conjunto representativo de datos históricos.
2. Desarrolle un índice de estacionalidad para cada estación, es decir, mes o trimestre.
3. Utilice los índices de estacionalidad para desestacionalizar los datos. En otras palabras, elimine los patrones estacionales.
4. Realice un análisis de regresión lineal sobre los datos desestacionalizados. Ello resultará en una ecuación de regresión de la forma: $Y = a + bX$.
5. Utilice la ecuación de regresión para calcular los pronósticos del futuro.
6. Utilice los índices de estacionalidad para volver a aplicar los patrones estacionales a los pronósticos.

Cuadro N°29: Cálculo de la Estacionalidad Mensual

| Estacionalidad Mensual | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Promedio Mensual | 1,007.33 | 1,014.05 | 1,011.55 | 1,016.15 | 1,007.75 | 1,027.95 | 1,032.33 | 1,029.13 | 1,037.15 | 1,012.80 | 1,049.88 | 1,037.43 |
| Promedio Total | 1,023.62 | | | | | | | | | | | |
| Indice Estacional | 0.98 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.98 | 1.00 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 0.99 | 1.03 | 1.01 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N°30: Pronóstico de demanda índices estacionales

| AÑO | Mes | Demanda | Indice Estacional | Demanda Desestacionalizada | Mes | Pronostico Desestacional |
|------|-----|---------|-------------------|----------------------------|-----|--------------------------|
| 2012 | Ene | 1009.0 | 0.98 | 1025 | 1 | |
| | Feb | 1012.5 | 0.99 | 1022 | 2 | |
| | Mar | 1011.0 | 0.99 | 1023 | 3 | |
| | Abr | 1020.0 | 0.99 | 1027 | 4 | |
| | May | 1000.9 | 0.98 | 1017 | 5 | |
| | Jun | 1009.1 | 1.00 | 1005 | 6 | |
| | Jul | 1009.0 | 1.01 | 1000 | 7 | |
| | Ago | 1012.1 | 1.01 | 1007 | 8 | |
| | Sep | 1014.0 | 1.01 | 1001 | 9 | |
| | Oct | 1001.4 | 0.99 | 1012 | 10 | |
| | Nov | 1028.0 | 1.03 | 1002 | 11 | |
| | Dic | 1012.5 | 1.01 | 999 | 12 | |
| 2013 | Ene | 1005.7 | 0.98 | 1022 | 13 | |
| | Feb | 1015.7 | 0.99 | 1025 | 14 | |
| | Mar | 1012.2 | 0.99 | 1024 | 15 | |
| | Abr | 1012.4 | 0.99 | 1020 | 16 | |
| | May | 1014.7 | 0.98 | 1031 | 17 | |
| | Jun | 1046.9 | 1.00 | 1042 | 18 | |
| | Jul | 1055.7 | 1.01 | 1047 | 19 | |
| | Ago | 1046.2 | 1.01 | 1041 | 20 | |
| | Sep | 1060.3 | 1.01 | 1046 | 21 | |
| | Oct | 1024.3 | 0.99 | 1035 | 22 | |
| | Nov | 1071.8 | 1.03 | 1045 | 23 | |
| | Dic | 1062.4 | 1.01 | 1048 | 24 | |
| 2014 | Ene | | | | 25 | 1042.27 |
| | Feb | | | | 26 | 1043.76 |
| | Mar | | | | 27 | 1045.26 |
| | Abr | | | | 28 | 1046.75 |
| | May | | | | 29 | 1048.24 |
| | Jun | | | | 30 | 1049.73 |
| | Jul | | | | 31 | 1051.22 |
| | Ago | | | | 32 | 1052.72 |
| | Sep | | | | 33 | 1054.21 |
| | Oct | | | | 34 | 1055.70 |
| | Nov | | | | 35 | 1057.19 |
| | Dic | | | | 36 | 1058.68 |

Fuente: [Elaboración propia]

Sobre los datos estacionalizados. Se aplicara la en una ecuación de regresión de la forma: $Y = a + b X$, para determinar los datos de los próximos meses.

Estadísticas de la regresión

| | |
|-------------------------|-------------|
| Coefficiente de | 0.657233642 |
| Coefficiente de | 0.431956061 |
| R ² ajustado | 0.406135882 |
| Error típico | 12.36952635 |
| Observaciones | 24 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|-------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 2559.684637 | 2559.684637 | 16.7293983 |
| Residuos | 22 | 3366.114004 | 153.005182 | |
| Total | 23 | 5925.798641 | | |

| | Coefficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95.0% | Superior 95.0% |
|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 1004.973969 | 5.211905935 | 192.8227374 | 5.203E-37 | 994.165138 | 1015.7828 | 994.165138 | 1015.7828 |
| Variable X 1 | 1.491915791 | 0.364757432 | 4.090158717 | 0.00048408 | 0.73545518 | 2.24837641 | 0.73545518 | 2.24837641 |

$$y = 1004.974 + 1.492(x)$$

Cuadro N° 31: Pronóstico demanda para el año 2014

| AÑO | Mes | Pronostico Desestacional | Indice Estacional | Pronostico Estacional |
|-------------|-----|--------------------------|-------------------|-----------------------|
| 2014 | Ene | 1042.3 | 0.98 | 1025.68 |
| | Feb | 1043.8 | 0.99 | 1034.00 |
| | Mar | 1045.3 | 0.99 | 1032.93 |
| | Abr | 1046.7 | 0.99 | 1039.11 |
| | May | 1048.2 | 0.98 | 1031.98 |
| | Jun | 1049.7 | 1.00 | 1054.17 |
| | Jul | 1051.2 | 1.01 | 1060.16 |
| | Ago | 1052.7 | 1.01 | 1058.37 |
| | Sep | 1054.2 | 1.01 | 1068.14 |
| | Oct | 1055.7 | 0.99 | 1044.54 |
| | Nov | 1057.2 | 1.03 | 1084.30 |
| | Dic | 1058.7 | 1.01 | 1072.96 |

Fuente: [Elaboración propia]

Programa Maestro de Producción (PMP)

La empresa actualmente produce de acuerdo a criterios empíricos, dejando de respetar los plazos de entregas y satisfacer la demanda del público, debido a esta causa se plantea realizar un Programa Maestro de Producción, el cual tiene como objetivo determinar el calendario de producción para cada tipo de alimento balanceado de forma que se respeten los plazos de entrega establecidos y se respeten las restricciones de capacidad existentes, tratando de aprovechar de forma eficiente la capacidad productiva instalada (evitando situaciones de capacidad ociosa y sobrecarga de capacidad).

Cuadro N° 32: Plan Agregado de Producción 2014 (TON)

| PLAN AGREGADO DE PRODUCCION 2014 (TON) | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| 1026 | 1034 | 1033 | 1039 | 1032 | 1054 | 1060 | 1058 | 1068 | 1045 | 1084 | 1073 |

| SKU (sacos) | Uni/SKU | Peso/uni | Peso(kg) |
|-------------|---------|----------|----------|
| SUPERINICIO | 1 | 50.00 | 50 |
| INICIO | 1 | 50.00 | 50 |
| CRECIMIENTO | 1 | 50.00 | 50 |
| POSTURA I | 1 | 50.00 | 50 |
| POSTURA II | 1 | 50.00 | 50 |

| Pronostico de Enero 2014 | | |
|--------------------------|--------|------------------|
| Producto (Presentación) | Unidad | Cantidad (sacos) |
| SUPERINICIO | saco | 5128.00 |
| INICIO | saco | 3077.00 |
| CRECIMIENTO | saco | 2462.00 |
| POSTURA I | saco | 3692.00 |
| POSTURA II | saco | 6154.00 |

| Capacidad de Planta | | |
|----------------------|------|---------------|
| Capacidad de Planta | 1040 | ton/mes |
| Lote Minimo | 20 | sacos/corrida |
| Cambio de Producción | 3 | alimentos/día |

| Programa de Despachos | | | | | |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|
| Producto (Presentación) | 1 | 2 | 3 | 4 | TOTAL |
| SUPERINICIO | 20% | 25% | 20% | 35% | 100% |
| INICIO | 22% | 23% | 17% | 38% | 100% |
| CRECIMIENTO | 14% | 22% | 36% | 28% | 100% |
| POSTURA I | 32% | 16% | 28% | 24% | 100% |
| POSTURA II | 25% | 19% | 21% | 35% | 100% |

| Programa de Despachos | | | | | |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Producto (Presentación) | 1 | 2 | 3 | 4 | TOTAL |
| SUPERINICIO | 1025.60 | 1282.00 | 1025.60 | 1794.80 | 5128.00 |
| INICIO | 676.94 | 707.71 | 523.09 | 1169.26 | 3077.00 |
| CRECIMIENTO | 344.68 | 541.64 | 886.32 | 689.36 | 2462.00 |
| POSTURA I | 1181.44 | 590.72 | 1033.76 | 886.08 | 3692.00 |
| POSTURA II | 1538.50 | 1169.26 | 1292.34 | 2153.90 | 6154.00 |

| Programa Mensual por Presentaciones (sacos) | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|---------|
| Producto (Presentación) | 1 | 2 | 3 | 4 | TOTAL |
| SUPERINICIO | 1282 | 1282 | 1282 | 1282 | 5128.00 |
| INICIO | 769 | 769 | 769 | 769 | 3077.00 |
| CRECIMIENTO | 616 | 616 | 616 | 616 | 2462.00 |
| POSTURA I | 923 | 923 | 923 | 923 | 3692.00 |
| POSTURA II | 1539 | 1539 | 1539 | 1539 | 6154.00 |
| Total en TM | 256.41 | 256.41 | 256.41 | 256.41 | |

| Programa Mensual por formulas (Batch) | | | | | |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Producto (Presentación) | 1 | 2 | 3 | 4 | TOTAL |
| SUPERINICIO | 64.10 | 64.10 | 64.10 | 64.10 | 256.40 |
| INICIO | 38.46 | 38.46 | 25.56 | 51.36 | 153.85 |
| CRECIMIENTO | 17.88 | 30.78 | 43.68 | 30.78 | 123.10 |
| POSTURA I | 59.05 | 46.15 | 46.15 | 33.25 | 184.60 |
| POSTURA II | 76.93 | 76.93 | 76.93 | 76.93 | 307.70 |
| Total Formulas | 256.4 | 256.4 | 256.4 | 256.4 | |

| Producto (Presentación) | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|-------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|
| SUPERINICIO | a | | a | a | | a |
| INICIO | b | | b | b | | b |
| CRECIMIENTO | | c | | | c | |
| POSTURA I | | d | d | | d | d |
| POSTURA II | e | e | | e | e | |

| Programa Semanal por Presentaciones (sacos) | | | | | | | |
|---|--------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| Producto (Presentación) | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | TOTAL |
| SUPERINICIO | 320.50 | | 320.50 | 320.50 | | 320.50 | 48.07 |
| INICIO | 192.31 | | 192.31 | 192.31 | | 192.31 | 769.25 |
| CRECIMIENTO | | 178.75 | | | 178.75 | | 357.50 |
| POSTURA I | | 295.25 | 295.25 | | 295.25 | 295.25 | 1181.00 |
| POSTURA II | 384.63 | 384.63 | | 384.63 | 384.63 | | 1538.50 |
| Total en TM | 44.9 | 42.9 | 40.4 | 44.9 | 42.9 | 40.4 | |

| Programa Semanal en Formulas | | | | | | | |
|------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|-------|
| Producto (Presentación) | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | TOTAL |
| SUPERINICIO | 14 | 0 | 18 | 16 | 0 | 16 | 64.10 |
| INICIO | 9.62 | 0 | 10 | 7 | 0 | 12 | 38.46 |
| CRECIMIENTO | 0 | 9 | 0 | 0 | 9 | 0 | 17.88 |
| POSTURA I | 0 | 15 | 15 | 0 | 15 | 15 | 59.05 |
| POSTURA II | 19.23 | 19 | 0 | 19 | 19 | 0 | 76.93 |

4.1.2. Propuesta de mejora por la falta de personal:

Actualmente la empresa incurre en un costo promedio de 71,592 soles/año por no manejar una correcta información de los costos de los recursos que intervienen en la producción como las horas hombre necesarias, costos de contratación, despidos y capacitación.

A través de datos facilitados por la empresa, se logró determinar los costos asociados a toneladas agregadas como mantenimiento de inventario, subcontratación, despidos, contratación y así poder elaborar la planeación adecuada, en la cual se pretende determinar una estrategia de forma anticipada que permita que se satisfagan unos requerimientos de producción, optimizando los recursos de un sistema productivo. La planeación agregada aborda la determinación de la fuerza laboral, la cantidad de producción, los niveles de inventario y la capacidad externa, con el objetivo de satisfacer los requerimientos para un horizonte de planificación de un año.

Los costos asociados a toneladas agregadas de alimento balanceado son los siguientes:

| | | |
|--|-----|-----------------------|
| Materiales | S/. | 787.45 /unidad |
| Costo de mantenimiento del inventario | S/. | 20.00 /unidades/mes |
| Costo marginal del agotamientos de las reservas | S/. | 30.00 /unidad/mes |
| Costo marginal de la subcontratación | S/. | 80.00 /unidad |
| Costo de contratación y de capacitación | S/. | 60.00 /por trabajador |
| Costo de los despidos | S/. | 70.00 /por trabajador |
| Horas hombre requeridos | | 1 /unidad |
| Costo lineal (ocho primeras horas cada día) | S/. | 5.11 /hora |
| Costo del tiempo extra (tiempo y medio) | S/. | 6.13 /hora |

Utilizaremos diferentes métodos heurísticos para determinar un Plan Agregado apropiado.

Cuadro N° 33: Participación del año 2014

| PARTICIPACION DEL AÑO 2014 | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ETAPA | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| SUPERINICIO | 256.41 | 276.46 | 266.82 | 299.36 | 214.81 | 222.80 | 272.71 | 203.49 | 182.34 | 143.59 | 264.51 | 304.71 |
| INICIO | 153.85 | 184.27 | 194.97 | 213.29 | 184.09 | 140.88 | 231.99 | 223.82 | 202.64 | 194.83 | 161.77 | 111.00 |
| CRECIMIENTO | 123.10 | 189.36 | 225.79 | 144.52 | 173.87 | 222.80 | 202.01 | 213.96 | 222.89 | 152.31 | 203.41 | 180.48 |
| POSTURA I | 184.60 | 204.78 | 109.30 | 175.47 | 172.80 | 280.70 | 191.87 | 305.21 | 233.01 | 297.43 | 235.68 | 212.70 |
| POSTURA II | 307.71 | 179.13 | 236.05 | 206.47 | 286.41 | 187.00 | 161.59 | 111.89 | 227.27 | 256.38 | 218.93 | 264.06 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 34: Proyección de la demanda Agregada (Ton)

| PROYECCION DE LA DEMANDA AGREGADA EN TONELADAS | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| 1026 | 1034 | 1033 | 1039 | 1032 | 1054 | 1060 | 1058 | 1068 | 1045 | 1084 | 1073 |

Fuente: [Elaboración propia]

La primera etapa en la creación de un plan agregado consiste en la determinación de los requerimientos de producción. Dichos requerimientos se ven afectados básicamente por 3 factores: pronóstico de la demanda, inventario inicial de la unidad agregada e inventario de seguridad.

Cuadro N° 35: Requerimientos para la Producción (Ton)

| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Inventario Inicial | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Pronóstico de la demanda | 1026.0 | 1034.0 | 1033.0 | 1039.0 | 1032.0 | 1054.0 | 1060.0 | 1058.0 | 1068.0 | 1045.0 | 1084.0 | 1073.0 |
| Reservas de seguridad | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Requerimiento para la producción | 1026.0 | 1034.0 | 1033.0 | 1039.0 | 1032.0 | 1054.0 | 1060.0 | 1058.0 | 1068.0 | 1045.0 | 1084.0 | 1073.0 |
| Inventario Final | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Cuadro N° 36: Plan Agregado: Fuerza Laboral Variable

| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | TOTAL |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| Requerimientos de Producción | 1026.0 | 1034.0 | 1033.0 | 1039.0 | 1032.0 | 1054.0 | 1060.0 | 1058.0 | 1068.0 | 1045.0 | 1084.0 | 1073.0 | |
| Horas hombre requerida | 1026.0 | 1034.0 | 1033.0 | 1039.0 | 1032.0 | 1054.0 | 1060.0 | 1058.0 | 1068.0 | 1045.0 | 1084.0 | 1073.0 | |
| Días de trabajo por mes | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 24 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | |
| Horas por mes por trabajador | 208 | 208 | 208 | 208 | 208 | 208 | 192 | 208 | 208 | 208 | 200 | 208 | |
| Trabajadores requeridos | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| Nuevos trabajadores contratados | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Costo de contratación | S/. - | S/. - | S/. - | S/. - | S/. 60 | S/. - | S/. 60 |
| Trabajadores despedidos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Costo del despido | S/. - |
| Costo lineal | S/. 5,313 | S/. 6,375 | S/. 5,885 | S/. 6,375 | S/. 6,375 | S/. 6,375 | S/. 6,130 | S/. 6,375 | S/. 70,452 |
| | | | | | | | | | | | | | COSTO TOTAL |
| | | | | | | | | | | | | | S/. 70,512 |

Fuente: [Elaboración propia]

En ésta estrategia se considera la posibilidad de ajustar la fuerza laboral para alinear perfectamente la demanda con la producción, mediante contrataciones y despidos, por ende, es vital realizar el más preciso cálculo del costo de contratar y despedir.

Cuadro N° 37: Plan Agregado: Fuerza Laboral Constante

| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | TOTAL |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| Requerimientos de Producción | 1026.0 | 1034.0 | 1033.0 | 1039.0 | 1032.0 | 1054.0 | 1060.0 | 1058.0 | 1068.0 | 1045.0 | 1084.0 | 1073.0 | |
| Horas de producción requerida | 1026.0 | 1034.0 | 1033.0 | 1039.0 | 1032.0 | 1054.0 | 1060.0 | 1058.0 | 1068.0 | 1045.0 | 1084.0 | 1073.0 | |
| Días de trabajo por mes | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 24 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | |
| Horas por mes por trabajador | 208 | 208 | 208 | 208 | 208 | 208 | 192 | 208 | 208 | 208 | 200 | 208 | |
| Trabajadores requeridos | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| Trabajadores estables | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| Nuevos trabajadores contratados | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| Costo de contratación | S/. 60 | S/. 120 | S/. 1,140 |
| Trabajadores despedidos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Costo del despido | S/. - |
| Nº trabajadores activos | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| Costo lineal | S/. 5,313 | S/. 6,375 | S/. 5,885 | S/. 6,375 | S/. 6,375 | S/. 6,375 | S/. 6,130 | S/. 6,375 | S/. 70,452 |
| | | | | | | | | | | | | | COSTO TOTAL |
| | | | | | | | | | | | | | S/. 71,592 |

Fuente: [Elaboración propia]

En ésta estrategia se considera la posibilidad de establecer una constante en cuanto al número de empleados, el cual permanecerá sin variación durante el desarrollo del plan. Evidentemente al ser el número de trabajadores constante y los requerimientos variables, existirán períodos en los que se produzca más o menos la cantidad demandada, en ese caso existen muchas formas de abordar estos períodos, por ejemplo con horas extras, subcontratación o simplemente manejar inventarios y faltantes.

Cuadro N° 38: Plan Agregado: Fuerza Laboral Mínima - Con Subcontratación

| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | TOTAL |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------------|
| Inventario Inicial | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| Días de trabajo por mes | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 24.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 25.0 | 26.0 | |
| Horas por mes por trabajador | 832 | 832 | 832 | 832 | 832 | 832 | 768 | 832 | 832 | 832 | 800 | 832 | |
| Producción real | 832 | 832 | 832 | 832 | 832 | 832 | 768 | 832 | 832 | 832 | 800 | 832 | |
| Pronóstico de la demanda | 1026 | 1034 | 1033 | 1039 | 1032 | 1054 | 1060 | 1058 | 1068 | 1045 | 1084 | 1073 | |
| Inventario final | -194 | -202 | -201 | -207 | -200 | -222 | -292 | -226 | -236 | -213 | -284 | -241 | |
| Unidades Subcontratadas | 194 | 202 | 201 | 207 | 200 | 222 | 292 | 226 | 236 | 213 | 284 | 241 | |
| Costo de las unidad subcontratadas | S/. 15,520 | S/. 16,160 | S/. 16,080 | S/. 16,560 | S/. 16,000 | S/. 17,760 | S/. 23,360 | S/. 18,080 | S/. 18,880 | S/. 17,040 | S/. 22,720 | S/. 19,280 | S/. 217,440 |
| Reserva de Seguridad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Unidades Sobrantes | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Costo de Inventario | S/. - |
| Costo lineal | S/. 4,250 | S/. 3,923 | S/. 4,250 | S/. 4,250 | S/. 4,250 | S/. 4,087 | S/. 4,250 | S/. 50,510 |
| | | | | | | | | | | | | | COSTO TOTAL S/. 267,950 |

Fuente: [Elaboración propia]

La estrategia de fuerza laboral mínima es un plan de tipo adaptativo, que considera ajustar la fuerza laboral a la mínima demanda de los requerimientos de producción. Esto tiene dos implicaciones, la primera que no existirá inventario, y la segunda que la fuerza laboral no podrá cubrir todos los requerimientos, en éste caso se debe considerar un ajuste ya sea sobre la capacidad o sobre la demanda. Una de las medidas de ajuste sobre la capacidad es considerar la posibilidad de subcontratar.

Cuadro N° 39: Plan Agregado: Fuerza Laboral Promedio - Horas Extras

| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | TOTAL |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|------------|
| Inventario Inicial | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| Días de trabajo por mes | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 24.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 25.0 | 26.0 | |
| Horas por mes por trabajador | 832 | 832 | 832 | 832 | 832 | 832 | 768 | 832 | 832 | 832 | 800 | 832 | |
| Producción real | 832 | 832 | 832 | 832 | 832 | 832 | 768 | 832 | 832 | 832 | 800 | 832 | |
| Pronóstico de la demanda | 1026 | 1034 | 1033 | 1039 | 1032 | 1054 | 1060 | 1058 | 1068 | 1045 | 1084 | 1073 | |
| d. Disponibles antes del tiempo extra(inv. fi) | -194 | -202 | -201 | -207 | -200 | -222 | -292 | -226 | -236 | -213 | -284 | -241 | |
| Unidades de tiempo extra | 194 | 202 | 201 | 207 | 200 | 222 | 292 | 226 | 236 | 213 | 284 | 241 | |
| Costo del tiempo extra | S/. 1,189 | S/. 1,238 | S/. 1,232 | S/. 1,269 | S/. 1,226 | S/. 1,361 | S/. 1,790 | S/. 1,385 | S/. 1,447 | S/. 1,306 | S/. 1,741 | S/. 1,477 | S/. 16,661 |
| Reserva de Seguridad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Unidades Sobrantes | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Costo de Inventario | S/. - | S/. - |
| Costo lineal | S/. 4,250 | S/. 3,923 | S/. 4,250 | S/. 4,250 | S/. 4,250 | S/. 4,087 | S/. 4,250 | S/. 50,510 |
| | | | | | | | | | | | | COSTO TOTAL | S/. 67,170 |

Fuente: [Elaboración propia]

La estrategia de fuerza laboral promedio es un plan adaptativo que considera manejar un número medio de operarios y por consiguiente se asume como ínsito el hecho de que habrá períodos en los que se produzca más o menos la cantidad demandada. Una de las medidas de ajuste sobre la capacidad es considerar la posibilidad de cubrir las unidades faltantes produciendo en horario extemporáneo (horas extras).

Según los planes alternativos que muestra el Plan Agregado, se desarrolla cada estrategia para establecer finalmente el plan adecuado para la empresa. En base a los datos proporcionados por la empresa, ésta actualmente desarrolla un plan similar a la estrategia de Persecución con una fuerza laboral inicial igual a los requerimientos del primer mes, lo que quiere indicar que la empresa lleva una política de contrato según la necesidad de producción, pero debido a que no tienen una correcta planificación de producción, la empresa incurre en un costo de S/. 70,152 nuevos soles,

debido a una mala gestión y políticas de contrato .A continuación se mostrará un cuadro de resumen de los planes señalados anteriormente.

Cuadro N°40: Resumen de las estrategias para la Producción Agregada

| Resumen | | | | | |
|----------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Costo | Plan 1 (a) | Plan 1 (b) | Plan 2 | Plan 3 | Plan 4 |
| Contratación | S/. 60 | S/. 1,140 | | | |
| Despido | S/. 0 | S/. 0 | | | |
| Inventario excesivo | | | S/. 0 | S/. 0 | S/. 0 |
| Escasez | | | S/. 81,540 | | |
| Subcontratación | | | | S/. 217,440 | |
| Tiempo extra | | | | | S/. 16,661 |
| Tiempo lineal | S/. 70,452 | S/. 70,452 | S/. 50,510 | S/. 50,510 | S/. 50,510 |
| Costo Total : | S/. 70,512 | S/. 71,592 | S/. 132,050 | S/. 267,950 | S/. 67,170 |

Fuente: [Elaboración propia]

Después de realizar la evaluación de las estrategias, se determinó que el plan de menor costo es Plan Mixto con utilización de horas extras por las unidades faltantes a producir durante el proceso de producción; alcanzando un costo de 67,170 nuevos soles, lo que generaría un ahorro de 3,342 nuevos soles al año.

4.1.3. Propuesta de mejora por deficiente control de requerimiento de materiales.

Con el objetivo de determinar las cantidades de componentes y materiales, requeridos en cada semana del horizonte de planeamiento para satisfacer el Programa Maestro de Producción.

En contraste con los planes agregados el plan maestro es más detallado trata con cada uno de los productos y cuando deben ser producidos semana a semana. Este proceso de traducción de planes agregados en planes para las líneas de productos individuales se denomina desagregación que generalmente se realiza de manera particular para cada empresa manufacturera predominando los procedimientos de ensayo y error.

Antes de la elaboración del programa maestro de producción se determinará la lista de materiales de cada sku con el respectivo porcentaje de fórmula.

Cuadro N° 41: Lista de materiales Super Inicio

SKU 1

| SUPERINICIO | % DE | Ctd | 1000 |
|--------------------|-------------|------------|-------------|
| MAIZ | 49.21% | KG | 0.4921 |
| POLVILLO | 18.01% | KG | 0.1801 |
| SOYA | 13.00% | KG | 0.1300 |
| CALCIO GRUESO | 6.00% | KG | 0.0600 |
| CALCIO FINO | 4.10% | KG | 0.0410 |
| AFRECHO | 4.50% | KG | 0.0450 |
| SOYA INTEGRAL | 2.90% | KG | 0.0290 |
| MELAZA | 1.00% | KG | 0.0100 |
| FOSBIC | 0.34% | KG | 0.0034 |
| SAL | 0.25% | KG | 0.0025 |
| METIONINA | 0.14% | KG | 0.0014 |
| BICARBONATO | 0.12% | KG | 0.0012 |
| K239 | 0.11% | KG | 0.0011 |
| COLINA | 0.06% | KG | 0.0006 |
| TOXIBOND PRO | 0.10% | KG | 0.0010 |
| LISINA | 0.10% | KG | 0.0010 |
| ZINC BACIT | 0.05% | KG | 0.0005 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 42: Lista de materiales Inicio

SKU2

| INICIO | % DE | Ctd | 1000 |
|---------------|-------------|------------|-------------|
| MAIZ | 49.92% | KG | 0.4992 |
| AFRECHO | 20.01% | KG | 0.2001 |
| SOYA | 10.10% | KG | 0.1010 |
| POLVILLO | 8.00% | KG | 0.0800 |
| SOYA INTEGRAL | 6.00% | KG | 0.0600 |
| MELAZA | 2.30% | KG | 0.0230 |
| CALCIO FINO | 2.00% | KG | 0.0200 |
| FOSBIC | 0.43% | KG | 0.0043 |
| BICARBONATO | 0.23% | KG | 0.0023 |
| LISINA | 0.22% | KG | 0.0022 |
| SAL | 0.22% | KG | 0.0022 |
| METIONINA | 0.17% | KG | 0.0017 |
| PREMEZCLA | 0.11% | KG | 0.0011 |
| COLINA | 0.06% | KG | 0.0006 |
| LUCTAMOL | 0.06% | KG | 0.0006 |
| TOXIBOND PRO | 0.10% | KG | 0.0010 |
| POULTRY GROW | 0.01% | KG | 0.0001 |
| ZINC BACIT | 0.05% | KG | 0.0005 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 43: Lista de materiales Crecimiento

SKU 3

| CRECIMIENTO | % DE | Ctd | 1000 |
|-------------------|--------|-----|--------|
| MAIZ | 51.38% | KG | 0.5138 |
| POLVILLO | 14.99% | KG | 0.1499 |
| SOYA | 11.10% | KG | 0.1110 |
| CALCIO GRUESO | 6.50% | KG | 0.0650 |
| CALCIO FINO | 2.70% | KG | 0.0270 |
| SOYA INTEGRAL | 4.20% | KG | 0.0420 |
| HARINA DE PESCADO | 4.00% | KG | 0.0400 |
| TORTA DE GIRASOL | 3.20% | KG | 0.0320 |
| MELAZA | 1.00% | KG | 0.0100 |
| FOSBIC | 0.22% | KG | 0.0022 |
| SAL | 0.20% | KG | 0.0020 |
| METIONINA | 0.14% | KG | 0.0014 |
| PREMEZCLA 861 | 0.11% | KG | 0.0011 |
| TOXIBOND PRO | 0.10% | KG | 0.0010 |
| BICARBONATO | 0.06% | KG | 0.0006 |
| COLINA | 0.06% | KG | 0.0006 |
| ZINC BACIT | 0.05% | KG | 0.0005 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 44: Lista de materiales Postura I

SKU 4

| POSTURA I | % DE | Ctd | 1000 |
|-------------------|--------|-----|--------|
| MAIZ | 51.62% | KG | 0.5162 |
| SOYA | 16.71% | KG | 0.1671 |
| POLVILLO | 15.00% | KG | 0.1500 |
| CALCIO GRUESO | 5.30% | KG | 0.0530 |
| CALCIO FINO | 3.60% | KG | 0.0360 |
| SOYA INTEGRAL | 4.00% | KG | 0.0400 |
| HARINA DE PESCADO | 1.10% | KG | 0.0110 |
| MELAZA | 1.00% | KG | 0.0100 |
| FOSBIC | 0.60% | KG | 0.0060 |
| SAL | 0.23% | KG | 0.0023 |
| METIONINA | 0.15% | KG | 0.0015 |
| BICARBONATO | 0.11% | KG | 0.0011 |
| PREMEZCLA 861 | 0.11% | KG | 0.0011 |
| TOXIBOND PRO | 0.10% | KG | 0.0010 |
| LISINA | 0.06% | KG | 0.0006 |
| COLINA | 0.06% | KG | 0.0006 |
| ZINC BACIT | 0.05% | KG | 0.0005 |
| AFRECHO | 0.20% | KG | 0.0020 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 45: Lista de materiales Postura II

SKU 5

| POSTURA II | % DE | Ctd | 1000 |
|-------------------|--------|-----|--------|
| MAIZ | 49.29% | KG | 0.4929 |
| POLVILLO | 16.99% | KG | 0.1699 |
| CALCIO GRUESO | 7.50% | KG | 0.0750 |
| CALCIO FINO | 4.00% | KG | 0.0400 |
| SOYA | 8.00% | KG | 0.0800 |
| SOYA INTEGRAL | 6.00% | KG | 0.0600 |
| AFRECHO | 4.90% | KG | 0.0490 |
| HARINA DE PESCADO | 1.40% | KG | 0.0140 |
| MELAZA | 1.00% | KG | 0.0100 |
| SAL | 0.23% | KG | 0.0023 |
| FOSBIC | 0.13% | KG | 0.0013 |
| METIONINA | 0.11% | KG | 0.0011 |
| LISINA | 0.11% | KG | 0.0011 |
| K239 | 0.10% | KG | 0.0010 |
| BICARBONATO | 0.10% | KG | 0.0010 |
| ZINC BACIT | 0.05% | KG | 0.0005 |
| TOXINBOND PRO | 0.06% | KG | 0.0006 |
| TREONINO | 0.04% | KG | 0.0004 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 45: Inventario de Materiales

| Tipo | Material | Und | Cantidad | Nivel | Tam Lote | Lead Time |
|-------|-------------------|------|----------|-------|----------|-----------|
| SKU 1 | SUPERINICIO | Saco | - | 1 | LFL | - |
| SKU 2 | INICIO | Saco | - | 1 | LFL | - |
| SKU 3 | CRECIMIENTO | Saco | - | 1 | LFL | - |
| SKU 4 | POSTURA I | Saco | - | 1 | LFL | - |
| SKU 5 | POSTURA II | Saco | - | 1 | LFL | - |
| Comp1 | SUPERINICIO | TM | - | 2 | LFL | - |
| Comp2 | INICIO | TM | - | 2 | LFL | - |
| Comp3 | CRECIMIENTO | TM | - | 2 | LFL | - |
| Comp4 | POSTURA I | TM | - | 2 | LFL | - |
| Comp5 | POSTURA II | TM | - | 2 | LFL | - |
| Mat1 | MAIZ | TM | 90 | 3 | LFL | 1 |
| Mat2 | POLVILLO | TM | 10 | 3 | LFL | 1 |
| Mat3 | SOYA | TM | 5 | 3 | LFL | 1 |
| Mat4 | CALCIO GRUESO | TM | 8 | 3 | LFL | 1 |
| Mat5 | CALCIO FINO | TM | 4 | 3 | LFL | 1 |
| Mat6 | AFRECHO | TM | 2 | 3 | LFL | 1 |
| Mat7 | SOYA INTEGRAL | TM | 3 | 3 | LFL | 1 |
| Mat8 | MELAZA | TM | 7 | 3 | LFL | 1 |
| Mat9 | FOSBIC | TM | 1 | 3 | LFL | 1 |
| Mat10 | SAL | TM | 0 | 3 | LFL | 1 |
| Mat11 | METIONINA | TM | 0 | 3 | LFL | 1 |
| Mat12 | BICARBONATO | TM | 0.2 | 3 | LFL | 1 |
| Mat13 | K239 | TM | 0 | 3 | LFL | 1 |
| Mat14 | COLINA | TM | 0 | 3 | LFL | 1 |
| Mat15 | TOXIBOND PRO | TM | 0 | 3 | LFL | 1 |
| Mat16 | LISINA | TM | 0 | 3 | LFL | 1 |
| Mat17 | ZINC BACIT | TM | 0 | 3 | LFL | 1 |
| Mat18 | PREMEZCLA | TM | 0 | 3 | LFL | 1 |
| Mat19 | LUCTAMOL | TM | 0 | 3 | LFL | 1 |
| Mat20 | POULTRY GROW | TM | 0 | 3 | LFL | 1 |
| Mat21 | HARINA DE PESCADO | TM | 2 | 3 | LFL | 1 |
| Mat22 | TORTA DE GIRASOL | TM | 1 | 3 | LFL | 1 |
| Mat23 | TOXINBOND PRO | TM | 0 | 3 | LFL | 1 |
| Mat24 | TREONINO | TM | 0 | 3 | LFL | 1 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 46: Programa Maestro de Producción

| | Descripción | Semana | | | | Total |
|-------|-------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| SKU 1 | SUPERINICIO | 1,282 | 1,282 | 1,282 | 1,282 | 5,128 |
| SKU 2 | INICIO | 769 | 769 | 511 | 1,027 | 3,077 |
| SKU 3 | CRECIMIENTO | 358 | 616 | 874 | 616 | 2,462 |
| SKU 4 | POSTURA I | 1,181 | 923 | 923 | 665 | 3,692 |
| SKU 5 | POSTURA II | 1,539 | 1,539 | 1,539 | 1,539 | 6,154 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 47: Plan de Necesidades de Materiales (MRP)

| Insumo 1: Maíz (TM) | | | | | |
|---------------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.4921 | 31.5 | 31.5 | 31.5 | 31.5 |
| SKU2 | 0.4992 | 19.2 | 19.2 | 12.8 | 25.6 |
| SKU3 | 0.5138 | 9.2 | 15.8 | 22.4 | 15.8 |
| SKU4 | 0.5162 | 30.5 | 23.8 | 23.8 | 17.2 |
| SKU5 | 0.4929 | 37.9 | 37.9 | 37.9 | 37.9 |
| | | 128.3 | 128.3 | 128.5 | 128.1 |

| TABLA DE CALCULOS Y OBTENCION DE LANZAMIENTOS | | | | | |
|---|---------|--------|--------|--------|--------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 128.32 | 128.29 | 128.48 | 128.07 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 90 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 38.32 | 128.29 | 128.48 | 128.07 |
| Pedidos Planeados | | 38.32 | 128.29 | 128.48 | 128.07 |
| Lanzamiento de ordenes | | 39 | 129 | 129 | 129 |

| Insumo 2: Polvillo | | | | | |
|---------------------------|--------|------|------|------|------|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.1801 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 11.5 |
| SKU2 | 0.0800 | 3.1 | 3.1 | 2.0 | 4.1 |
| SKU3 | 0.1499 | 2.7 | 4.6 | 6.5 | 4.6 |
| SKU4 | 0.1500 | 8.9 | 6.9 | 6.9 | 5.0 |
| SKU5 | 0.1699 | 13.1 | 13.1 | 13.1 | 13.1 |
| | | 39.2 | 39.2 | 40.1 | 38.3 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|-------|-------|-------|-------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 39.23 | 39.23 | 40.13 | 38.33 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 10 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 29.23 | 39.23 | 40.13 | 38.33 |
| Pedidos Planeados | | 29.23 | 39.23 | 40.13 | 38.33 |
| Lanzamiento de ordenes | | 30 | 40 | 41 | 39 |

| Insumo 3: Soya | | | | | |
|-----------------------|--------|------|------|------|------|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.1300 | 8.3 | 8.3 | 8.3 | 8.3 |
| SKU2 | 0.1010 | 3.9 | 3.9 | 2.6 | 5.2 |
| SKU3 | 0.1110 | 2.0 | 3.4 | 4.8 | 3.4 |
| SKU4 | 0.1671 | 9.9 | 7.7 | 7.7 | 5.6 |
| SKU5 | 0.0800 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.2 |
| | | 30.2 | 29.5 | 29.6 | 28.6 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|-------|-------|-------|-------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 30.22 | 29.50 | 29.63 | 28.65 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 5 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 25.22 | 29.50 | 29.63 | 28.65 |
| Pedidos Planeados | | 25.22 | 29.50 | 29.63 | 28.65 |
| Lanzamiento de ordenes | | 26 | 30 | 30 | 29 |

| Insumo 4: Calcio Grueso | | | | | |
|--------------------------------|--------|------|------|------|------|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.0600 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| SKU2 | 0.0000 | - | - | - | - |
| SKU3 | 0.0650 | 1.2 | 2.0 | 2.8 | 2.0 |
| SKU4 | 0.0530 | 3.1 | 2.4 | 2.4 | 1.8 |
| SKU5 | 0.0750 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 |
| | | 13.9 | 14.1 | 14.9 | 13.4 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|-------|-------|-------|-------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 13.91 | 14.06 | 14.90 | 13.38 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 8 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 5.91 | 14.06 | 14.90 | 13.38 |
| Pedidos Planeados | | 5.91 | 14.06 | 14.90 | 13.38 |
| Lanzamiento de ordenes | | 6 | 15 | 15 | 14 |

| Insumo 5: Calcio Fino | | | | | |
|------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.0410 | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 2.6 |
| SKU2 | 0.0200 | 0.8 | - | - | - |
| SKU3 | 0.0270 | 0.5 | - | - | - |
| SKU4 | 0.0360 | 2.1 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| SKU5 | 0.0400 | 3.1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| | | 9.1 | 3.4 | 3.5 | 3.4 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 9.08 | 3.45 | 3.45 | 3.45 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 4 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 5.08 | 3.45 | 3.45 | 3.45 |
| Pedidos Planeados | | 5.08 | 3.45 | 3.45 | 3.45 |
| Lanzamiento de ordenes | | 6 | 4 | 4 | 4 |

| Insumo 6: Afrecho | | | | | |
|--------------------------|--------|------|------|------|------|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.0450 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 |
| SKU2 | 0.2001 | 7.7 | 7.7 | 5.1 | 10.3 |
| SKU3 | 0.0000 | - | - | - | - |
| SKU4 | 0.0020 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| SKU5 | 0.0490 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| | | 14.5 | 14.4 | 11.9 | 17.0 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|-------|-------|-------|-------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 14.47 | 14.44 | 11.86 | 17.00 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 2 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 12.47 | 14.44 | 11.86 | 17.00 |
| Pedidos Planeados | | 12.47 | 14.44 | 11.86 | 17.00 |
| Lanzamiento de ordenes | | 13 | 15 | 12 | 17 |

| Insumo 7: Soya Integral | | | | | |
|--------------------------------|--------|------|------|-----|------|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.0290 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 |
| SKU2 | 0.0600 | 2.3 | 2.3 | 1.5 | 3.1 |
| SKU3 | 0.0420 | 0.8 | 1.3 | 1.8 | 1.3 |
| SKU4 | 0.0400 | 2.4 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| SKU5 | 0.0600 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 |
| | | 11.9 | 10.1 | 9.9 | 10.9 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|-------|-------|------|-------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 11.90 | 10.13 | 9.90 | 10.91 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 11.90 | 10.13 | 9.90 | 10.91 |
| Pedidos Planeados | | 11.90 | 10.13 | 9.90 | 10.91 |
| Lanzamiento de ordenes | | 12 | 11 | 10 | 11 |

| Insumo 8: Melaza | | | | | |
|-------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.0100 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU2 | 0.0230 | - | - | - | - |
| SKU3 | 0.0100 | - | - | - | - |
| SKU4 | 0.0100 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU5 | 0.0100 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| | | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|------------|----------|----------|----------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 0.08 | 0.13 | 0.14 | 0.13 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 7 | 0 | - | - | - |
| Necesidades Netas | | (6.92) | 0.13 | 0.14 | 0.13 |
| Pedidos Planeados | | (6.92) | 0.13 | 0.14 | 0.13 |
| Lanzamiento de ordenes | | (7) | 1 | 1 | 1 |

| Insumo 9: Fosbic | | | | | |
|-------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.0043 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| SKU2 | 0.0420 | 1.6 | 1.6 | 1.1 | 2.2 |
| SKU3 | 0.0060 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.2 |
| SKU4 | 0.0140 | 0.8 | 0.6 | 0.6 | 0.5 |
| SKU5 | 0.0000 | - | - | - | - |
| | | 2.8 | 2.7 | 2.3 | 3.1 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|----------|----------|----------|----------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 2.82 | 2.72 | 2.26 | 3.08 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 1 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 1.82 | 2.72 | 2.26 | 3.08 |
| Pedidos Planeados | | 1.82 | 2.72 | 2.26 | 3.08 |
| Lanzamiento de ordenes | | 2 | 3 | 3 | 4 |

| Insumo 10: Sal | | | | | |
|---------------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.0025 | 0.160 | 0.160 | 0.160 | 0.160 |
| SKU2 | 0.0022 | 0.085 | 0.085 | 0.056 | 0.113 |
| SKU3 | 0.0020 | 0.036 | 0.062 | 0.087 | 0.062 |
| SKU4 | 0.0020 | 0.118 | 0.092 | 0.092 | 0.066 |
| SKU5 | 0.0023 | 0.177 | 0.177 | 0.177 | 0.177 |
| | | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|---|---------|------|------|------|------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 0.58 | 0.58 | 0.57 | 0.58 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 0.58 | 0.58 | 0.57 | 0.58 |
| Pedidos Planeados | | 0.58 | 0.58 | 0.57 | 0.58 |
| Lanzamiento de ordenes | | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Insumo 11: Metionina | | | | | |
|----------------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.0014 | 0.090 | 0.090 | 0.090 | 0.090 |
| SKU2 | 0.0017 | 0.065 | 2.308 | 1.534 | 3.083 |
| SKU3 | 0.0015 | 0.027 | 0.046 | 0.066 | 0.046 |
| SKU4 | 0.0015 | 0.089 | 0.069 | 0.069 | 0.050 |
| SKU5 | 0.0023 | 0.177 | 0.177 | 0.177 | 0.177 |
| | | 0.4 | 2.7 | 1.9 | 3.4 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|---|---------|------|------|------|------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 0.45 | 2.69 | 1.94 | 3.45 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 0.45 | 2.69 | 1.94 | 3.45 |
| Pedidos Planeados | | 0.45 | 2.69 | 1.94 | 3.45 |
| Lanzamiento de ordenes | | 1 | 3 | 2 | 4 |

| Insumo 12: Bicarbonato | | | | | |
|-------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.0012 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| SKU2 | 0.0023 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| SKU3 | 0.0006 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU4 | 0.0011 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| SKU5 | 0.0010 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| | | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 0.32 | 0.31 | 0.29 | 0.33 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 0.12 | 0.31 | 0.29 | 0.33 |
| Pedidos Planeados | | 0.12 | 0.31 | 0.29 | 0.33 |
| Lanzamiento de ordenes | | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Insumo 13: K239 | | | | | |
|------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.0011 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| SKU2 | 0.0011 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| SKU3 | 0.0010 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU4 | | - | - | - | - |
| SKU5 | 0.0011 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| | | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 0.22 | 0.23 | 0.23 | 0.24 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 0.22 | 0.23 | 0.23 | 0.24 |
| Pedidos Planeados | | 0.22 | 0.23 | 0.23 | 0.25 |
| Lanzamiento de ordenes | | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Insumo 14: COLINA | | | | | |
|--------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.0006 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU2 | 0.0006 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU3 | 0.0006 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU4 | 0.0006 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU5 | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| Pedidos Planeados | | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| Lanzamiento de ordenes | | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Insumo 15: TOXIBON PRO | | | | | |
|-------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.0010 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| SKU2 | 0.0010 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| SKU3 | 0.0010 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU4 | 0.0010 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU5 | 0.0006 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 |
| Pedidos Planeados | | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 |
| Lanzamiento de ordenes | | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Insumo 16: LISINA | | | | | |
|--------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.0010 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| SKU2 | 0.0022 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| SKU3 | 0.0000 | - | - | - | - |
| SKU4 | 0.0006 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU5 | 0.0011 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| | | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.3 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 0.27 | 0.26 | 0.23 | 0.28 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 0.27 | 0.26 | 0.23 | 0.28 |
| Pedidos Planeados | | 0.27 | 0.26 | 0.23 | 0.28 |
| Lanzamiento de ordenes | | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Insumo 17: ZINC BACIT | | | | | |
|------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.0010 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| SKU2 | 0.0022 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| SKU3 | 0.0000 | - | - | - | - |
| SKU4 | 0.0010 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU5 | 0.0005 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 0.25 | 0.19 | 0.17 | 0.19 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 0.25 | 0.19 | 0.17 | 0.19 |
| Pedidos Planeados | | 0.25 | 0.19 | 0.17 | 0.19 |
| Lanzamiento de ordenes | | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Insumo 18: PREMEZCLA | | | | | |
|-----------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0 | - | - | - | - |
| SKU2 | 0.0011 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| SKU3 | 0.0011 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU4 | 0.0011 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| SKU5 | 0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| | | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 |
| Pedidos Planeados | | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 |
| Lanzamiento de ordenes | | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Insumo 19: LUCTAMOL | | | | | |
|----------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0 | - | - | - | - |
| SKU2 | 0.0006 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU3 | 0 | - | - | - | - |
| SKU4 | 0 | - | - | - | - |
| SKU5 | 0 | - | - | - | - |
| | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 |
| Pedidos Planeados | | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 |
| Lanzamiento de ordenes | | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Insumo 20: POULTRY GROW | | | | | |
|--------------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0 | - | - | - | - |
| SKU2 | 0.000125047 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU3 | 0 | - | - | - | - |
| SKU4 | 0 | - | - | - | - |
| SKU5 | 0 | - | - | - | - |
| | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Pedidos Planeados | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Lanzamiento de ordenes | | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Insumo 21: HARINA DE PESCADO | | | | | |
|-------------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0 | - | - | - | - |
| SKU2 | 0 | - | - | - | - |
| SKU3 | 0.0400 | 0.7 | 1.2 | 1.7 | 1.2 |
| SKU4 | 0.0110 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.4 |
| SKU5 | 0.0140 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | | 2.4 | 2.8 | 3.3 | 2.7 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 2.44 | 2.81 | 3.33 | 2.67 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 2 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 0.44 | 2.81 | 3.33 | 2.67 |
| Pedidos Planeados | | 0.44 | 2.81 | 3.33 | 2.67 |
| Lanzamiento de ordenes | | 1 | 3 | 4 | 3 |

| Insumo 22: TORTA DE GIRASOL | | | | | |
|------------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0 | - | - | - | - |
| SKU2 | 0 | - | - | - | - |
| SKU3 | 0.0320 | 0.6 | 1.0 | 1.4 | 1.0 |
| SKU4 | 0 | 1.9 | 1.5 | 1.5 | 1.1 |
| SKU5 | 0 | - | - | - | - |
| | | 2.5 | 2.5 | 2.9 | 2.0 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 2.46 | 2.46 | 2.87 | 2.05 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 1 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 1.46 | 2.46 | 2.87 | 2.05 |
| Pedidos Planeados | | 1.46 | 2.46 | 2.87 | 2.05 |
| Lanzamiento de ordenes | | 2 | 3 | 3 | 3 |

| Insumo 23: TOXIBOM PRO | | | | | |
|-------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | 0.0010 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| SKU2 | 0.0010 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| SKU3 | 0.0010 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU4 | 0.0010 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| SKU5 | 0.0006 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 |
| Pedidos Planeados | | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 |
| Lanzamiento de ordenes | | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Insumo 24: TREONINO | | | | | |
|----------------------------|--------|-----|-----|-------|----------|
| ¿Quién lo requiere? | TM/Bat | 1 | 2 | 3 | 4 |
| SKU1 | | - | - | - | - |
| SKU2 | | - | - | - | - |
| SKU3 | | - | - | - | - |
| SKU4 | | - | - | - | - |
| SKU5 | 0.0004 | 0.0 | 2.4 | 182.0 | 14,002.3 |
| | | 0.0 | 2.4 | 182.0 | 14,002.3 |

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos | | | | | |
|--|---------|----------|----------|------------|---------------|
| Período | Inicial | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Necesidades Brutas | | 0.03 | 2.37 | 182.03 | 14,002.31 |
| Entradas Previstas | | - | - | - | - |
| Stock Final | 0 | - | - | - | - |
| Necesidades Netas | | 0.03 | 2.37 | 182.03 | 14,002.31 |
| Pedidos Planeados | | 0.03 | 2.37 | 182.03 | 14,002.31 |
| Lanzamiento de ordenes | | 1 | 3 | 183 | 14,003 |

Fuente: [Elaboración propia]

Los beneficios de esta propuesta de mejora son los siguientes:

- Mejorar el servicio al cliente, mediante el cumplimiento de las promesas de entrega y acortando los plazos de entrega.
- Reducir la inversión en inventarios, ya que el MRP sincroniza la compra y producción de los distintos materiales de acuerdo al momento en que se los va a requerir (PMP)
- Mejorar la eficiencia de operación de la planta, mediante la mejora en el control de la entrega y sincronización de las entrega de insumos y materias primas para cada operación del proceso.

A continuación se mostrará el resumen del Programa Maestro de Producción y el Plan de Requerimientos de Materiales

Cuadro N° 47: Pronóstico de la demanda desagregada (Tm)

| PRONOSTICO DE LA DEMANDA AGREGADA EN TONELADAS | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| 2014 | 1,025.68 | 1,034.00 | 1,032.93 | 1,039.11 | 1,031.98 | 1,054.17 | 1,060.16 | 1,058.37 | 1,068.14 | 1,044.54 | 1,084.30 | 1,072.96 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 48: Pronóstico de Ventas 2014 (sacos)

| Proyección de ventas para el año 2014 por SKU (sacos) | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| AÑO | ETAPA | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| 2014 | SUPERINICIO | 5129 | 5530 | 5337 | 5988 | 4297 | 4456 | 5455 | 4070 | 3647 | 2872 | 5291 | 6095 |
| | INICIO | 3078 | 3686 | 3900 | 4266 | 3682 | 2818 | 4640 | 4477 | 4053 | 3897 | 3236 | 2220 |
| | CRECIMIENTO | 2463 | 3788 | 4516 | 2891 | 3478 | 4456 | 4041 | 4280 | 4458 | 3047 | 4069 | 3610 |
| | POSTURA I | 3693 | 4096 | 2186 | 3510 | 3457 | 5614 | 3838 | 6105 | 4661 | 5949 | 4714 | 4255 |
| | POSTURA II | 6155 | 3583 | 4721 | 4130 | 5729 | 3740 | 3232 | 2238 | 4546 | 5128 | 4379 | 5282 |
| | | 20518 | 20683 | 20660 | 20785 | 20643 | 21084 | 21206 | 21170 | 21365 | 20893 | 21689 | 21462 |

Fuente: [Elaboración propia]

Debido a la demanda pronosticada para el primer mes del año 2014 el plan optimo de producción semanal para el primer mes de Enero se mostrará a continuación:

Cuadro N° 49: Pronóstico de la demanda desagregada según el tipo de alimento balanceado

| Programa Mensual por Presentaciones (sacos) | | | | | |
|---|------|------|------|------|-------|
| Producto (Presentación) | 1 | 2 | 3 | 4 | TOTAL |
| SUPERINICIO | 1282 | 1282 | 1282 | 1282 | 5128 |
| INICIO | 769 | 769 | 769 | 769 | 3077 |
| CRECIMIENTO | 616 | 616 | 616 | 616 | 2462 |
| POSTURA I | 923 | 923 | 923 | 923 | 3692 |
| POSTURA II | 1539 | 1539 | 1539 | 1539 | 6154 |
| Total en TM | 256 | 256 | 256 | 256 | 0 |

Fuente: [Elaboración propia]

Para cumplir con la demanda pronosticada del primer mes de Enero se programará diariamente un tipo de alimento según se muestra en el cuadro:

Cuadro N° 50: Programa semanal por fórmula

| Producto (Presentación) | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|-------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|
| SUPERINICIO | a | | a | a | | a |
| INICIO | b | | b | b | | b |
| CRECIMIENTO | | c | | | c | |
| POSTURA I | | d | d | | d | d |
| POSTURA II | e | e | | e | e | |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 51: Programa semanal por fórmula mes Enero

| Producto (Presentación) | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | |
|-------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|-------|
| SUPERINICIO | 278 | 0 | 363 | 321 | 0 | 321 | 1,282 |
| INICIO | 192 | 0 | 192 | 150 | 0 | 235 | 769 |
| CRECIMIENTO | 0 | 179 | 0 | 0 | 179 | 0 | 358 |
| POSTURA I | 0 | 291 | 299 | 0 | 291 | 299 | 1,181 |
| POSTURA II | 385 | 385 | 0 | 385 | 385 | 0 | 1,539 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 52: Precio de venta de sacos de 50 kg según el tipo de alimento:

| Producto (Presentación) | Precio de Venta |
|-------------------------|-----------------|
| SUPERINICIO | S/. 80.00 |
| INICIO | S/. 78.00 |
| CRECIMIENTO | S/. 80.00 |
| POSTURA I | S/. 60.00 |
| POSTURA II | S/. 60.00 |

Fuente: [Elaboración propia]

Calculo de Ingresos y Egresos

Debido a los datos historicos, los ingresos obtenidos durante todo el año 2013 fueron como se muestra a continuación:

Cuadro N° 53: Ingreso Mensual 2014

| | | INGRESO MENSUAL | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| AÑO | ETAPA | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| 2014 | SUPERINICIO | S/. 410,320.00 | S/. 442,400.00 | S/. 426,960.00 | S/. 479,040.00 | S/. 343,760.00 | S/. 356,480.00 | S/. 436,400.00 | S/. 325,600.00 | S/. 291,760.00 | S/. 229,760.00 | S/. 423,280.00 | S/. 487,600.00 |
| | INICIO | S/. 240,084.00 | S/. 287,508.00 | S/. 304,200.00 | S/. 332,748.00 | S/. 287,196.00 | S/. 219,804.00 | S/. 361,920.00 | S/. 349,206.00 | S/. 316,134.00 | S/. 303,966.00 | S/. 252,408.00 | S/. 173,160.00 |
| | CRECIMIENTO | S/. 197,040.00 | S/. 303,040.00 | S/. 361,280.00 | S/. 231,280.00 | S/. 278,240.00 | S/. 356,480.00 | S/. 323,280.00 | S/. 342,400.00 | S/. 356,640.00 | S/. 243,760.00 | S/. 325,520.00 | S/. 288,800.00 |
| | POSTURA I | S/. 221,580.00 | S/. 245,760.00 | S/. 131,160.00 | S/. 210,600.00 | S/. 207,420.00 | S/. 336,840.00 | S/. 230,280.00 | S/. 366,300.00 | S/. 279,660.00 | S/. 356,940.00 | S/. 282,840.00 | S/. 255,300.00 |
| | POSTURA II | S/. 369,300.00 | S/. 214,980.00 | S/. 283,260.00 | S/. 247,800.00 | S/. 343,740.00 | S/. 224,400.00 | S/. 193,920.00 | S/. 134,280.00 | S/. 272,760.00 | S/. 307,680.00 | S/. 262,740.00 | S/. 316,920.00 |
| TOTAL AL MES | | S/. 1,438,324.00 | S/. 1,493,688.00 | S/. 1,506,860.00 | S/. 1,501,468.00 | S/. 1,460,356.00 | S/. 1,494,004.00 | S/. 1,545,800.00 | S/. 1,517,786.00 | S/. 1,516,954.00 | S/. 1,442,106.00 | S/. 1,546,788.00 | S/. 1,521,780.00 |

Fuente: [Elaboración propia]

- Promedio de Ingreso Mensual: S/. 1,498,826.17
- Ingreso Total al Año: S/. 17,985,914.00

El costo total solo en materia prima para la producción de los sacos de 50kg es:

Cuadro N° 54: Costo de Alimento Balanceado

| Producto (Presentación) | COSTO INSUMOS |
|-------------------------|---------------|
| SUPERINICIO | S/. 35.86 |
| INICIO | S/. 39.62 |
| CRECIMIENTO | S/. 42.65 |
| POSTURA I | S/. 41.09 |
| POSTURA II | S/. 37.64 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 55: Costo Total en Materias Primas

| COSTO TOTAL EN MATERIAS PRIMAS | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| AÑO | ETAPA | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| 2014 | SUPERINICIO | S/. 183,922.40 | S/. 198,301.98 | S/. 191,381.14 | S/. 214,725.55 | S/. 154,087.46 | S/. 159,789.09 | S/. 195,612.54 | S/. 145,947.39 | S/. 130,778.90 | S/. 102,987.94 | S/. 189,731.61 | S/. 218,562.49 |
| | INICIO | S/. 121,944.05 | S/. 146,031.76 | S/. 154,510.01 | S/. 169,010.17 | S/. 145,873.29 | S/. 111,643.38 | S/. 183,827.29 | S/. 177,369.56 | S/. 160,571.55 | S/. 154,391.15 | S/. 128,203.69 | S/. 87,951.85 |
| | CRECIMIENTO | S/. 105,057.47 | S/. 161,574.37 | S/. 192,626.68 | S/. 123,313.49 | S/. 148,351.55 | S/. 190,067.43 | S/. 172,365.91 | S/. 182,560.28 | S/. 190,152.74 | S/. 129,967.56 | S/. 173,560.22 | S/. 153,981.91 |
| | POSTURA I | S/. 151,729.82 | S/. 168,287.40 | S/. 89,813.54 | S/. 144,211.12 | S/. 142,033.58 | S/. 230,655.63 | S/. 157,687.26 | S/. 250,828.75 | S/. 191,500.87 | S/. 244,419.36 | S/. 193,678.41 | S/. 174,820.04 |
| | POSTURA II | S/. 231,703.19 | S/. 134,881.00 | S/. 177,720.68 | S/. 155,472.65 | S/. 215,666.54 | S/. 140,791.22 | S/. 121,667.70 | S/. 84,248.86 | S/. 171,132.85 | S/. 193,042.07 | S/. 164,846.19 | S/. 198,839.36 |
| TOTAL AL MES | | S/. 794,356.93 | S/. 809,076.51 | S/. 806,052.04 | S/. 806,732.99 | S/. 806,012.42 | S/. 832,946.74 | S/. 831,160.69 | S/. 840,954.84 | S/. 844,136.91 | S/. 824,808.09 | S/. 850,020.12 | S/. 834,155.65 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 56: Costo Total en Materias Primas

| | |
|----------------------------------|-------------------|
| PROMEDIO DE COSTO MENSUAL | S/. 823,367.83 |
| COSTO TOTAL AL AÑO | S/. 9,880,413.93 |
| COSTO FIJO M.O. DIRECTA | S/. 50,509.62 |
| COSTO EN TIEMPO EXTRA | S/. 16,660.82 |
| CIF | S/. 12,360.00 |
| COSTO TOTAL | S/. 9,959,944.36 |
| INGRESO | S/. 17,985,914.00 |
| UTILIDAD | S/. 8,025,969.64 |
| B/C | S/. 1.81 |

Fuente: [Elaboración propia]

4.1.4. Propuesta de mejora por desorden

La ubicación de los recursos y su interacción sera una decisión de vital importancia para el éxito del Sistema de Producción.

Cuadro N° 57: Estaciones de Trabajo

| SKU/Componente | | Estaciones de Trabajo | | | | |
|----------------|--------------------|-----------------------|------|-------|-------|-------|
| Código | Descripción | Mol1 | Mol2 | Comb1 | Mezc1 | Mezc2 |
| SKU1 | SUPERINICIO | | | | | |
| SKU2 | INICIO | | | | | |
| SKU3 | CRECIMIENTO | | | | | |
| SKU4 | POSTURA I | | | | | |
| SKU5 | POSTURA II | | | | | |
| Comp1 | <i>SUPERINICIO</i> | | | | | |
| Comp2 | <i>INICIO</i> | | | | | |
| Comp3 | <i>CRECIMIENTO</i> | | | | | |
| Comp4 | <i>POSTURA I</i> | | | | | |
| Comp5 | <i>POSTURA II</i> | | | | | |
| Mat1 | Maiz | | | | | |
| Mat2 | Polvillo | | | | | |
| Mat3 | Soya | | | | | |
| Mat4 | Calcio | | | | | |
| Mat5 | Afrecho | | | | | |
| Mat6 | Soya Integral | | | | | |
| Mat7 | Melaza | | | | | |
| Mat8 | Torta de Girasol | | | | | |
| Mat9 | Harina de Pescado | | | | | |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 58: Leyenda de la Estaciones de Trabajo

| Código | Descripción |
|--------------|--------------|
| Mol1 | Molienda 1 |
| Mol2 | Molienda 2 |
| Comb1 | Combinado |
| Mezc1 | Mezcladora 1 |
| Mezc2 | Mezcladora 2 |

Fuente: [Elaboración propia]

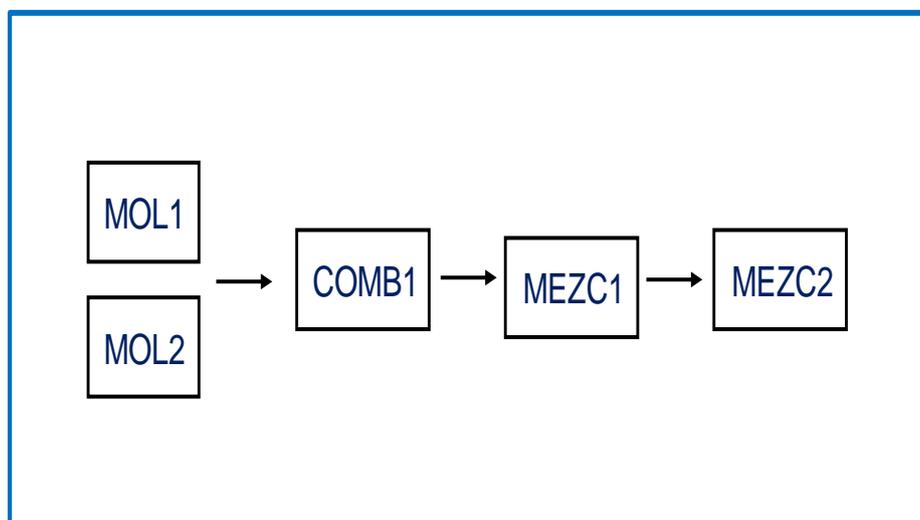
Diagrama N° 06: Layout

MOLIENDA 1

MOLIENDA 2

COMBINADO
COMBINADO 1

MEZCLADORA
MEZCLADO 1
MEZCLADO 1



Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 59: Diagnóstico Sin Propuesta

| DIAGNOSTICO SIN PROPUESTA DE MEJORA | | |
|---------------------------------------|--------------|------------|
| DURACION DEL CICLO DE PRODUCCION | 251 | min/ciclo |
| NRO DE CICLOS AL AÑO | 574 | ciclos/año |
| CÁLCULO DE TIEMPO PERDIDO EN BUSQUEDA | 13 | min/ciclo |
| TIEMPO TOTAL PERDIDO EN EL AÑO | 124 | hrs/año |
| COSTO POR BUSQUEDA ANUAL | S/. 4,437.25 | s/año |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 60: Lean Manufacturing – 5s

| LEAN MANUFACTURING - 5S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|---|---|---|---|---------|-------------|---------------|-------------------|--|--|--|--|------|-------------|---------------|--------------------|---------------|----------------------|----------------|----------------------|--|
| | SEIRI - CLASIFICACION | SEITON - ORDEN | SEISO - LIMPIEZA | SEIKETSU - ESTANDARIZAR | SHITSUKE - DISCIPLINA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACUALIDAD |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROPUESTA | <p>TARJETA ROJA</p> <p>FECHA: _____ NUMERO: _____</p> <p>AREA: _____</p> <p>NOMBRE DEL ELEMENTO: _____</p> <p>CANTIDAD: _____</p> <p>DISPOSICION: TRANSFERIR: _____ ELIMINAR: _____ INSPECCIONAR: _____</p> <p>COMENTARIO: _____</p> | <p>7500.00 ▶</p> <p>Carros Transportadores</p> <table border="1"> <tr> <td>Polvillo</td> <td>Harina de Soya</td> <td>Tarta de Soya</td> </tr> <tr> <td>Afrecho</td> <td>Calcio fino</td> <td>Calcio Grueso</td> </tr> <tr> <td>Harina de Pescado</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>8333.33 ▲</p> | Polvillo | Harina de Soya | Tarta de Soya | Afrecho | Calcio fino | Calcio Grueso | Harina de Pescado | | |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>AREA</th> <th>RESPONSABLE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALMACEN DE MP</td> <td>Carlos Cuba Loayza</td> </tr> <tr> <td>ALMACEN DE PT</td> <td>William Cortez Perez</td> </tr> <tr> <td>MEZCLADORA 1-2</td> <td>Julio Alvarado Terán</td> </tr> </tbody> </table> | AREA | RESPONSABLE | ALMACEN DE MP | Carlos Cuba Loayza | ALMACEN DE PT | William Cortez Perez | MEZCLADORA 1-2 | Julio Alvarado Terán |  |
| Polvillo | Harina de Soya | Tarta de Soya | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Afrecho | Calcio fino | Calcio Grueso | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Harina de Pescado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AREA | RESPONSABLE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALMACEN DE MP | Carlos Cuba Loayza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALMACEN DE PT | William Cortez Perez | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEZCLADORA 1-2 | Julio Alvarado Terán | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 61: Inversion Para La Propuesta

| INVERSION PARA LA PROPUESTA | |
|--|---------------------|
| Docena de galones de pintura | S/. 420.00 |
| Docena de escobas | S/. 114.00 |
| Docena de trapeadores | S/. 150.00 |
| Docena de recogedores | S/. 84.00 |
| Paneles con nombre de Materiales y Equipos | S/. 300.00 |
| COSTO TOTAL | S/. 1,068.00 |

Fuente: [Elaboració Propia]

Cuadro N° 62: Diagnóstico con Propuesta de Mejora

| DIAGNOSTICO CON PROPUESTA DE MEJORA | | |
|---------------------------------------|--------------|------------|
| DURACION DEL CICLO DE PRODUCCION | 251 | min/ciclo |
| NRO DE CICLOS AL AÑO | 574 | ciclos/año |
| CÁLCULO DE TIEMPO PERDIDO EN BUSQUEDA | 1 | min/ciclo |
| TIEMPO TOTAL PERDIDO EN EL AÑO | 80 | hrs/año |
| COSTO POR BUSQUEDA ANUAL | S/. 2,855.77 | s/año |

| | ANUAL | MENSUAL |
|------------------------|--------------|------------|
| AHORRO DE LA PROPUESTA | S/. 1,581.48 | 131.790147 |

Fuente: [Elaboració Propia]

La empresa actualmente gasta 4,437 soles/año por demoras en traslado de la MP a el área de mezclado debido a un desorden en el área; con la propuesta de implementación de la herramienta de Lean Manufacturing 5S, la empresa logrará disminuir en un 55% la pérdida, a la vez mejorar el aprovechamiento del espacio existente, minimizar el tiempo de ciclo total del procesos, acelerándolo en todo lo posible, facilitar la supervisión, el seguimiento y el control de los recursos.

4.1.5. Propuesta de mejora por falta de mantenimiento

Cuando las máquinas comienzan a experimentar fallas que producen detenciones, por pequeñas que sean, esto afecta inmediatamente la productividad, la eficiencia y los tiempos de entrega. El objetivo principal de la propuesta reducir el tiempo de parada de las máquinas por medio de un mantenimiento preventivo. Normalmente en la práctica, el mantenimiento se realiza en intervalos planificados o directamente tras detectar averías. En el primer caso, la planificación no

considera las condiciones de funcionamiento de la máquina y en el segundo, la avería puede derivar en efectos inesperados en las piezas o en la máquina misma.

- MTBF: Tiempo medio entre fallas (horas)
- MTTR: Tiempo medio entre reparaciones (horas)
- R: Confiabilidad (%)
- D: Disponibilidad (%)
- I: Indisponibilidad (%)

Cuadro N° 63: Máquinas y Equipos

| Codigo de Mantenimiento | Codigo de Mantenimiento | Maquinas y/o Equipos | CANTIDAD |
|-------------------------|-------------------------|------------------------------|----------|
| MOLIENDA | 12001 | Molino de Martillos | 1 |
| | 12045 | Nebulizador | 1 |
| COMBINADO | 11001 | Mezclador Ionizante | 1 |
| | 11009 | Pulverizador de Silos | 1 |
| MEZCLADO | 12058 | Mezclador Cónico | 1 |
| | 12133 | Bomba Extractora de Líquidos | 1 |

Fuente: [Elaboración propia]

Para determinar cuál de las máquinas a analizar presentar mayor nivel de criticidad, se elaboró el siguiente cuadro:

Cuadro N° 64: Análisis de Criticidad

| ANÁLISIS DE LA CRITICIDAD | |
|---------------------------|------------------|
| CRÍTICO | ≥ 80 |
| SEMI CRÍTICO | $55 < N. C < 80$ |
| NO CRÍTICO | ≤ 55 |

| ANÁLISIS DE CRITICIDAD | |
|--|-----|
| FACTORES | |
| Factor de velocidad de manifestación de la falla | 25 |
| Factor de seguridad del personal y ambiente | 25 |
| Factor de costos de parada de producción | 25 |
| Factor de costos de reparación | 25 |
| TOTAL | 100 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 65: Análisis de Criticidad

| ANÁLISIS DE CRITICIDAD | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|---------------------------------------|---|---|---|--|--|---|---|--|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Factores | Factor de velocidad de manifestación de la falla | | | Factor de seguridad del personal y ambiente | | | | | Factor de Costos de la parada de producción | | | Factor de Costos de Reparación | | |
| | Periodo P-F | | | Descripción | | | | | Criterio | | | Clasificación | | |
| | Muy corto, no da tiempo para detener la máquina. | Corto, es posible detener la máquina. | Suficiente, es posible programar la intervención. | Sin consecuencias | Efecto temporal sobre personas, no afecta el ambiente | Efecto temporal sobre las personas y ambiente. | Efecto irreversible sobre las personas | Efecto irreversible sobre las personas y ambiente | No implica demora en la entrega | Implica demora de corto tiempo en la entrega | Implica demora y pérdida de clientes | Clasificación A: RELATIVAMENTE BAJO | Clasificación B: MEDIANO | Clasificación C: ELEVADO |
| EQUIPAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | |
| Molino de Martillos | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | | 1 |
| Nebulizador | | 1 | | | | | | | 1 | | | | 1 | |
| Mezclador Ionizante | 1 | | | 1 | | | | | | | 1 | | | 1 |
| Pulverizador de Silos | | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | |
| Mezclador Cónico | | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | |
| Bomba Extractora de Líquidos | | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | |
| Factores | 1 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.9 | 1 | 0.1 | 0.3 | 1 | 0.25 | 0.5 | 1 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 66: Resultado de Criticidad

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----|------|---|---|---|---|---|---|-----|---|----|---|------|----|---------------|-------------------|
| Molino de Martillos | 25 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 25 | 80 | CRÍTICO |
| Nebulizador | 0 | 12.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 12.5 | 0 | 27.5 | NO CRÍTICO |
| Mezclador Ionizante | 25 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 25 | 80 | CRÍTICO |
| Pulverizador de Silos | 0 | 12.5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 12.5 | 0 | 32.5 | NO CRÍTICO |
| Mezclador Cónico | 0 | 12.5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 12.5 | 0 | 32.5 | NO CRÍTICO |
| Bomba Extractora de Liquidos | 0 | 12.5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 12.5 | 0 | 32.500 | NO CRÍTICO |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 67: Historial de Mantenimiento Correctivo

| HISTORIAL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------|---------|---------|-------------|------------|-------|-------|-------|----------------|------------|--------------------|--|
| MAQUINAS | Horas | | | | Nº Paradas | MTTF | MTTR | MTBF | DISPONIBILIDAD | FIABILIDAD | Tasa de fallas | |
| | Trabajadas | Paradas | Totales | Disponibles | | | | | | | | |
| Molino de Martillos | 128 | 56 | 184 | 192 | 4 | 32.00 | 14.00 | 46.00 | 76.67% | 98% | 0.02173913 | |
| Nebulizador | 168 | 16 | 184 | 192 | 4 | 42.00 | 4.00 | 46.00 | 92.00% | 98% | 0.02173913 | |
| Mezclador Ionizante | 136 | 48 | 184 | 192 | 7 | 19.43 | 6.86 | 26.29 | 79.31% | 96% | 0.038043478 | |
| Pulverizador de Silos | 160 | 24 | 184 | 192 | 6 | 26.67 | 4.00 | 30.67 | 88.46% | 97% | 0.032608696 | |
| Mezclador Cónico | 152 | 32 | 184 | 192 | 5 | 30.40 | 6.40 | 36.80 | 85.19% | 97% | 0.027173913 | |
| Bomba Extractora de Liquidos | 172 | 12 | 184 | 192 | 6 | 28.67 | 2.00 | 30.67 | 93.88% | 97% | 0.032608696 | |
| | | | | | 32 | | | | 86% | 97% | 0.173913043 | |

* Datos tomados del 18 de setiembre bre al 18 de octubre del 2014

Fuente: [Elaboración propia]

Disponibilidad: Probabilidad de que un equipo este disponible en un periodo dado para entrar en servicio

Fiabilidad: Probabilidad de que un equipo se comporte adecuadamente durante un periodo de tiempo.

- $MTTF = \text{HORAS OPERACION} / \# \text{ FALLAS}$

- $MTTR = \text{HORAS FALLAS} / \# \text{ FALLAS}$
- $MTBF = (\text{HORAS PROG} - \text{HORAS MANTO}) / \# \text{ FALLAS}$
- $MTBF = MTTF + MTTR$

Cuadro N° 68 Equipos para Mantenimiento Preventivo

| EQUIPOS A UTILIZAR DE ACUERDO A LA CONDICION A ANALIZAR | | | IMAGEN | PRECIO UNITARIO(N.S) | VIDA UTIL (AÑOS) | CANTIDAD | SUBTOTAL |
|---|---------------------|---------------|--|----------------------|------------------|----------|--------------|
| Condición | Análisis | Instrumento | | | | | |
| Lubricación | Viscosidad | Viscosímetro. |  | S/. 4,912.60 | 4 | 1 | S/. 4,912.60 |
| Ruido | Vibración | Vibrometro |  | S/. 1,365.00 | 4 | 1 | S/. 1,365.00 |
| Temperatura | temperatura interna | termógrafo |  | S/. 130.00 | 4 | 1 | S/. 130.00 |

Fuente: [Elaboración propia]

Costo de Mano de Obra: S/. 3000.00

- 1 Mecánico – S/. 1500.00
- 1 Electricista – S/. 1500.00

Cuadro N° 69: Equipos y Mano de Obra para Mantenimiento Preventivo

| EQUIPO | INSTRUMENTO | Costo de Lucro Cesante | Costo de Mtto. Predictivo | Factor de Costo | Totalidad de Fallas que se puede detectar con la técnica predictiva | Tasa de Fallas | Factor de Falla | Factor de Ajuste | Intervalo de inspección predictiva | Frecuencia de Mtto. Predictivo(N° veces/año) |
|-----------------------|--------------|------------------------|---------------------------|-----------------|---|----------------|-----------------|------------------|------------------------------------|--|
| Molino de Martillos | Viscosimetro | S/. 98,861.70 | S/. 24,407.60 | 0.2469 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.04853942 | 21 |
| | Vibrometro | S/. 98,861.70 | S/. 24,407.60 | 0.2469 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.04853942 | 21 |
| | Termografo | S/. 98,861.70 | S/. 24,407.60 | 0.2469 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.04853942 | 21 |
| Pulverizador de Silos | Viscosimetro | S/. 28,246.20 | S/. 24,407.60 | 0.8641 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.16988798 | 6 |
| | Vibrometro | S/. 28,246.20 | S/. 24,407.60 | 0.8641 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.16988798 | 6 |
| | Termografo | S/. 28,246.20 | S/. 24,407.60 | 0.8641 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.16988798 | 6 |
| Mezclador Ionizante | Viscosimetro | S/. 84,738.60 | S/. 24,407.60 | 0.2880 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.05662933 | 18 |
| | Vibrometro | S/. 84,738.60 | S/. 24,407.60 | 0.2880 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.05662933 | 18 |
| | Termografo | S/. 84,738.60 | S/. 24,407.60 | 0.2880 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.05662933 | 18 |
| Pulverizador de Silos | Viscosimetro | S/. 42,369.30 | S/. 24,407.60 | 0.5761 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.11325865 | 9 |
| | Vibrometro | S/. 42,369.30 | S/. 24,407.60 | 0.5761 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.11325865 | 9 |
| | Termografo | S/. 42,369.30 | S/. 24,407.60 | 0.5761 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.11325865 | 9 |
| Mezclador Cónico | Viscosimetro | S/. 56,492.40 | S/. 24,407.60 | 0.4321 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.08494399 | 12 |
| | Vibrometro | S/. 56,492.40 | S/. 24,407.60 | 0.4321 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.08494399 | 12 |
| | Termografo | S/. 56,492.40 | S/. 24,407.60 | 0.4321 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.08494399 | 12 |
| Bomba Ext de Liqu | Viscosimetro | S/. 21,184.65 | S/. 24,407.60 | 1.1521 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.2265173 | 5 |
| | Vibrometro | S/. 21,184.65 | S/. 24,407.60 | 1.1521 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.2265173 | 5 |
| | Termografo | S/. 21,184.65 | S/. 24,407.60 | 1.1521 | 15 | 3 | 4.696093 | 0.04186595 | 0.2265173 | 5 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 70: Lucro Cesante – Mantenimiento Correctivo

| CACULO DEL COSTO LUCRO CESANTE | | |
|---|---------|-------|
| CAPACIDAD NOMINAL DE PLANTA AL DÍA | 800 | SACOS |
| EN EL 2013 SIN PRONOSTICO (CAPACIDAD REAL) al día | 742.6 | SACOS |
| EN EL 2014 CON MRP Y PLAN DE MANTTO (CAPACIDAD REAL) | 789 | SACOS |
| PRECIO DE VENTA PROMEDIO | 71.6 | SOLES |
| COSTO PROMEDIO DE PRODUCCION | 39.37 | SOLES |
| DIAS AL AÑO | 309 | DIAS |
| SACOS PRODUCIDOS POR HORA | 99 | SACOS |
| PÉRDIDA POR HORA PARADA | 7061.55 | SOLES |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 73: Propuesta de Incremento de la Disponibilidad

| DISPONIBILIDAD PROPUESTA CON LA PROPUESTA DE MEJORA | | | | | | | | | | |
|---|------------|---------|---------|-------------|-------------|-------|-------|-------|----------------|------------|
| MAQUINAS | Horas | | | | Nro Paradas | MTTF | MTTR | MTBF | DISPONIBILIDAD | FIABILIDAD |
| | Trabajadas | Paradas | Totales | Disponibles | | | | | | |
| Molino de Martillos | 156 | 28 | 184 | 192 | 2 | 78.00 | 14.00 | 92.00 | 86.79% | 0.99 |
| Nebulizador | 176 | 8 | 184 | 192 | 2 | 88.00 | 4.00 | 92.00 | 95.83% | 0.99 |
| Mezclador Ionizante | 160 | 24 | 184 | 192 | 4 | 40.00 | 6.00 | 46.00 | 88.46% | 0.98 |
| Pulverizador de Silos | 172 | 12 | 184 | 192 | 3 | 57.33 | 4.00 | 61.33 | 93.88% | 0.98 |
| Mezclador Cónico | 168 | 16 | 184 | 192 | 2 | 84.00 | 8.00 | 92.00 | 92.00% | 0.99 |
| Bomba Extractora de Liquidos | 178 | 6 | 184 | 192 | 3 | 59.33 | 2.00 | 61.33 | 96.84% | 0.98 |
| | | | | | 16 | | | | 92.3% | 0.99 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 74: Resumen de la Propuesta de Mantenimiento

| | SIN PROPUESTA | CON PROPUESTA |
|----------------------|----------------|----------------|
| Nro Paradas / año | 384 | 192 |
| Disponibilidad/año | 86% | 92.3% |
| Fiabilidad/año | 97% | 98.6% |
| Costo x Parada Anual | S/. 375,552.00 | S/. 187,776.00 |

Fuente: [Elaboración propia]

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN

ECONOMICA

EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

5.1. Pérdidas económicas en la actualidad

5.1.1. Pérdidas por Falta de Planificación de la Producción:

Con el metodo de pronostico actual, la empresa no cumple en un 3.17% de la demanda a producir.

Sacos de Alimento Balanceado (50 kg) dejados de producir: 7,867

Pérdida al año: S/. 560,860.00

Validación: Pág.62 (Cuadro N°25: Resumen entre la Producción y la Demanda 2013)

5.1.2. Pérdidas por Falta de Personal

La empresa incurre en un costo promedio de 71,592 soles/año por no manejar información de los costos de los recursos que intervienen en la producción como la cantidad de h-h necesarias (trabajadores) y los costos de contratación y capacitación.

Pérdida al año: S/. 3,341.00

Validación: Pág.75 (Cuadro N°40: Resumen de las estrategias para la Producción Agregada)

5.1.3. Pérdidas por Desorden general en el área de Producción:

La empresa actualmente gasta 4,437 soles/año por demoras en traslado de la MP a el área de mezclado debido a un desorden en el área

Tiempo perdido al año en el traslado de la MP al área de mezclado debido a un desorden en el área: 124 hrs

Pérdida al año: S/. 4,437.00

Validación: Pág.98 (Cuadro N° 59: Diagnóstico Sin Propuesta)

5.1.4. Pérdidas por la Falta Plan de Mantenimiento Preventivo

Actualmente la empresa tiene una probabilidad de 86% de que un equipo este disponible en un periodo dado para entrar en servicio.

Nro. de Paradas de Máquinas al año: 384

Disponibilidad: 86%

Costo por parada: S/. 978.00 (Dato estimado de la empresa)

Costo total por parada: S/ 375,552.00

5.2. Inversiones para las Propuestas de Mejora

5.2.1. Inversión en la implementación de un MRP

(02) Computadoras de escritorio Dell, 4GB: S/. 4900.00

(02) Silla Giratoria Ergonómica: S/. 1200.00

(01) Escritorio de Oficina: S/. 1900.00

(01) Fotocopiadora e Impresora: S/. 1200.00

(12) Capacitación: S/. 30000.00

(01) Técnico de Programación y Control de la Producción: S/. 1400.00

(01) Asistente de Producción: S/. 1500.00

5.2.2. Inversión en la implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo

(01) Viscosímetro: S/. 4912.60

(01) Vibrometro: S/. 2725.00

(01) Termógrafo: S/. 1310.00

(04) Capacitación: S/. 10000.00

(01) Técnico Electricista: S/. 1500.00

(01) Técnico Mecánico: S/. 1500.00

5.2.3. Inversión en la implementación de 5S's

(12) Galón de Pintura: S/. 420.00

(12) Escoba: S/. 114.00

(12) Trapeador: S/. 150.00

(12) Recogedor: S/. 84.00

(24) Paneles con nombre de Materiales y Equipos: S/. 600.00

(01) Estantería: S/. 1600.00

(02) Capacitación: S/. 20000.00

5.3. Ahorro por Implementación de la Propuesta de Mejora

5.3.1. Ahorro en la implementación de un MRP

Disminuir en 2% el incumplimiento con la demanda, mediante la elección y propuesta de un modelo de pronóstico de la demanda en base al cual se puede planificar y producir las cantidades más cercanas a las realmente demandadas.

Sacos adicionales de Alimento Balanceado (50 kg) con una correcta Planificación de la Demanda: 11,458

Ingreso al año adicional después de la mejora: S/. 820,362.00

5.3.2. Ahorro en la implementación de 5S's

Disminuir en un 55% el costo que origina a la empresa por presentar un desorden en el área .

Con la Propuesta de mejora se reducirá el tiempo perdido en búsqueda de material a: 80 hrs/año

Ahorro al año con la propuesta de mejora: S/. 1581.00

5.3.3. Ahorro en la implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo

Nro Paradas al año con la Propuesta: 192

Disponibilidad de los equipos: 92%

Ahorro al año con la propuesta de mejora: S/. 187,776.00

5.4. Inversión Total

Cuadro N° 75: Detalle de la Inversión Total

| INVERSION | | | | | DEPRECIACION | |
|------------------------|--|----------|----------------------|-----------------------|------------------|-------------------|
| | DETALLE | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | MONTO TOTAL | TIEMPO | MONTO |
| MRP | . Computadora de escritorio Dell, 4GB | 2 | S/. 1,850.00 | S/. 3,700.00 | 4 | S/. 77 |
| | . Silla giratoria ergonomica | 2 | S/. 190.00 | S/. 380.00 | 10 | S/. 3 |
| | . Escritorio de oficina | 1 | S/. 300.00 | S/. 300.00 | 5 | S/. 5 |
| | . Fotocopiadora e impresora HP | 1 | S/. 900.00 | S/. 900.00 | 1 | S/. 75 |
| | Capacitación | 12 | S/. 2,500.00 | S/. 30,000.00 | - | - |
| 5S | Galon de Pintura | 12 | S/. 35.00 | S/. 420.00 | 1 | S/. 35 |
| | Escobas | 12 | S/. 9.50 | S/. 114.00 | 1 | S/. 10 |
| | Trapeador | 12 | S/. 12.50 | S/. 150.00 | 1 | S/. 13 |
| | Recogedor | 12 | S/. 7.00 | S/. 84.00 | 1 | S/. 7 |
| | Estanteria | 2 | S/. 320.00 | S/. 640.00 | 5 | S/. 11 |
| | Planchales con nombre de Materiales y Equipo | 24 | S/. 10.50 | S/. 252.00 | 10 | S/. 2 |
| | Capacitación | 2 | S/. 1,000.00 | S/. 2,000.00 | - | - |
| MANTTO | Viscosímetro | 1 | S/. 2,912.00 | S/. 2,912.00 | 4 | S/. 61 |
| | Vibrometro | 1 | S/. 2,725.00 | S/. 2,725.00 | 4 | S/. 57 |
| | Termografo | 1 | S/. 1,310.00 | S/. 1,310.00 | 4 | S/. 27 |
| | Capacitación | 4 | S/. 2,500.00 | S/. 10,000.00 | - | - |
| INVERSION TOTAL | | | S/. 16,581.50 | S/. 55,887.00 | TOTAL MES | S/. 381.75 |
| | | | | S/. 108,687.00 | | |

Fuente: [Elaboración propia]

| RECURSO HUMANO | CANTIDAD | SOLES |
|---|----------|---------------|
| Técnico de Programación y Control de la P | 1 | S/. 1,100.00 |
| Asistente de Producción | 1 | S/. 1,300.00 |
| Técnico Mecánico | 1 | S/. 1,000.00 |
| Técnico Electricista | 1 | S/. 1,000.00 |
| Total (MES) | | S/. 4,400.00 |
| Total (ANUAL) | | S/. 52,800.00 |

Fuente: [Elaboración propia]

Cuadro N° 76: Ahorro después de la Inversión

| CUADRO DE AHORRO DE LA PROPUESTA DE MEJORA | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|------------------|
| | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
| Sacos Adicionales | 1209 | 978 | 1226 | 942 | 958 | 565 | 937 | 664 | 1006 | 1226 | 896 | 851 | 11458 |
| Costo Promedio | S/. 71.60 | S/. 71.60 | S/. 71.60 | S/. 71.60 | S/. 71.60 | S/. 71.60 | S/. 71.60 | S/. 71.60 | S/. 71.60 | S/. 71.60 | S/. 71.60 | S/. 71.60 | S/. 859.20 |
| Correcta Planificación de la Demanda | S/. 86,532.90 | S/. 70,054.87 | S/. 87,764.42 | S/. 67,444.34 | S/. 68,579.91 | S/. 40,436.82 | S/. 67,057.70 | S/. 47,506.60 | S/. 72,049.65 | S/. 87,813.10 | S/. 64,159.33 | S/. 60,963.10 | S/. 820,362.73 |
| Programa de Mantenimiento Correctivo | S/. 15,648.00 | S/. 15,648.00 | S/. 15,648.00 | S/. 15,648.00 | S/. 15,648.00 | S/. 15,648.00 | S/. 15,648.00 | S/. 15,648.00 | S/. 15,648.00 | S/. 15,648.00 | S/. 15,648.00 | S/. 15,648.00 | S/. 187,776.00 |
| Orden en el Área de Trabajo | S/. 131.79 | S/. 131.79 | S/. 131.79 | S/. 131.79 | S/. 131.79 | S/. 131.79 | S/. 131.79 | S/. 131.79 | S/. 131.79 | S/. 131.79 | S/. 131.79 | S/. 341.33 | S/. 1,791.02 |
| Ingreso Total | S/. 102,312.69 | S/. 85,834.66 | S/. 103,544.21 | S/. 83,224.13 | S/. 84,359.70 | S/. 56,216.61 | S/. 82,837.49 | S/. 63,286.39 | S/. 87,829.44 | S/. 103,592.89 | S/. 79,939.12 | S/. 76,952.43 | S/. 1,009,929.75 |
| Costo de Producción por Saco | S/. 39.37 | S/. 39.37 | S/. 39.37 | S/. 39.37 | S/. 39.37 | S/. 39.37 | S/. 39.37 | S/. 39.37 | S/. 39.37 | S/. 39.37 | S/. 39.37 | S/. 39.37 | S/. 472.47 |
| Costo de Producción Anual | S/. 47,583.91 | S/. 38,522.75 | S/. 48,261.12 | S/. 37,087.23 | S/. 37,711.68 | S/. 22,235.96 | S/. 36,874.62 | S/. 26,123.59 | S/. 39,619.66 | S/. 48,287.89 | S/. 35,280.83 | S/. 33,523.24 | S/. 451,112.49 |

Fuente: [Elaboración propia]

5.5. Estado de Resultados

Tasa de Interés Anual : 20%

Tasa de Interés Mensual: 1.53%

Cuadro N ° 77: Estado de resultados

| AÑO | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------------------------|----------|-------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
| Ingresos | | S/. 102,313 | S/. 85,835 | S/. 103,544 | S/. 83,224 | S/. 84,360 | S/. 56,217 | S/. 82,837 | S/. 63,286 | S/. 87,829 | S/. 103,593 | S/. 79,939 | S/. 76,952 |
| Costos Operativos | | S/. 47,584 | S/. 38,523 | S/. 48,261 | S/. 37,087 | S/. 37,712 | S/. 22,236 | S/. 36,875 | S/. 26,124 | S/. 39,620 | S/. 48,288 | S/. 35,281 | S/. 33,523 |
| Depreciación | | S/. 382 | S/. 382 | S/. 382 | S/. 382 | S/. 382 | S/. 382 | S/. 382 | S/. 382 | S/. 382 | S/. 382 | S/. 382 | S/. 382 |
| Utilidad Bruta | | S/. 54,347 | S/. 46,930 | S/. 54,901 | S/. 45,755 | S/. 46,266 | S/. 33,599 | S/. 45,581 | S/. 36,781 | S/. 47,828 | S/. 54,923 | S/. 44,277 | S/. 43,047 |
| GAV | | S/. 2,379 | S/. 1,926 | S/. 2,413 | S/. 1,854 | S/. 1,886 | S/. 1,112 | S/. 1,844 | S/. 1,306 | S/. 1,981 | S/. 2,414 | S/. 1,764 | S/. 1,676 |
| Utilidad Antes de Impuestos | | S/. 51,968 | S/. 45,004 | S/. 52,488 | S/. 43,901 | S/. 44,381 | S/. 32,487 | S/. 43,737 | S/. 35,475 | S/. 45,847 | S/. 52,509 | S/. 42,513 | S/. 41,371 |
| Impuestos (30%) | | S/. 15,590 | S/. 13,501 | S/. 15,746 | S/. 13,170 | S/. 13,314 | S/. 9,746 | S/. 13,121 | S/. 10,642 | S/. 13,754 | S/. 15,753 | S/. 12,754 | S/. 12,411 |
| Utilidad Despues de Impuestos | | S/. 36,377 | S/. 31,503 | S/. 36,742 | S/. 30,731 | S/. 31,066 | S/. 22,741 | S/. 30,616 | S/. 24,832 | S/. 32,093 | S/. 36,756 | S/. 29,759 | S/. 28,960 |

Fuente: Elaboración propia

5.6. Flujo de Caja

Cuadro N °78: Flujo de Caja

| Flujo de Caja | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| AÑO | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Utilidad Despues de Impuestos | | S/. 36,377 | S/. 31,503 | S/. 36,742 | S/. 30,731 | S/. 31,066 | S/. 22,741 | S/. 30,616 | S/. 24,832 | S/. 32,093 | S/. 36,756 | S/. 29,759 | S/. 28,960 |
| mas depreciación | | S/. 382 |
| FNE | -S/. 108,687 | S/. 36,759 | S/. 31,885 | S/. 37,124 | S/. 31,112 | S/. 31,448 | S/. 23,123 | S/. 30,998 | S/. 25,214 | S/. 32,475 | S/. 37,138 | S/. 30,140 | S/. 29,342 |

Fuente: Elaboración propia

5.7. Calcular VAN/TIR/BC

| AÑO | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Flujo Neto Efectivo | -S/. 108,687 | S/. 36,759 | S/. 31,885 | S/. 37,124 | S/. 31,112 | S/. 31,448 | S/. 23,123 | S/. 30,998 | S/. 25,214 | S/. 32,475 | S/. 37,138 | S/. 30,140 | S/. 29,342 |

| AÑO | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------------|---|-------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
| Ingresos totales | | S/. 102,313 | S/. 85,835 | S/. 103,544 | S/. 83,224 | S/. 84,360 | S/. 100,258 | S/. 82,837 | S/. 63,286 | S/. 87,829 | S/. 103,593 | S/. 79,939 | S/. 76,952 |
| Egresos totales | | S/. 65,553 | S/. 53,950 | S/. 66,421 | S/. 52,112 | S/. 52,911 | S/. 33,094 | S/. 51,840 | S/. 38,072 | S/. 55,355 | S/. 66,455 | S/. 49,799 | S/. 47,611 |

| | | |
|---------------------|----------------------|--------------|
| VAN ingresos | S/. 1,053,971 | SOLES |
| VAN egresos | S/. 633,172 | SOLES |
| PRI | 5 | MESES |

| | |
|------------|--------------------|
| VAN | S/. 376,757 |
| TIR | 28.7% |
| B/C | 1.7 |

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI

RESULTADOS Y

DISCUSIÓN

CAPÍTULO 6

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. RESULTADOS

- Mediante la propuesta de mejora de un programa maestro de producción y el modelo de pronóstico de la demanda se podrá disminuir en 2% el incumplimiento con la demanda, mediante la elección y propuesta de un modelo de pronóstico de la demanda en base al cual se puede planificar y producir las cantidades más cercanas a las realmente demandadas.
- Después de realizar la clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el área, se logrará disminuir en un 55% el costo por demorar en el traslado de la materia prima al área de mezclado a través de la aplicación de las técnicas de manufactura esbelta, lo que genera para la empresa un ahorro anual de S/. 1581.00
- A través de un Plan de Mantenimiento Preventivo se disminuirá en un 50% el número de paradas de maquinarias al año y se aumentará la disponibilidad de las máquinas en un 7%, lo que generará un ahorro de S/. 187,776. Además de reducir los tiempos perdidos en mantenimiento correctivo, aumentará el OEE de la empresa, por lo tanto la rentabilidad se incrementará al tener más producto final para la venta.

6.2. DISCUSIÓN

A través de las propuestas de mejora en el área de Producción de la Planta de Alimento Balanceado, se logró determinar que el proyecto es viable económica y financieramente.

El VAN (valor actual neto) de la implementación es S/. 376,757.00, lo que indica que es un proyecto RENTABLE para la empresa.

La tasa interna de retorno (TIR) es de 28.7%, que es la tasa a la cual retornará la inversión de este proyecto y que es mucho mayor a la tasa base que la empresa desea ganar, por lo que el proyecto según este indicador es RENTABLE.

El indicador de costo beneficio es de 1.7, lo que nos indica que por cada S/. 1.00 invertido en este proyecto, la empresa ganará S/ 0.70.

La propuesta de mejora de un programa maestro de producción y el modelo de pronóstico de la demanda ayudará determinar la producción mensual, semanal, diaria de cantidades más cercanas a las realmente demandadas, lo que significa para la empresa un ingreso anual de S/. 820,3628.73. A través de un correcto manejo de la información de los recursos que intervienen en la producción, utilizando un nuevo plan de producción (plan agregado – tiempo extra) se logró disminuir en un 6% el costo actual.

La ejecución de las técnicas de manufactura esbelta como clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el área, logró disminuir en un 55% el costo por demorar en el traslado de la materia prima al área de mezclado lo que genera para la empresa un ahorro anual de S/. 1581.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- Se realizó el análisis en el área de Producción de la Planta de Alimento Balanceado, encontrando que los problemas que afectan la rentabilidad de la empresa son incumplimiento con la demanda a causa de la falta de un pronóstico de la demanda, deficiente manejo de la información de los recursos que intervienen en la producción, demoras en el traslado de la MP al área de mezclado debido a un desorden en el área y las paradas continuas de las máquinas que involucran la baja probabilidad de disponibilidad cuando se las requiere.
- Se elaboró un Programa Maestro de Producción y un modelo de Pronóstico de la demanda basado en determinar la producción mensual, semanal, diaria el cual logrará disminuir en 2% el incumplimiento con la demanda y producir las cantidades más cercanas a las realmente demandadas, logrando producir 11,458 sacos adicionales al año de Alimento Balanceado (50 Kg), el equivalente a un ingreso anual de S/. 820,362.00. A la vez se elaboró un nuevo Plan Agregado utilizando tiempo extra para sus trabajadores el cual ayudará a disminuir en un 6% el costo actual por tener un deficiente manejo de la información de los recursos que intervienen en la producción.
- Se elaboró el diseño de un Plan de Mantenimiento Preventivo para el área de Producción de la Planta de Alimento Balanceado para incrementar la rentabilidad de la empresa Avícola Yois S.R.L. el cual está basado en realizar inspecciones con la ayuda de equipos predictivos, que ayuden a determinar el tiempo exacto para realizar alguna reparación y de esta manera disminuir las paradas imprevistas que afecten a la disponibilidad de la maquinaria. Dentro del sistema se ha considerado la capacitación del personal, la incorporación de dos técnicos mecánico y electricista y la adquisición de equipos para el análisis preventivo, logrando aumentar la disponibilidad en un 7%, generando un ahorro anual de S/. 187,776.

Además de reducir los tiempos perdidos en mantenimiento correctivo, aumentará el OEE de la empresa, por lo tanto la rentabilidad se incrementará al tener más producto final para la venta. para reducir las paradas de los equipos en un 50%.

- Se hizo la evaluación económica / financiera de la propuesta de mejora en un periodo de 12 meses, dando como resultado que el proyecto es RENTABLE:

VAN : S/. 376,757.00

TIR : 28.7%

B/C : 1.7

7.2. RECOMENDACIONES

- Al implementar un Plan Maestro de Producción y un modelo de Pronóstico de la Demanda, se debe realizar un seguimiento y control del mismo, con el fin de verificar, actualizar información y/o aplicar medidas correctivas convenientes.
- Brindar capacitaciones al personal para que aumenten sus conocimientos y aporten con ideas para lograr un mayor desempeño dentro de las actividades.
- Es importante que la empresa conserve la filosofía de la metodología de las 5'S, ya que transformará el lugar de trabajo hasta llevarlo a su estado ideal, lo cual mejorará el desempeño de los trabajadores en su ambiente laboral.
- El análisis económico financiero proyectado de la propuesta de plan maestro de producción, modelo de pronóstico de la demanda, plan agregado de producción, metodología de las 5'S y el plan de mantenimiento preventivo les dará una tasa de retorno rentable, por lo cual es elemental que la empresa implemente estos métodos, a fin de que genere mayores ingresos y disminuya gastos innecesarios.

- Se recomienda aplicar el Plan de Mantenimiento Preventivo propuesto ya que a largo plazo ayudara no solo a mejorar la rentabilidad de la empresa Avícola Yois S.R.L. sino que además permitirá satisfacer a una mayor demanda de alimento balanceado de los clientes potenciales que actualmente posee.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

-Libros:

Chapman, S. N. (2006). *Planificación y Control de la Producción*. Pearson Educación.

Heizer, J.; Render, B. 2001. Dirección de la producción. Madrid. Prentice Hall. 6° edición. 451 p.

Chase, Richard B; Jacobs, F. Robert & Aquilano, Nicholas J. (2009). *Administración de operaciones: producción y cadena de suministros*. México: McGraw-Hill.

Mula, J., Poler, R., & García, J. P. (2006). Evaluación de Sistemas para la Planificación y Control de la Producción. *Información tecnológica*, 17(1), 19-34.

Salazar Cela, J. A., & Pérez Salguero, D. D. C. (2007). Diseño de un MRP planeación de requerimientos de materiales para la empresa CEDAL SA en el área de producción.

Villaseñor C., A. & Galindo C., E. (2009). Manual de Lean Manufacturing: Guía Básica. Ed. Limusa. 2a. Edición, Pag. 19.

- Páginas Web:

- <http://mpintortriana.blogspot.com/>. La IMPORTANCIA DE LA PRODUCCION– Febrero 2015
- <http://mejoratugestion.com/mejora-tu-gestion/que-es-un-sistema-de-gestion/> MEJORA TU GESTION – Febrero 2015
- <http://www.minag.gob.pe/>. “MINISTERIO DE AVICULTURA” - Febrero 2015
- <http://books.google.com.pe/books> . Lee J. Krajewsky y Larry P. Ritzman; “Administración de Operaciones: Estrategia y análisis” - Febrero 2015
- <http://www.scribd.com/>. “GESTION DE MANTENIMIENTO”. Curso de Mantenimiento en Plantas, 2007 - Febrero 2015

ANEXOS

Imagen Nro. 01: Traslado del Producto Final



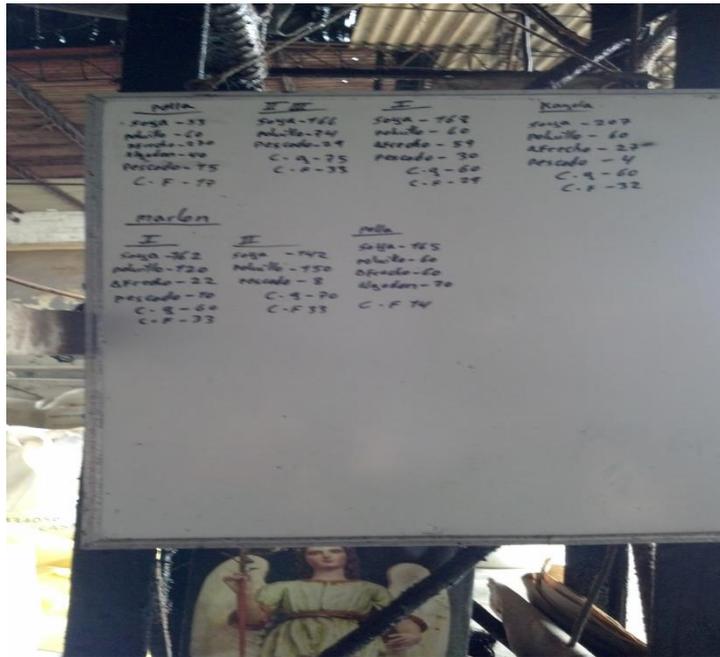
Fuente: [Elaboración Propia]

Imagen Nro. 02: Área de Mezclado



Fuente: [Elaboración Propia]

Imagen N° 03: Ordenes de Pedido



Fuente: [Elaboración Propia]

Imagen N°04: Producto Final



Fuente: [Elaboración Propia]

Imagen N°05: Maiz



Fuente: [Elaboración propia]

Imagen N°06: Área de Recepción



Fuente: [Elaboración Propia]

Imagen N°07: Materiales inservibles



Fuente: [Elaboración Propia]