



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA MOLINOS MIRANDA E.I.R.L. DEL DISTRITO DE PAIJÁN EN EL AÑO 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero industrial

Autor:

Gustavo Alonso Bueno Vigo

Asesor:

Ing. Luis Alfredo Mantilla Rodriguez

Trujillo - Perú

2021

DEDICATORIA

Lleno de gratitud, amor, orgullo y nostalgia, dedico este proyecto a Dios y mi familia,
quienes han estado en todo momento conmigo apoyándome.

A mi mamá, Aurora Vigo Cáceres, la persona que estuvo desde el inicio conmigo y por
decisiones del destino ya no está físicamente, pero sé que desde el cielo me guía y está
muy feliz. Gracias, mamá, por todos tus consejos y tus palabras de aliento para que nunca
me rinda, ahora estoy a un paso de cumplir lo que te prometí. Estoy seguro de que desde el
cielo me sigues sonriendo. Te amo y te extraño

A mi papá, que me acompañó y me respaldó en cada decisión, por brindarme todo el apoyo
necesario para poder culminar esta meta y por ser mi soporte cuando sentía caer. Y, sobre
todo, por cuidarme cuando más lo necesité.

A mi hermano Luis, Thiago y Camila, Mirella, por ser parte de mi inspiración y confiar en
mí.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por darme la fuerza y salud para poder seguir cumpliendo todas
mis metas.

A las personas que me apoyaron y ayudaron para poder realizar este proyecto.

A mi docente asesor, por brindarme el apoyo y ayuda para la elaboración de este proyecto.

A mis amigas: Evelyn Guevara y Gianella Roldan por estar en las buenas y sobre todo en
las malas.

Al gerente de la empresa Molino Miranda, Anthony Miranda, por estar siempre dispuesto a
colaborar durante el proceso de desarrollo de la presente tesis.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	23
CAPÍTULO III. RESULTADOS	28
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	60
REFERENCIAS	63
ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diseño transversal	23
Tabla 2. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos	24
Tabla 3. Instrumentos y métodos para procesar los datos	25
Tabla 4. Resultados de la encuesta.....	29
Tabla 5. Resumen de matriz de priorización.....	29
Tabla 6. Diagrama 80-20.....	30
Tabla 7. Matriz de indicadores inicial.....	31
Tabla 8. Matriz de indicadores final.....	32
Tabla 9. Costo total de fabricación de maíz entero por saco.....	33
Tabla 10. Costo total de fabricación de maíz molido por saco	33
Tabla 11. Costo total de fabricación de inicio para aves por saco	34
Tabla 12. Costo total de fabricación de engorde para aves por saco.....	34
Tabla 13. Costo total de fabricación de crecimiento para aves por saco.....	34
Tabla 14. Costo total de fabricación de superalta vacuno por saco.....	35
Tabla 15. Costo total de fabricación de crecimiento para cerdos por saco	35
Tabla 16. Costo total de fabricación de engorde para cerdos por saco	35
Tabla 17. Costo pérdida de la causa raíz 1	36
Tabla 18. Costo pérdida de la causa raíz 2.....	36
Tabla 19. Costo pérdida de la causa raíz 3.....	37
Tabla 20. Programa de producción mensual	37
Tabla 21. Programa de compras mensual.....	38
Tabla 22. Costo pérdida de la causa raíz 4.....	40
Tabla 23. Costo total de fabricación de maíz entero por saco después de la mejora	42

Tabla 24. Costo total de fabricación de maíz molido por saco después de la mejora	42
Tabla 25. Costo total de fabricación de inicio para aves por saco después de la mejora	43
Tabla 26. Costo total de fabricación de engorde para aves por saco después de la mejora	43
Tabla 27. Costo total de fabricación de crecimiento para aves por saco después de la mejora	43
Tabla 28. Costo total de fabricación de superalta vacuno por saco después de la mejora	44
Tabla 29. Costo total de fabricación de crecimiento para cerdos por saco después de la mejora	44
Tabla 30. Costo total de fabricación de engorde para cerdos por saco después de la mejora	44
Tabla 31. Costo pérdida de la causa raíz 1 después de la mejora.....	45
Tabla 32. Costo pérdida de la causa raíz 2 después de la mejora.....	46
Tabla 33. Producción y venta de sacos de maíz entero	48
Tabla 34. Producción y venta de sacos de maíz molido.....	48
Tabla 35. Producción y venta de sacos de inicio para aves.....	49
Tabla 36. Producción y venta de sacos de engorde para aves	49
Tabla 37. Producción y venta de sacos de crecimiento para aves	50
Tabla 38. Producción y venta de sacos de superalta vacuno.....	50
Tabla 39. Producción y venta de sacos de crecimiento para cerdos.....	51
Tabla 40. Producción y venta de sacos de engorde para cerdos.....	51
Tabla 41. Costo pérdida de la causa raíz 3 después de la mejora.....	52
Tabla 42. Costo pérdida de la causa raíz 4 después de la mejora.....	53
Tabla 43. Inversión de la propuesta de mejora.....	57
Tabla 44. Estructura de la inversión.....	57
Tabla 45. Detalles del financiamiento.....	57
Tabla 46. Flujo de caja económico y financiero	58
Tabla 47. VAN económico y financiero	59
Tabla 48. TIR económico y financiero.....	59
Tabla 49. Indicador beneficio costo	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama Ishikawa del área de producción de la empresa Molino Miranda E.I.R.L	13
Figura 2. Estructura del diagrama Causa efecto - Ishikawa	17
Figura 3. Ejemplo de Diagrama de Pareto	19
Figura 4. Procedimiento de la investigación	26
Figura 5. Diagrama Ishikawa del área de producción de la empresa Molino Miranda E.I.R.L	28
Figura 6. Diagrama Pareto de las causas raíces.....	30
Figura 7. DAP actual de la empresa Molinos Miranda	39
Figura 8. DAP actual de la empresa Molinos Miranda	41
Figura 9. Indicador de causa raíz 1 optimizado.....	54
Figura 10. Indicador de causa raíz optimizado.....	54
Figura 11. Indicador de causa raíz 3 optimizado.....	55
Figura 12. Beneficio de las causas raíces 1, 2 y 3 después de la mejora.....	55
Figura 13. Causa raíz 4 optimizada.....	56
Figura 14. Beneficio de la causa raíz 4 después de la propuesta de mejora.....	56

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo general determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área de producción sobre los costos operativos en la empresa Molinos Miranda E.I.R.L. mediante la implementación de un sistema MRP.

En primer lugar, se realizó un diagnóstico y análisis de todas las problemáticas en la antes mencionada área, posteriormente se realizó la priorización de las causas raíz mediante el diagrama de Pareto para dar paso a determinar el impacto económico que genera en la empresa estas problemáticas representado en pérdidas monetarias.

Posteriormente se calcularon los indicadores de principales problemáticas que tiene el área de producción: No hay un control de inventario, no hay un plan de requerimiento de material según las necesidades, no hay un programa de producción y no hay procesos establecidos.

Luego, se detalla la elaboración de un sistema MRP y estudio de tiempos, los cuales tienen gran impacto en la reducción de los costos operativos del área de producción de la empresa Molinos Miranda E.I.R.L., logrando obtener un beneficio de S/. 50 341. Además, se obtuvo un VAN económico de S/. 43 208.19 y VAN financiero de S/. 39 431.53. Además, el TIR económico es 88% y TIR financiero es 89% siendo mayor que el TMAR que espera la empresa (30%). También, el B/C es de S/. 1.71.

Palabras clave: Indicadores, procesos, costos operaciones, plan de requerimiento de materiales.

ABSTRACT

The present work has as a general objective to determine the impact of the improvement proposal in the production area on the operational costs in the Molinos Miranda E.I.R.L. by implementing an MRP system.

First, a diagnosis and analysis of all the problems in the aforementioned area was made, then the root causes were prioritized through the Pareto diagram to give way to determine the economic impact that these problems represent in the company represented in monetary losses.

Subsequently, the indicators of main problems of the production area were calculated: There is no inventory control, there is no material requirement plan according to needs, there is no production program and there are no established processes.

Then, the elaboration of an MRP system and time study are detailed, which have a great impact on the reduction of the operational costs of the production area of the company Molinos Miranda E.I.R.L., obtaining a benefit of S / . 50 341. In addition, an economic NPV of S / . 43 208.19 and financial NPV of S / . 39 431.53. In addition, the economic TIR is 88% and the financial TIR is 89% being higher than the TMAR expected by the company (30%). Also, the B / C is S / . 1.71.

Keywords: Indicators, processes, operations costs, materials requirement plan.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El mercado, hoy en día, cada vez es más competitivo y en algunas empresas el control de inventarios refleja que tan fluida es su actividad de manera contable ya que permite tomar decisiones y darse cuenta de algunos problemas que sufren frecuentemente como altos costos de producción, sobreproducción, producción insuficiente para cubrir la demanda e inventarios excesivos de materia prima. Esto genera pérdidas económicas, también afecta a la participación de la empresa ante el mercado ya que en algunas ocasiones no pueden cumplir con los pedidos solicitados.

El sistema de Planeamientos de Requerimientos de Materiales o MRP por sus siglas en inglés (Material Requirement Planning) es el sistema de planeación de compras y manufactura más utilizado en la actualidad, nace de las necesidades de las grandes empresas como complemento ideal para la planeación y control de la producción, como una herramienta fundamental para asegurar un óptima abastecimiento de la materia prima, disminuir los costos de almacenamiento y el riesgo de caducidad del inventario, y evitar la interrupción de la producción por falta de material (Ortega, Pereyra y Rivera, 2014).

El sistema MRP se convirtió en el paradigma de control de producción en los Estados Unidos y durante los 90's se expandió fuertemente en México y Latinoamérica. En palabras de su creador, la gran ventaja del MRP es que “realmente funciona” (Orlicky, 1974).

A nivel internacional, los sistemas MRP son muy populares y utilizados por las grandes empresas que se dedican a la comercialización, distribución y

operaciones, como Coca Cola, Zara, supermercados que están enfocados en mantener el buen nivel de su cadena de suministro y practican la filosofía del Just in time; debido a la alta competencia que hay en el mercado, ya que este sistema, permite que la producción de la materia prima y su abastecimiento sean en las cantidades correctas para la distribución a los clientes, lo cual genera un ahorro en el almacenamiento de estos, además busca mejorar la calidad de los productos y servicios para brindar una mejor atención al cliente. Asimismo, la producción se realiza con una mejor eficiencia, ya que el inventario se ve reducido (Acuña, 2018).

A nivel nacional, las empresas más importantes como: Grupo Alicorp, Corporación Lindley y algunos supermercados cuentan con la implementación de este sistema, y así logran reducir su inventario, además de ser más eficientes en la producción. Sin olvidar el pilar de toda empresa el cual es satisfacer a sus clientes, este sistema logra que se cumplan los tiempos de entrega, también asegura una mejor calidad.

El área de producción y abastecimiento de materia prima en la empresa Molinos Miranda E.I.R.L. consta en la producción de alimentos balanceados para aves, ganado vacuno y porcino, siendo el inicio, crecimiento y engorde para aves sus productos con más demanda. Además, el proceso de compra de materia prima está a cargo del gerente general, el cuál gestiona las compras con todos sus proveedores, siendo en la mayoría de los casos que él mismo recoge la materia prima en el lugar de compra y en muy pocas ocasiones la materia prima es dejada por el proveedor en la planta molinera.

Uno de los principales problemas en el área antes mencionada es la sobreproducción que genera pérdidas económicas debido a que no hay un programa de producción adecuado, por lo tanto, los operarios producen como a ellos mejor les

parece ocasionando que haya muchos productos en stock deteriorados debido al mal almacenamiento, a su vez hay productos cuyo riesgo de caducidad es alto, siendo desechado un 10% de estos. También, los métodos de trabajos no se encuentran estandarizados ya que los procesos no se encuentran establecidos en documentos y no se cuenta con tiempo establecido en los procesos de producción.

Otro de los principales problemas es el exceso de materia prima que es generado porque no hay un control adecuado de los inventarios, además no hay un plan de requerimientos de materiales establecido. También, el exceso de materia prima ocasiona que haya un mal almacenamiento y esto a su vez produce que se rompan algunos sacos por el exceso de apilamiento y que el espacio de la planta se vea reducido pues ocupa el 50%.

Además, hay problemas en el área de producción debido a la falta de capacitación, los operarios no realizan sus labores correctamente, quedando mucho tiempo ociosos o lo realizan sin presentar algún compromiso con su trabajo. Además, hay mucha merma de materia prima al momento de producir los alimentos balanceados. Este problema genera el 3% del total de pérdidas en esta área.

Por último, son problemas pocos comunes pero que también deberían tomarse en cuenta, las máquinas presentan un problema de ineficiencia debido a que no se conoce su capacidad y al sobrepasarla produce mermas.

Bajo este contexto se presenta el siguiente estudio titulado: “Propuesta de mejora en el área de producción para reducir costos operativos en la empresa Molinos Miranda E.I.R.L. del distrito de Paiján en el año 2021”

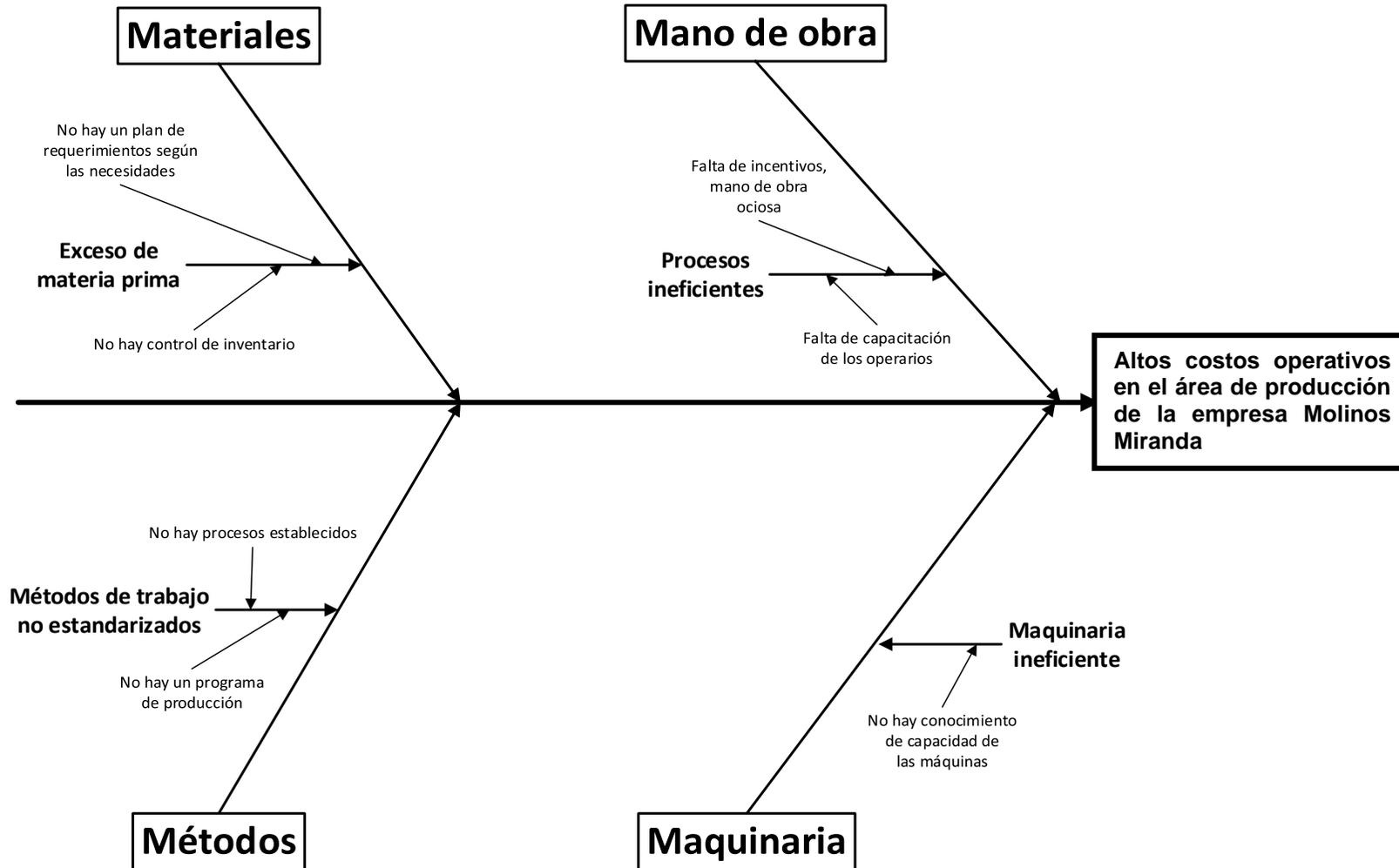


Figura 1. Diagrama Ishikawa del área de producción de la empresa Molino Miranda E.I.R.L
Fuente: Elaboración propia

1.2. Antecedentes

Como antecedentes de la presente investigación tenemos las siguientes tesis, tanto locales, nacionales e internacionales.

Campos (2015), Universidad Privada del Norte, en su tesis “Propuesta de implementación de un sistema MRP para reducir los costos de inventario de materia prima en la producción de alimentos balanceados para pollos en molino El Cortijo S.A.C.” indica que las empresas molineras se caracterizan por tener que operar con grandes volúmenes de productos, lo cual hace indispensable el poder contar con las herramientas adecuadas que le permita mejorar sus procesos de abastecimiento y producción de manera que sean lo más exacto posibles y así reducir costos en el almacenamiento y en el aprovisionamiento. Es por ello por lo que propuso la implementación de un sistema MRP para reducir los costos de inventarios de materia prima en la producción de alimentos balanceados, obteniendo como resultado la reducción del costo total de inventario, de S/. 605,859.72 en el año 2013 a S/. 416,478.55 Nuevos Soles según su propuesta, generándose un ahorro total de 31.26%.

Además, Guerrero (2014), Universidad Cesar Vallejo, en su tesis “Diseño de un plan de requerimientos de materiales y su impacto en los costos de inventarios de la empresa Quiñones Industrial Trujillo S.R.L. en el año 2014” que tenía como objetivo principal determinar el impacto en los costos del diseño de un plan de requerimiento estableciendo un nivel de stock y un programa de compras, logrando así la entrega a tiempo de los productos terminados. Para su elaboración tuvo que seguir los siguientes pasos: comenzando por el pronóstico de la demanda, seguidamente el plan agregado de producción (PAP), plan maestro de producción (PMP), diagrama BOM y la determinación del lote óptimo e inventario de seguridad,

para finalmente pasar a la elaboración de los cuadros de MRP. Como resultado obtuvo un costo total sin MRP de S/. 229 176.21, y un costo total con MRP de S/. 131 495.22, obteniendo un ahorro de S/. 97680.99, equivalente al 42.61%, del costo total actual de ese momento.

Asimismo, Cano (2013), Universidad Privada del Norte, en su tesis “Diseño e implementación de un sistema de planeamiento y control de operaciones en la empresa embotelladora Chávez S.A.C. para mejorar su productividad” indica que alguno de los problemas en el área de producción es que no existía un sistema de gestión de operaciones, lo cual generaba una mala planificación de la producción, además de haber una mala gestión de la compra de los materiales ocasionando inventarios innecesarios. Para solucionar los problemas, tuvo que emplear métodos como pronósticos, plan maestro de operaciones, programa maestro de operaciones y MRP II. Como resultado, después de la implementación de este sistema obtuvo utilidades de hasta 7,000 soles, una tasa interna de retorno de 88% mayor a la tasa COK de 6.55%.

También, Condori (2007), Pontificia Universidad Católica del Perú, en su tesis “Evaluación y propuesta de un sistema de planificación de la producción en una empresa dedicada a la fábrica de perfumes” indica que, debido a una falta de coordinación entre el área de manufactura y el área de logística, así como a deficiencias en la actualización de datos, hay ocasiones en que existe falta o demora del abastecimiento de materiales. También, hay ocasiones que por parte de diversos motivos ocurren compras no previstas, las fallas de proveedores, o el tardío abastecimiento de los materiales por una mala ubicación de éstos en el almacén. Además, hay problemas en la programación de la producción, pues se produce según disponibilidad del material y esto ocasiona que en algunos momentos falte material y

la producción sea reprogramada. Como conclusiones de la implementación del sistema MRP, se obtuvo que planificación integrada entre las diferentes áreas debe ser buena, para una coordinación adecuada que lleve a atender adecuadamente la demanda del cliente, además tener actualizados los datos de inventario, así como la fidelidad de los datos y crear una mejor relación con los proveedores, para tratar con pocos, pero que cumplan con el abastecimiento de lo solicitado.

Además, Álvarez (2011), Pontificia Universidad Católica del Ecuador, en su tesis “Plan de implementación de MRP (planificación de requerimiento de materiales) en una empresa de manufactura de productos de consumo masivo caso: Quala Ecuador S.A.” enfoca la inadecuada política de gestión de inventarios de una empresa de calzado y propone una solución a dicho problema. Por esta razón se aplicó la técnica de Planeación de Requerimiento de Materiales (MRP) para minimizar los costos de inventario en materia prima e insumos, la cual asegura que los materiales lleguen el momento justo y en la cantidad necesaria, disminuyendo los riesgos por deterioro, obsolescencia o robo. Obteniendo como resultado el programa de actividades y compra que es utilizado para las labores de contabilidad, ingreso y control de inventarios, labores de facturación y reporte de producto terminado.

Por último, Lara y Tenemaza (2012), Escuela Superior Politécnica Del Litoral, en su tesis “Diseño de un Plan de Requerimientos de Materiales (MRP) a una empresa dedicada a la elaboración de empaques de cartón corrugado para el sector bananero” desean dar a conocer la importancia de tener un sistema de planificación de requerimientos de materiales, ya que toda empresa debe tener una programación de todas sus necesidades y actividades a cumplirse en un determinado horizonte de planeación, manejando disponibilidad necesaria de capacidad de fabricación, disponibilidad de inventario y tiempos de entrega, de esta manera se podrá saber qué,

cuándo y cuántos productos se necesita para poder elaborar un producto en sí. De esta manera nace su objetivo principal que es la implementación de un sistema MRP, el cual ayudará a determinar el momento oportuno y las cantidades adecuadas para realizar el pedido a los proveedores de cada uno de los artículos que intervienen en el proceso de producción y la respectiva cantidad de producto final a producirse en un período de tiempo determinado, esto con la finalidad de reducir el almacenamiento de materia prima. Como resultado se obtuvo que este sistema ayuda notablemente a disminuir el nivel de inventario final de cada mes analizado, en promedio de los cuatro meses el nivel de inventario disminuye en un 36%.

1.3. Definiciones conceptuales

Diagrama Ishikawa

Neira (2009), indica que esta herramienta es utilizada para identificar las causas potenciales de un problema específico del proceso. En este diagrama se deben incluir las causas y la respuesta al porqué de ellas. Estas causas se representan de más general a más particular en las “espinas del pescado” de manera de organizar y mostrar gráficamente todas las causas del problema en particular, hasta encontrar la causa raíz del problema que es la que se debe solucionar.

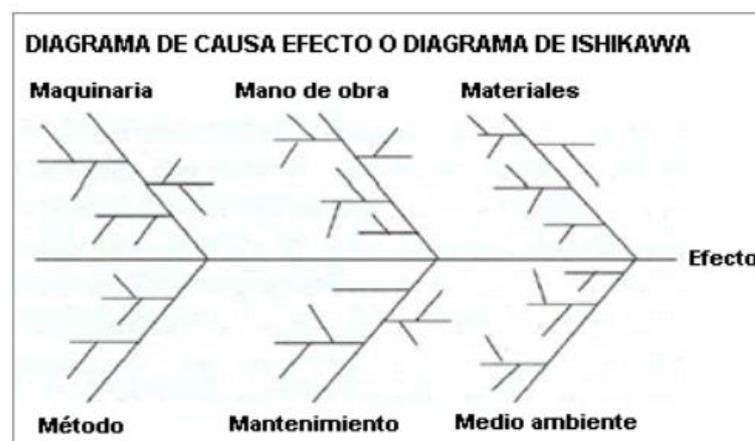


Figura 2. Estructura del diagrama Causa efecto - Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Encuesta

Según Casa, Repullo y Donado (2003), la técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz.

Matriz de priorización

Con esta herramienta se podrá priorizar las causas raíz de mayor a menor importancia. (Como se cita en Medina, Ortiz y Aranzazú, 2010) Mediante esta matriz se puede crear criterios de evaluación. Se busca jerarquizar las cadenas productivas a la luz de una serie de variables, con base en escalas cualitativas, apreciadas por paneles de expertos o grupos de trabajo. Así, se combinan elementos cualitativos con calificaciones subjetivas, que pueden ponderarse y calificarse para obtener votaciones y consensos. Ello sirve para cuantificar los juicios, valores y puntos de vista de un grupo humano, para sopesar las opiniones y alimentar el proceso de toma de decisiones.

Análisis de Pareto

Según Vera (2011), el análisis de Pareto o análisis ABC es una herramienta para analizar y jerarquizar datos, con el fin de mostrar los elementos con mayor jerarquía que se están analizando. Este análisis permite mediante una representación gráfica, más conocida como diagrama de Pareto, identificar de manera decreciente los aspectos que se presentan con mayor frecuencia o que tienen una ponderación o incidencia mayor. “El principio de este diagrama enfatiza el concepto de lo vital contra lo trivial, es decir, el 20% de las variables causan el 80% de los efectos, lo que significa que existen unas cuantas variables vitales y muchas variables triviales” (Como se cita en Calderón, 2014).

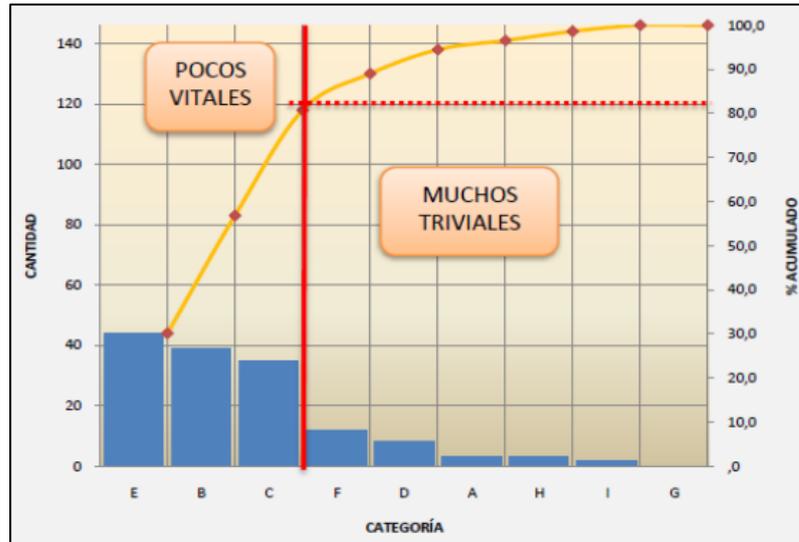


Figura 3. Ejemplo de Diagrama de Pareto
Fuente: Elaboración propia

Planeamiento de Requerimiento de Materiales (MRP)

El sistema de Planeamientos de Requerimientos de Materiales o MRP por sus siglas en inglés (Material Requirement Planning) es el sistema de planeación de compras y manufactura más utilizado en la actualidad, nace de las necesidades de las grandes empresas como complemento ideal para la planeación y control de la producción, como una herramienta fundamental para asegurar un óptima abastecimiento de la materia prima, disminuir los costos de almacenamiento y el riesgo de caducidad del inventario, y evitar la interrupción de la producción por falta de material (Ortega, Pereyra y Rivera, 2014).

Alimentos balanceados

Los alimentos balanceados son una combinación de ingredientes mezclados uniformemente para aportar a los animales una dieta que contenga todos los nutrientes esenciales y necesarios para su sano desarrollo y/u óptima producción de carne, huevo o crías.

Inventario

El inventario corresponde a la mercancía que una compañía tiene para la venta o a aquellos elementos que tiene para ser consumidos y transformados en productos tangibles que posteriormente serán comercializados. Se trata de uno de los rubros que requieren especial interés de los administradores de las compañías dedicadas a la comercialización o producción, ya que en este tipo de empresas los inventarios forman parte de la administración integral de recursos debido a su importancia en la planeación y control de las actividades del negocio que llevan a obtener una rentabilidad adecuada.

Proveedores

Según la ISO 9000, proveedor, es aquella organización o persona que proporciona un producto. Los proveedores son parte esencial de la empresa y por consiguiente es necesario establecer un programa de calidad, que permita conocer técnica y comercialmente a los proveedores potenciales.

Almacén

Es el lugar o espacio físico en que se depositan la materia prima, el producto en proceso o el producto terminado a la espera de ser transferido al siguiente eslabón de la cadena de suministro. Sirve como centro regulador del flujo de mercancías entre la disponibilidad y la necesidad de fabricantes y consumidores.

Investigación aplicada

Para Murillo (2008), la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso

del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada sistemática de conocer la realidad.

Investigación diagnóstica y propositiva

El trabajo de investigación diagnóstica o propositiva es un proceso dialéctico que utiliza un conjunto de técnicas y procedimientos con la finalidad de diagnosticar y resolver problemas fundamentales, encontrar respuesta a preguntas científicamente preparadas, estudiar la relación entre factores y acontecimientos o generar conocimientos científicos.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área de producción sobre los costos operativos en la empresa Molinos Miranda E.I.R.L. del distrito de Paján en el año 2021?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en el área de producción sobre los costos operativos en la empresa Molinos Miranda E.I.R.L. del distrito de Paján en el año 2021

1.5.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico y análisis de la situación actual del área de producción de la empresa Molinos Miranda E.I.R.L.
- Elaborar la propuesta de mejora en base a herramientas de ingeniería industrial como: MRP, DAP, estudio de tiempos en el área de producción de la empresa Molinos Miranda E.I.R.L.
- Evaluar el impacto económico de la propuesta de mejora en la empresa Molinos Miranda E.I.R.L.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

La propuesta de mejora en el área de producción reduce costos operativos en la empresa Molinos Miranda E.I.R.L. del distrito de Paiján en el año 2021.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

- Por la orientación: Investigación aplicada.
- Por el diseño: Diagnostica y propositiva.

No se va a afectar deliberadamente a las variables, solo se analizarán los problemas encontrados y se planteará una solución para estos.

Diseño transversal

Tabla 1.

Diseño transversal

Grupo	Asignación	Pre-Prueba	Tratamiento	Post Prueba
GE		01	X	02

Fuente: Elaboración propia

Donde:

GE: Grupo de estudio

01: Pretest

02: Post test

2.2. Materiales, instrumentos y métodos

2.2.1. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos

En la siguiente tabla se detallan las técnicas e instrumentos de recolección de datos a utilizar en el estudio

Tabla 2.

Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos

Técnica	Objetivo	Justificación	Instrumentos	Aplicado	Procedimiento
Observación de campo	Identificar fallas críticas en el área de producción y las consecuencias que genera en los costos operativos.	Permitió observar las áreas de trabajo, clasificar los procesos de producción y el trabajo de cada operario.	*Cuaderno de apuntes *Cámara fotográfica	En el área de producción donde se elaboran los alimentos balanceados durante toda la investigación.	Mantener un seguimiento continuo, toma de tiempos, identificación de procesos en el área de producción de la empresa Molinos Miranda.
Análisis documental	Indagar la problemática en documentos físicos y virtuales de la empresa.	Permitió conocer el histórico de ventas, los proveedores y los costos de producción.	*Cuaderno de apuntes *Cámara fotográfica *Microsoft Excel *Laptop	Base de datos de la empresa Molinos Miranda.	Leer los pedidos que se hacen a los proveedores, realizar un conteo de las boletas y facturas de veas emitidas.
Encuesta	Obtener la opinión y priorización del personal que labora en el área respecto a la problemática.	Permitió conocer el nivel de prioridad de las causas que afectan los costos en el área de producción.	*Cámara fotográfica *Lapiceros *Guía de encuesta	Personal que labora en el área de producción, así como al gerente y un practicante de la empresa Molinos Miranda.	Otorgar el papel y lapicero para que el personal pueda clasificar las causas que para ellos afectan más los costos operativos.

Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Instrumentos y métodos para procesar los datos

En la siguiente tabla se detallan los instrumentos y métodos que se utilizarán para procesar los datos en Microsoft Word, Excel y Visio.

Tabla 3.

Instrumentos y métodos para procesar los datos

Herramienta	Descripción
Diagrama Ishikawa	Esta herramienta se utilizó para identificar las causas raíz de los problemas en el área de producción de la empresa Molinos Miranda.
Matriz de priorización	Con esta herramienta se podrá priorizar las causas raíz de mayor a menor importancia de acuerdo con los resultados de la encuesta hecha al personal del área de producción, gerente y practicante.
Análisis de Pareto	Este análisis permite mediante una representación gráfica, identificar de manera decreciente los aspectos que se presentan con mayor frecuencia o que tienen una ponderación o incidencia mayor
Matriz de indicadores	Se determinarán los indicadores de cada causa raíz y se formularán las fórmulas para evaluar su impacto económico en la organización.
Diagrama de análisis de procesos	Se clasificarán las estaciones y cada una de las etapas del proceso de producción de los alimentos balanceados.
MRP	Se podrán realizar los pronósticos de ventas, programar la producción y órdenes de compra de la materia prima.

Fuente: Elaboración propia

2.3. Procedimiento

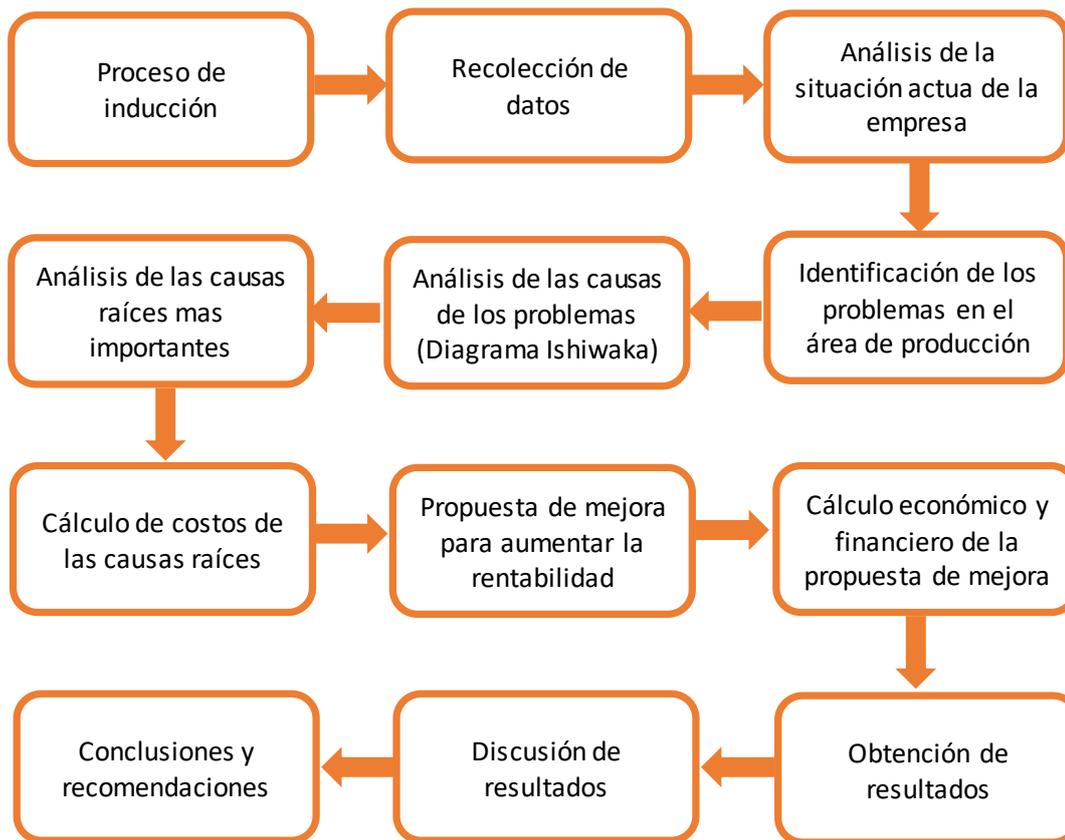


Figura 4. Procedimiento de la investigación

Fuente: Elaboración propia

El contenido de la encuesta fue sometido a la apreciación de juicio de expertos, quienes brindaron valiosos aportes para su mejoría. Los expertos que validaron la encuesta fueron (Ver anexo N°3):

- Dr. Miguel Ángel Rodríguez Alza
- Mg. Miguel Enrique Alcalá Adrianzen
- Mg. Pablo Burgos Zabaleta
- Mg. Marcelino Torres Villanueva
- Mg. Teodoro Alberto Geldres Marchena

Para validar los resultados se utilizó la prueba binomial obteniéndose un $p=0.03125$. Por lo que decimos que los instrumentos son excelentes en lo referido a su validez.

2.4. Aspectos éticos

Durante el proceso de investigación no se expondrá a ningún trabajador que pueda pensar que su puesto de trabajo está en riesgo. Es por ello por lo que los resultados de las encuestas serán procesadas de manera confidencial.

La encuesta será la misma para los operarios, gerente, jefe de producción y practicante, por lo que se valorará de igual forma la opinión de cada encuestado. Todas las encuestas se procesarán de igual manera, sin importar la posición o cargo dentro de la empresa.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico situacional

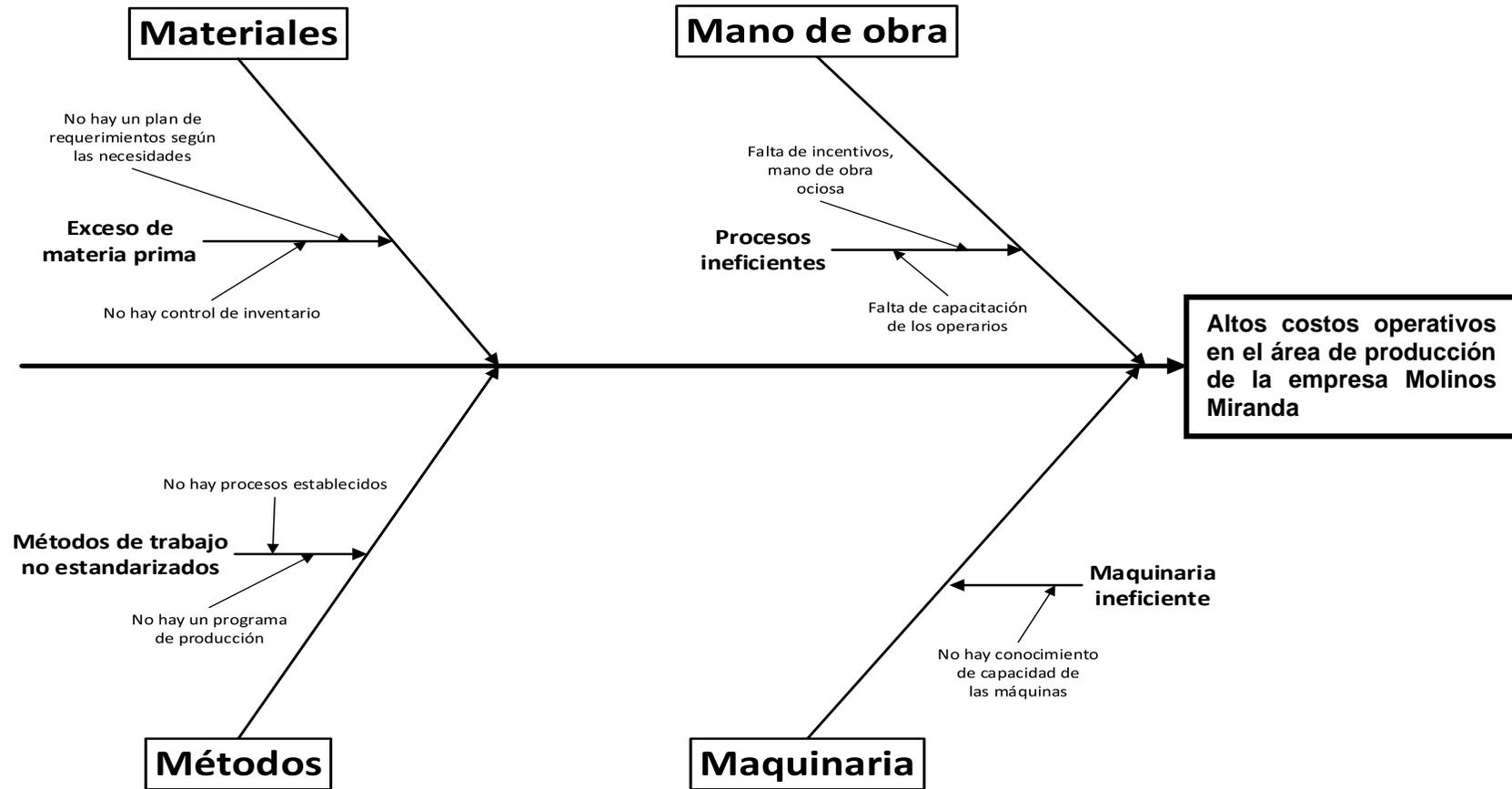


Figura 5. Diagrama Ishikawa del área de producción de la empresa Molino Miranda E.I.R.L
Fuente: Elaboración propia

3.1.1. Priorización de causas raíz

Para la priorización de las causas raíz se realizó una encuesta (Ver anexo N°2), al jefe de producción, 3 operarios y un practicante.

Los resultados de las encuestas aplicadas fueron los siguientes:

Tabla 4.

Resultados de la encuesta

Causas	CR1: No hay un control de inventarios.	CR2: No hay un plan de requerimientos de material según las necesidades.	CR3: No hay un programa de producción.	CR4: No hay procesos establecidos.	CR5: Falta de incentivos, mano de obra ociosa.	CR6: Falta de capacitación de los operarios.	CR7: No hay conocimiento de capacidad de las máquinas.
Operario 1	5	5	5	3	3	1	1
Operario 2	3	5	5	3	1	1	1
Operario 3	5	5	5	3	3	3	1
Jefe de producción	5	5	5	5	1	3	1
Practicante	5	5	5	5	1	1	3
Calificación Total	23	25	25	19	9	9	7

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.

Resumen de matriz de priorización

CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	FRECUENCIA PRIORIZACION
CR2	No hay un plan de requerimientos de material según las necesidades.	25
CR3	No hay un programa de producción.	25
CR1	No hay un control de inventarios.	23
CR4	No hay procesos establecidos.	19
CR6	Falta de capacitación de los operarios.	9
CR5	Falta de incentivos, mano de obra ociosa.	9
CR7	No hay conocimiento de capacidad de las máquinas.	7
	Total	117

Fuente: Elaboración propia

Con el resultado de las encuestas, se realizó el diagrama de Pareto,

siendo las causas raíz 1, 2, 3 y 4 las de mayor priorización.

Tabla 6.

Diagrama 80-20

CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	FRECUENCIA PRIORIZACION	FR %	FA	80-20
CR2	No hay un plan de requerimientos de material según las necesidades.	25	21%	21%	
CR3	No hay un programa de producción.	25	21%	43%	80%
CR1	No hay un control de inventarios.	23	20%	62%	
CR4	No hay procesos establecidos.	19	16%	79%	
CR6	Falta de capacitación de los operarios.	9	8%	86%	
CR5	Falta de incentivos, mano de obra ociosa.	9	8%	94%	20%
CR7	No hay conocimiento de capacidad de las máquinas.	7	6%	100%	
TOTAL		117		100%	

Fuente: Elaboración propia

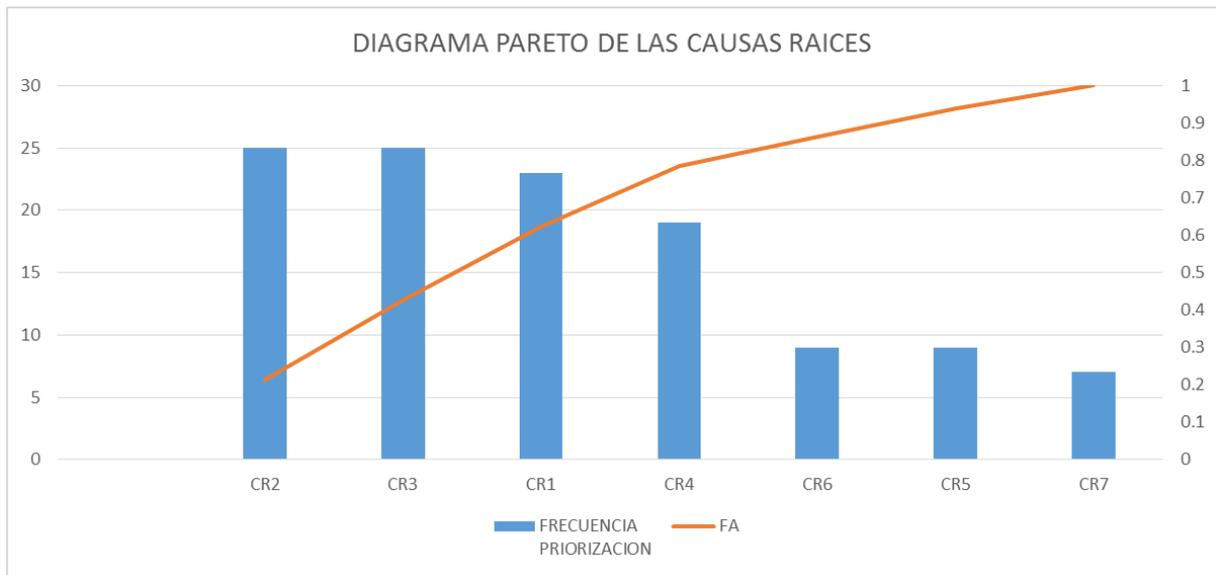


Figura 6. Diagrama Pareto de las causas raíz

Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Identificación de indicadores

Tabla 7.

Matriz de indicadores inicial.

CR	Descripción	Monetizar	Indicador	VA%	Pérdida	Herramienta de mejora	Metodología
CR1	No hay un control de inventarios.		$\%inventario\ controlado = \frac{Inventario\ existente}{Inventario\ en\ teoría} \times 100$	81%			
CR2	No hay un plan de requerimientos de material según las necesidades.	Pérdidas por inventario que pasa al otro periodo.	$\%materia\ prima\ requerida = \frac{Materia\ prima\ requerida}{Materia\ prima\ existente} \times 100$	0%	S/. 40,995.20	MRP I	Gestión táctica
CR3	No hay un programa de producción.		$\%producción\ programada = \frac{Producción\ vendida}{Productos\ realizada} \times 100$	85%			
CR4	No hay procesos establecidos.	Pérdida por costo de actividades improductivas	$\%procesos\ establecidos = \frac{Procesos\ establecidos}{Total\ de\ procesos} \times 100$	0%	S/. 79,860.08	DAP, procedimientos y formatos	Gestión por procesos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8.

CR	Descripción	Indicador	Fórmula	VA%	Pérdida 1	VM%	Pérdida 2	Beneficio	Inversión
CR1	No hay un control de inventarios.		$\%inventario\ controlado = \frac{Inventario\ existente}{Inventario\ en\ teoría} \times 100$	81%		98.3%			
CR2	No hay un plan de requerimientos de material según las necesidades.	Pérdidas por inventario que pasa al otro periodo.	$\%materia\ prima\ requerida = \frac{Materia\ prima\ requerida}{Materia\ prima\ existente} \times 100$	0%	S/. 40,995.20	8.8%	S/. 14,595.40	S/. 26,399.80	S/. 11,000.00
CR3	No hay un programa de producción.		$\%producción\ programada = \frac{Producción\ vendida}{Productos\ realizada} \times 100$	85%		91.3%			
CR4	No hay procesos establecidos.	Pérdida por costo de actividades improductivas	$\%procesos\ establecidos = \frac{Procesos\ establecidos}{Total\ de\ procesos} \times 100$	0%	S/. 79,860.08	100%	S/.103,801.28	S/ 23,941.20	S/ 8000.00

Matriz de indicadores final.

Fuente: Elaboración propia

3.2.Descripción de la propuesta de mejora

Para las causas raíz 1,2 y 3 se empleará como propuesta de mejora un MRP para mejorar el control de inventarios, planificar la compra de materia prima necesaria y la producción. Para la causa raíz 4, la propuesta de mejora es un estudio de tiempos con la elaboración de un DAP para así disminuir los costos por actividades improductivas.

Para la elaboración de las propuestas de mejoras primero se obtuvo los datos de los costos directos e indirectos de fabricación (Ver Anexo N°4).

Resumen de costos directos e indirectos de fabricación

Tabla 9.

Costo total de fabricación de maíz entero por saco

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE MAÍZ ENTERO POR SACO		
Total de materiales directos	S/.	45.87
Total de mano de obra directa	S/.	6.00
Total de costos indirectos de fabricación	S/.	0.30
COSTO TOTAL	S/.	52.17
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/.	72.00
IGV (18%)	S/.	12.96
Utilidad	S/.	6.88

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10.

Costo total de fabricación de maíz molido por saco

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE MAÍZ MOLIDO POR SACO		
Total de materiales directos	S/.	45.87
Total de mano de obra directa	S/.	6.00
Total de costos indirectos de fabricación	S/.	0.30
COSTO TOTAL	S/.	52.17
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/.	75.00
IGV (18%)	S/.	13.50
Utilidad	S/.	9.34

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11.

Costo total de fabricación de inicio para aves por saco

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE INICIO PARA AVES POR SACO	
Total de materiales directos	S/. 41.72
Total de mano de obra directa	S/. 6.00
Total de costos indirectos de fabricación	S/. 0.30
COSTO TOTAL	S/. 48.02
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/. 88.00
IGV (18%)	S/. 15.84
Utilidad	S/. 24.14

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12.

Costo total de fabricación de engorde para aves por saco

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE ENGORDE PARA AVES POR SACO	
Total de materiales directos	S/. 42.21
Total de mano de obra directa	S/. 6.00
Total de costos indirectos de fabricación	S/. 0.30
COSTO TOTAL	S/. 48.51
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/. 88.00
IGV (18%)	S/. 15.84
Utilidad	S/. 23.65

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13.

Costo total de fabricación de crecimiento para aves por saco

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE CRECIMIENTO PARA AVES POR SACO	
Total de materiales directos	S/. 42.21
Total de mano de obra directa	S/. 6.00
Total de costos indirectos de fabricación	S/. 0.30
COSTO TOTAL	S/. 48.51
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/. 88.00
IGV (18%)	S/. 15.84
Utilidad	S/. 23.65

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14.

Costo total de fabricación de superalta vacuno por sacco

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE SUPERALTA VACUNO POR SACO		
Total de materiales directos	S/.	36.69
Total de mano de obra directa	S/.	6.00
Total de costos indirectos de fabricación	S/.	0.30
COSTO TOTAL	S/.	42.99
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/.	88.00
IGV (18%)	S/.	15.84
Utilidad	S/.	29.17

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15.

Costo total de fabricación de crecimiento para cerdos por sacco

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE CRECIMIENTO PARA CERDOS POR SACO		
Total de materiales directos	S/.	42.19
Total de mano de obra directa	S/.	6.00
Total de costos indirectos de fabricación	S/.	0.30
COSTO TOTAL	S/.	48.49
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/.	88.00
IGV (18%)	S/.	15.84
Utilidad	S/.	23.67

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16.

Costo total de fabricación de engorde para cerdos por sacco

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE ENGORDE PARA CERDOS POR SACO		
Total de materiales directos	S/.	40.91
Total de mano de obra directa	S/.	6.00
Total de costos indirectos de fabricación	S/.	0.30
COSTO TOTAL	S/.	47.21
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/.	88.00
IGV (18%)	S/.	15.84
Utilidad	S/.	24.95

Fuente: Elaboración propia

3.2.1. Causa raíz 1: No hay un control de inventarios

3.2.1.1. Diagnóstico de costos pérdidas (Ver anexo N°5)

El costo de la causa raíz 1 está dado por el inventario faltante, que resulta de la resta del inventario en teoría con el existente, multiplicado por su costo.

Tabla 17.

Costo pérdida de la causa raíz 1

COSTO PÉRDIDA TOTAL POR MES	
Pérdida total x mes	S/. 6,701.00
% Inventario controlado	81.0%
Inventario en teoría	27811
Inventario existente	22494

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Causa raíz 2: No hay un plan de requerimientos de material según las necesidades

3.2.2.1. Diagnóstico de costos pérdidas (Ver anexo N°6)

El costo de la causa raíz 2 está dado por el costo de compra urgente de materia prima multiplicado por la cantidad necesaria, también está compuesto por el inventario de materia prima que pasa al otro periodo (siguiente mes).

Tabla 18.

Costo pérdida de la causa raíz 2

COSTO PÉRDIDA TOTAL POR MES	
Pérdida total x mes	S/. 24,475.20
%Materia prima requerida	0.0%
Materia prima requerida	0
Materia prima existente	22298

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Causa raíz 3: No hay un programa de producción.

3.2.3.1. Diagnóstico de costos pérdidas (Ver anexo N°7)

El costo de la causa raíz 3 está compuesto por los productos que no son vendidos en el mismo mes que fueron producidos, multiplicado por el costo de producirlos.

Tabla 19.

Costo pérdida de la causa raíz 3

COSTO PÉRDIDA TOTAL POR MES	
Pérdida total x mes	S/. 9,819.00
% Producción programada	85.0%
Producción realizada	712
Producción vendida	605

Fuente: Elaboración propia

3.2.4. Propuesta de solución propuesta a las causas raíz 1,2 y 3

Como propuesta de solución a las causas raíz 1, 2 y 3 se elaboró un MRP (Ver anexo N°8) cuyo resultado será emitir órdenes de producción y compra de materia prima mensual, además permitirá conocer cuál es el inventario al final de cada mes.

Tabla 20.

Programa de producción mensual

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	SEMANA				Inventario final semana 4
	1	2	3	4	
Maíz entero (Saco)	10.00	17.00	17.00	17.00	11
Maíz molido (Saco)	14.00	14.00	14.00	14.00	8
Inicio para aves (Saco)	9.00	16.00	16.00	16.00	11
Engorde para aves (Saco)	26.00	26.00	26.00	26.00	16
Crecimiento para aves (Saco)	32.00	34.00	34.00	34.00	20
Superalta vacuno (Saco)	11.00	15.00	15.00	15.00	9
Crecimiento para cerdos (Saco)	9.00	11.00	11.00	11.00	7
Engorde para cerdos (Saco)	6.00	10.00	10.00	10.00	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21.

Programa de compras mensual

PROGRAMA DE COMPRAS	SEMANA				Inventario final semana 4
	1	2	3	4	
Harina integral (Saco)	13	10	10	10	5
Torta de soya (Saco)	25	41	41	41	5
Aceite (Kg)	0	0	100	0	108
Calcio (Saco)	0	0	0	0	4
Sal (Saco)	0	0	3	4	1
Fosfato (Saco)	0	0	0	0	1
Methionina (Saco)	0	1	2	2	1
Lisina (Saco)	0	1	1	1	1
Freetox (Saco)	2	1	1	1	1
Premezcla de pollo (Saco)	0	0	0	0	11
Antihongo (Saco)	0	0	0	0	5
Promotor engorde (Saco)	0	0	0	0	4
Cebada (Saco)	1	2	2	2	1
Ñelen (Saco)	4	7	7	7	1
Premezcla de cerdo (Saco)	0	0	1	0	1
Melaza (Kg)	0	0	0	0	540
Premezcla lechero (Saco)	1	1	1	0	1
Maíz (Kg)	0	0	0	0	12,222
Saco (Saco)	0	0	0	0	354
Hilo (cono)	0	0	1	11	10
Afrecho (Saco)	15	7	7	7	10
Polvillo (Saco)	13	5	5	5	10
Hilises (Saco)	0	0	0	0	6
Bicarbonato (Saco)	0	0	2	2	1
Secuestrante de micotoxina (Saco)	0	1	1	1	1
Promotor crecimiento (Saco)	4	4	4	0	1

Fuente: Elaboración propia

3.2.5. Causa raíz 4: No hay procesos establecidos

3.2.5.1. Diagnóstico de costos pérdidas

El costo de la causa raíz 4 se calcula de las horas improductivas por el pago hora de cada operario. Además se calcula la utilidad de producir 20 sacos por día, luego con el estudio de tiempos se optimizarán los tiempos y se producirá más, por lo tanto la utilidad será mayor.

		DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO ACTUAL						
Ubicación: Paján		Resumen						
Actividad: Producción de alimentos balanceados		Evento	Símbolo	Presente	Tiempo total			
Fecha: 10/06/2021		Operación	○	7	230			
Operador: Productor de alimentos Analista: Gustavo Bueno		Transportes	⇒	3	155			
Método: <input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Propuesto		Retrasos	D	7	55			
		Inspección	□	1	15			
		Almacenamiento	▽	1	25			
		Tiempo (min)		480	480			
Tipo: <input type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Máquina		Comentario:	Distancia (metros)	27				
Descripción de la actividad		Símbolo				Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Observaciones
E1	Ponerse el uniforme	●	⇒	□	▽	D	15	
	Ordenar área de trabajo	●	⇒	□	▽	D	25	
	Revisar las máquinas estén engrasadas	○	⇒	■	▽	D	15	
	Tomar desayuno	○	⇒	□	▽	●	25	Los operarios toman desayuno en el horario de trabajo
E2	Llevar la materia prima hacia las máquinas	○	⇒	□	▽	D	60	10
	Hechar la materia prima en la máquina	●	⇒	□	▽	D	25	
	Mezclar	●	⇒	□	▽	D	20	Los operarios no hacen nada mientras las máquinas operan
E3	Llenar los sacos con el producto	●	⇒	□	▽	D	45	
	Pesar los sacos	●	⇒	□	▽	D	40	
E4	Tranpostar los sacos al área de cosida	○	⇒	□	▽	D	50	7
	Coser los sacos	●	⇒	□	▽	D	30	
E5	Tranpostar los sacos hacia el almacén	○	⇒	□	▽	D	45	10
	Almacenar los sacos	○	⇒	□	▽	D	25	
E6	Limpiaar las máquinas	●	⇒	□	▽	D	30	
	Ducharse y cambiarse	○	⇒	□	▽	●	30	Los operarios se duchan y cambian antes que acabe el horario de trabajo

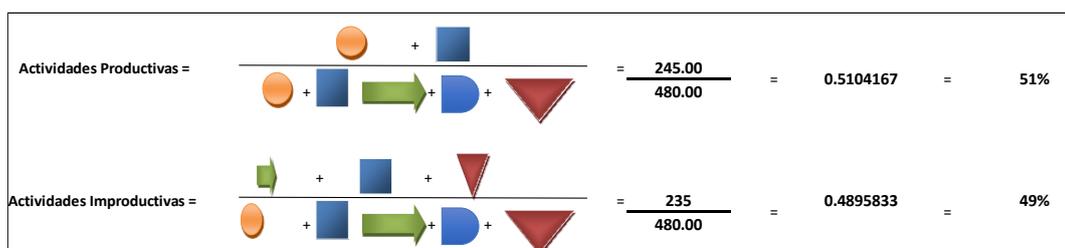


Figura 7. DAP actual de la empresa Molinos Miranda

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22.

Costo pérdida de la causa raíz 4

INFORMACIÓN DE COSTOS PARA 10 DÍAS (DAP actual)						
Elemento	MD	MOD	CIFT	GA	Costo de Producción	
<u>MATERIAS PRIMAS</u>		<u>S/. 337.65</u>				<u>S/. 337.65</u>
Materia prima	S/. 337.65					
<u>MANO DE OBRA</u>		<u>S/. 48.00</u>				<u>S/. 48.00</u>
Salarios producción		S/. 48.00				
<u>COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN</u>				<u>S/2.40</u>		<u>S/. 2.40</u>
CIF				S/2.40		
<u>GASTOS ADM.</u>					<u>S/1,400.00</u>	<u>S/. 1,400.00</u>
GA					<u>S/1,400.00</u>	
TOTAL	S/. 337.65	S/. 48.00	S/2.40		<u>S/. 2,800.00</u>	<u>S/. 1,788.05</u>
COSTOS DE PRODUCCIÓN MENSUAL (DAP ACTUAL)						
Relación del DAP en cuanto a producción						
	Sacos por día	Utilidad/saco		Utilidad/mes		
Producción DAP actual	20	165.45	S/.	86,036.50		
		Pago diario	Pago por hora			
Operario 1		S/. 40.00	S/. 5.00			
Operario 2		S/. 40.00	S/. 5.00			
Operario 3		S/. 40.00	S/. 5.00			
		Tiempo actividades improductivas por día (min)	Tiempo actividades improductivas por mes (min)	Tiempo actividades improductivas por mes (Hr)		
Operario 1		235	6110	101.83		
Operario 2		235	6110	101.83		
Operario 3		235	6110	101.83		

Pérdida mensual	S/. 1,527.50
-----------------	--------------

Utilidad total por CR4	S/. 79,860.08
------------------------	---------------

Fuente: Elaboración propia

3.2.5.2. Propuesta de solución propuesta a las causas raíz 4

Como propuesta de solución se hizo un estudio de tiempos y balance de línea (Ver anexo N°9), obteniéndose un nuevo Diagrama de Análisis de Procesos.

 DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO OPTIMIZADO								
Ubicación: Paján								
Actividad: Producción de alimentos balanceados								
Fecha: 10/06/2021								
Operador: Productor de alimentos Analista: Gustavo Bueno								
Método: <input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Propuesto								
Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Máquina								
Comentario:								
		Resumen						
		Evento	Símbolo	Presente	Tiempo total			
		Operación	○	7	216			
		Transportes	⇒	3	124			
		Retrasos	◻	7	32			
		Inspección	□	1	25			
		Almacenamiento	▽	1	20			
		Tiempo (min)		417	417			
		Distancia (metros)		27				
Descripción de la actividad	Símbolo					Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Observaciones
E1	Ponerse el uniforme	●	⇒	□	▽	12		
	Ordenar área de trabajo	●	⇒	□	▽	25		
	Revisar las máquinas estén engrasadas	○	⇒	□	▽	25		
	Tomar desayuno	○	⇒	□	▽	12		Los operarios toman desayuno en el horario de trabajo
E2	Llevar la materia prima hacia las máquinas	○	⇒	□	▽	45	10	
	Hechar la materia prima en la máquina	●	⇒	□	▽	23		
	Mezclar	●	⇒	□	▽	18		Los operarios no hacen nada mientras las máquinas operan
E3	Llenar los sacos con el producto	●	⇒	□	▽	39		
	Pesar los sacos	●	⇒	□	▽	39		
E4	Tranpostar los sacos al área de cosida	○	⇒	□	▽	39	7	
	Coser los sacos	●	⇒	□	▽	30		
E5	Tranpostar los sacos hacia el almacén	○	⇒	□	▽	40	10	
	Almacenar los sacos	○	⇒	□	▽	20		
E6	Limpiar las máquinas	●	⇒	□	▽	30		
	Ducharse y cambiarse	○	⇒	□	▽	20		Los operarios se duchan y cambian antes que acabe el horario de trabajo

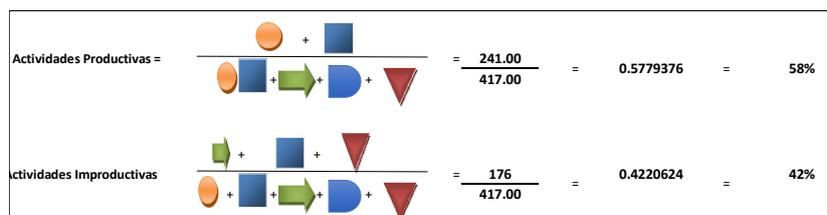


Figura 8. DAP actual de la empresa Molinos Miranda

Fuente: Elaboración propia

3.3.Simulación de datos con las propuestas de mejora

Con la realización del MRP y estudio de tiempos, se pudo obtener nuevos costos directos e indirectos de fabricación (Ver anexo N°10), también se logró disminuir los costos de las causas raíz 1, 2, 3 y 4, además mejoraron sus indicadores:

Resumen de costos directos e indirectos después de la mejora

Tabla 23.

Costo total de fabricación de maíz entero por saco después de la mejora

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE MAÍZ ENTERO POR SACO		
Total de materiales directos	S/.	45.87
Total de mano de obra directa	S/.	4.62
Total de costos indirectos de fabricación	S/.	0.25
COSTO TOTAL	S/.	50.73
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/.	72.00
IGV (18%)	S/.	12.96
Utilidad	S/.	8.31

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24.

Costo total de fabricación de maíz molido por saco después de la mejora

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE MAÍZ MOLIDO POR SACO		
Total de materiales directos	S/.	45.87
Total de mano de obra directa	S/.	4.62
Total de costos indirectos de fabricación	S/.	0.25
COSTO TOTAL	S/.	50.73
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/.	75.00
IGV (18%)	S/.	13.50
Utilidad	S/.	10.77

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25.

Costo total de fabricación de inicio para aves por saco después de la mejora

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE INICIO PARA AVES POR SACO	
Total de materiales directos	S/. 41.72
Total de mano de obra directa	S/. 4.62
Total de costos indirectos de fabricación	S/. 0.25
COSTO TOTAL	S/. 46.58
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/. 88.00
IGV (18%)	S/. 15.84
Utilidad	S/. 25.58

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26.

Costo total de fabricación de engorde para aves por saco después de la mejora

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE ENGORDE PARA AVES POR SACO	
Total de materiales directos	S/. 42.21
Total de mano de obra directa	S/. 4.62
Total de costos indirectos de fabricación	S/. 0.25
COSTO TOTAL	S/. 47.07
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/. 88.00
IGV (18%)	S/. 15.84
Utilidad	S/. 25.09

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27.

Costo total de fabricación de crecimiento para aves por saco después de la mejora

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE CRECIMIENTO PARA AVES POR SACO	
Total de materiales directos	S/. 42.21
Total de mano de obra directa	S/. 4.62
Total de costos indirectos de fabricación	S/. 0.25
COSTO TOTAL	S/. 47.07
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/. 88.00
IGV (18%)	S/. 15.84
Utilidad	S/. 25.09

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28.

Costo total de fabricación de superalta vacuno por saco después de la mejora

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE SUPERALTA VACUNO POR SACO	
Total de materiales directos	S/. 37.99
Total de mano de obra directa	S/. 4.62
Total de costos indirectos de fabricación	S/. 0.25
COSTO TOTAL	S/. 42.86
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/. 88.00
IGV (18%)	S/. 15.84
Utilidad	S/. 29.30

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29.

Costo total de fabricación de crecimiento para cerdos por saco después de la mejora

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE CRECIMIENTO PARA CERDOS POR SACO	
Total de materiales directos	S/. 42.19
Total de mano de obra directa	S/. 4.62
Total de costos indirectos de fabricación	S/. 0.25
COSTO TOTAL	S/. 47.05
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/. 88.00
IGV (18%)	S/. 15.84
Utilidad	S/. 25.11

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30.

Costo total de fabricación de engorde para cerdos por saco después de la mejora

COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE ENGORDE PARA CERDOS POR SACO	
Total de materiales directos	S/. 40.91
Total de mano de obra directa	S/. 4.62
Total de costos indirectos de fabricación	S/. 0.25
COSTO TOTAL	S/. 45.77
PRECIO DE VENTA UNITARIO	S/. 88.00
IGV (18%)	S/. 15.84
Utilidad	S/. 26.39

Fuente: Elaboración propia

Costo pérdida de la causa raíz 1 después de la mejora: No hay un control de inventarios

Con el MRP se puede conocer el inventario final después de cada 4 semanas, esto permite tener un mejor control de inventario, por lo cual ya no hay inventario faltante.

Tabla 31.

Costo pérdida de la causa raíz 1 después de la mejora

Descripción de Producto	Unidad	Inventario en teoría	Inventario existente	Diferencia	Costo Unitario	Costo Total	
Maíz entero	Saco	11	11	0	S/.	72.00 S/.	-
Maíz molido	Saco	8	8	0	S/.	75.00 S/.	-
Inicio para aves	Saco	11	11	0	S/.	88.00 S/.	-
Engorde para aves	Saco	16	16	0	S/.	88.00 S/.	-
Crecimiento para aves	Saco	20	20	0	S/.	88.00 S/.	-
Superalta vacuno	Saco	9	9	0	S/.	88.00 S/.	-
Crecimiento para cerdos	Saco	7	7	0	S/.	88.00 S/.	-
Engorde para cerdos	Saco	6	6	0	S/.	88.00 S/.	-
Maíz	Kg.	12222	12000	222	S/.	0.90 S/.	199.80
Sacos	Saco	354	354	0	S/.	0.40 S/.	-
Hilo	Cono	10	10	0	S/.	3.00 S/.	-
Harina Integral	Saco	5	5	0	S/.	45.00 S/.	-
Torta de soya	Saco	5	5	0	S/.	35.00 S/.	-
Ñelen	Saco	1	1	0	S/.	20.00 S/.	-
Melaza	Kg.	540	540	0	S/.	0.30 S/.	-
Afrecho	Saco	10	10	0	S/.	40.00 S/.	-
Premezcla lechero	Saco	1	1	0	S/.	40.00 S/.	-
Cebada	Saco	1	1	0	S/.	20.00 S/.	-
Premezcla de cerdo	Saco	1	1	0	S/.	40.00 S/.	-
Polvillo	Saco	10	10	0	S/.	30.00 S/.	-
Aceite	Kg.	108	108	0	S/.	2.00 S/.	-
Sal	Saco	1	1	0	S/.	20.00 S/.	-
Hilises	Saco	6	6	0	S/.	20.00 S/.	-
Calcio	Saco	4	4	0	S/.	20.00 S/.	-
Fosfato	Saco	1	1	0	S/.	30.00 S/.	-
Methionina	Saco	1	1	0	S/.	40.00 S/.	-
Bicarbonato	Saco	1	1	0	S/.	30.00 S/.	-
Freetox	Saco	1	1	0	S/.	20.00 S/.	-
Antihongo	Saco	5	5	0	S/.	15.00 S/.	-
Lisina	Saco	1	1	0	S/.	18.00 S/.	-
Premezcla de pollo	Saco	11	11	0	S/.	30.00 S/.	-
Secuestrante de micotoxina	Saco	1	1	0	S/.	50.00 S/.	-
Promotor engorde	Saco	4	4	0	S/.	50.00 S/.	-
Promotor crecimiento	Saco	1	1	0	S/.	50.00 S/.	-
Total						S/.	199.80

COSTO PÉRDIDA TOTAL POR MES

Pérdida total x mes S/. 199.80

% Inventario controlado	98.3%
Inventario en teoría	13394
Inventario existente	13172

Fuente: Elaboración propia

**Costo pérdida de la causa raíz 2 después de la mejora: No hay un plan de
requerimientos de material según las necesidades**

Con el MRP ya no se harán compras de urgencia y se disminuirá la cantidad de inventario de materia prima, solo teniendo lo que se necesita y un stock de seguridad.

Tabla 32.

Costo pérdida de la causa raíz 2 después de la mejora

Costo por compras urgentes - No programadas										
Materia prima	Compras de Urgencia	Unidad	Precio de REQ Programado	Costo de compras Promadas (S./MES)	Precio de REQ Urgente	Costo x REQ Urgente (S./MES)	Costo Total de Compras Urgentes (S./MES)			
Maiz	0	Kg.	S/. 0.90	S/.	S/.	1.00	S/.	-	S/.	-
Sacos	0	Saco	S/. 0.40	S/.	S/.	0.60	S/.	-	S/.	-
Hilo	0	Cono	S/. 3.00	S/.	S/.	3.50	S/.	-	S/.	-
Harina Integral	0	Saco	S/. 45.00	S/.	S/.	55.00	S/.	-	S/.	-
Torta de soya	0	Saco	S/. 35.00	S/.	S/.	40.00	S/.	-	S/.	-
Ñelen	0	Saco	S/. 20.00	S/.	S/.	30.00	S/.	-	S/.	-
Melaza	0	Kg.	S/. 0.30	S/.	S/.	0.50	S/.	-	S/.	-
Afrecho	0	Saco	S/. 40.00	S/.	S/.	50.00	S/.	-	S/.	-
Premezcla lechero	0	Saco	S/. 40.00	S/.	S/.	43.00	S/.	-	S/.	-
Cebada	0	Saco	S/. 20.00	S/.	S/.	21.00	S/.	-	S/.	-
Premezcla de cerdo	0	Saco	S/. 40.00	S/.	S/.	43.00	S/.	-	S/.	-
Polvillo	0	Saco	S/. 30.00	S/.	S/.	40.00	S/.	-	S/.	-
Aceite	0	Kg.	S/. 2.00	S/.	S/.	2.50	S/.	-	S/.	-
Sal	0	Saco	S/. 20.00	S/.	S/.	25.00	S/.	-	S/.	-
Hilises	0	Saco	S/. 20.00	S/.	S/.	30.00	S/.	-	S/.	-
Calcio	0	Saco	S/. 20.00	S/.	S/.	25.00	S/.	-	S/.	-
Fosfato	0	Saco	S/. 30.00	S/.	S/.	32.00	S/.	-	S/.	-
Methionina	0	Saco	S/. 40.00	S/.	S/.	41.00	S/.	-	S/.	-
Bicarbonato	0	Saco	S/. 30.00	S/.	S/.	32.00	S/.	-	S/.	-
Freetox	0	Saco	S/. 20.00	S/.	S/.	22.00	S/.	-	S/.	-
Antihongo	0	Saco	S/. 15.00	S/.	S/.	20.00	S/.	-	S/.	-
Lisina	0	Saco	S/. 18.00	S/.	S/.	20.00	S/.	-	S/.	-
Premezcla de pollo	0	Saco	S/. 30.00	S/.	S/.	33.00	S/.	-	S/.	-
Secuestrante de micotoxina	0	Saco	S/. 50.00	S/.	S/.	60.00	S/.	-	S/.	-
Promotor engorde	0	Saco	S/. 50.00	S/.	S/.	60.00	S/.	-	S/.	-
Promotor crecimiento	0	Saco	S/. 50.00	S/.	S/.	60.00	S/.	-	S/.	-
Total de costo por compras urgentes No Programadas							S/.	-	S/.	-

Costo por inventario que pasa al otro periodo

Materia prima	Inventario existente	Unidad	Costo unitario	Costo por inventario
Maiz	12000	Kg.	S/. 0.90	S/. 10,800.00
Sacos	354	Saco	S/. 0.40	S/. 141.60
Hilo	10	Cono	S/. 3.00	S/. 30.00
Harina Integral	5	Saco	S/. 45.00	S/. 225.00
Torta de soya	5	Saco	S/. 35.00	S/. 175.00
Ñelen	1	Saco	S/. 20.00	S/. 20.00
Melaza	540	Kg.	S/. 0.30	S/. 162.00
Afrecho	10	Saco	S/. 40.00	S/. 400.00
Premezcla lechero	1	Saco	S/. 40.00	S/. 40.00
Cebada	1	Saco	S/. 20.00	S/. 20.00
Premezcla de cerdo	1	Saco	S/. 40.00	S/. 40.00
Polvillo	10	Saco	S/. 30.00	S/. 300.00
Aceite	108	Kg.	S/. 2.00	S/. 216.00
Sal	1	Saco	S/. 20.00	S/. 20.00
Hilises	6	Saco	S/. 20.00	S/. 120.00
Calcio	4	Saco	S/. 20.00	S/. 80.00
Fosfato	1	Saco	S/. 30.00	S/. 30.00
Methionina	1	Saco	S/. 40.00	S/. 40.00
Bicarbonato	1	Saco	S/. 30.00	S/. 30.00
Freetox	1	Saco	S/. 20.00	S/. 20.00
Antihongo	5	Saco	S/. 15.00	S/. 75.00
Lisina	1	Saco	S/. 18.00	S/. 18.00
Premezcla de pollo	11	Saco	S/. 30.00	S/. 330.00
Secuestrante de micotoxina	1	Saco	S/. 50.00	S/. 50.00
Promotor engorde	4	Saco	S/. 50.00	S/. 200.00
Promotor crecimiento	1	Saco	S/. 50.00	S/. 50.00
Total costo por mantener inventario				S/. 13,632.60

COSTO PÉRDIDA TOTAL POR MES

Pérdida total x mes S/. 13,632.60

%Materia prima requerida	8.8%
Materia prima requerida	1155
Materia prima existente	13084

Fuente: Elaboración propia

Costo pérdida de la causa raíz 3 después de la mejora: No hay un programa de producción.

Con la propuesta del MRP, se podrán pronosticar las ventas y así planificar la producción para que no queden muchos productos sin venderse.

Tabla 33.

Producción y venta de sacos de maíz entero

Sacos de maíz entero producidos		Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos	COSTO PÉRDIDA		
Mes	CANT. SACOS				% Sacos vendidos:	Sacos no vendidos:	Costo unitario
Ene-21	76	74 sacos	2 sacos	97%	99%		
Feb-21	79	79 sacos	0 sacos	100%	1 sacos		
Mar-21	77	77 sacos	0 sacos	100%		S/.	72.00
Abr-21	79	78 sacos	1 sacos	99%			
May-21	80	80 sacos	0 sacos	100%			
PROMEDIO	79 sacos/mes	78 sacos/mes	1 sacos/mes	99%	Pérdida mensual:	S/.	72.00
					Pérdida al año:	S/.	864.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34.

Producción y venta de sacos de maíz molido

Sacos de maíz molido producidos		Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos	COSTO PÉRDIDA		
Mes	CANT. SACOS				% Sacos vendidos:	Sacos no vendidos:	Costo unitario
Ene-21	55	55 sacos	0 sacos	100%	98%		
Feb-21	57	57 sacos	0 sacos	100%	1 sacos		
Mar-21	59	58 sacos	1 sacos	98%		S/.	75.00
Abr-21	60	60 sacos	0 sacos	100%			
May-21	60	60 sacos	0 sacos	100%			
PROMEDIO	59 sacos/mes	58 sacos/mes	1 sacos/mes	98%	Pérdida mensual:	S/.	75.00
					Pérdida al año:	S/.	900.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35.

Producción y venta de sacos de inicio para aves

Sacos de inicio para aves producidos		Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos	COSTO PÉRDIDA		
Mes	CANT. SACOS				% Sacos vendidos:	Sacos no vendidos:	Costo unitario
Ene-21	71	71 sacos	0 sacos	100%	100%		
Feb-21	71	71 sacos	0 sacos	100%	1 sacos		
Mar-21	69	67 sacos	2 sacos	97%	S/.	88.00	
Abr-21	69	69 sacos	0 sacos	100%			
May-21	69	69 sacos	0 sacos	100%			
PROMEDIO	70 sacos/mes	70 sacos/mes	1 sacos/mes	100%	Pérdida mensual:	S/.	88.00
					Pérdida al año:	S/.	1,056.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36.

Producción y venta de sacos de engorde para aves

Sacos de engorde para aves producidos		Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos	COSTO PÉRDIDA		
Mes	CANT. SACOS				% Sacos vendidos:	Sacos no vendidos:	Costo unitario
Ene-21	104	104 sacos	0 sacos	100%	99%		
Feb-21	104	104 sacos	0 sacos	100%	1 sacos		
Mar-21	106	105 sacos	1 sacos	99%	S/.	88.00	
Abr-21	101	99 sacos	2 sacos	98%			
May-21	104	102 sacos	2 sacos	98%			
PROMEDIO	104 sacos/mes	103 sacos/mes	1 sacos/mes	99%	Pérdida mensual:	S/.	88.00
					Pérdida al año:	S/.	1056.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37.

Producción y venta de sacos de crecimiento para aves

Sacos de crecimiento para aves producidos					COSTO PÉRDIDA		
Mes	CANT. SACOS	Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos			
Ene-21	136	135 sacos	1 sacos	99%	% Sacos vendidos:		100%
Feb-21	137	137 sacos	0 sacos	100%	Sacos no vendidos:		1 sacos
Mar-21	139	139 sacos	0 sacos	100%	Costo unitario	S/.	88.00
Abr-21	137	137 sacos	0 sacos	100%			
May-21	141	140 sacos	1 sacos	99%	Pérdida mensual:	S/.	88.00
PROMEDIO	138 sacos/mes	138 sacos/mes	1 sacos/mes	100%	Pérdida al año:	S/.	1,056.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38.

Producción y venta de sacos de superalta vacuno

Sacos de superalta vacuno producidos					COSTO PÉRDIDA		
Mes	CANT. SACOS	Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos			
Ene-21	63	62 sacos	1 sacos	98%	% Sacos vendidos:		98%
Feb-21	62	62 sacos	0 sacos	100%	Sacos no vendidos:		1 sacos
Mar-21	64	60 sacos	4 sacos	94%	Costo unitario	S/.	88.00
Abr-21	63	63 sacos	0 sacos	100%			
May-21	62	62 sacos	0 sacos	100%	Pérdida mensual:	S/.	88.00
PROMEDIO	63 sacos/mes	62 sacos/mes	1 sacos/mes	98%	Pérdida al año:	S/.	1,056.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39.

Producción y venta de sacos de crecimiento para cerdos

Sacos de crecimiento para cerdos producidos					COSTO PÉRDIDA		
Mes	CANT. SACOS	Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos			
Ene-21	46	46 sacos	0 sacos	100%	% Sacos vendidos:		98%
Feb-21	45	44 sacos	1 sacos	98%	Sacos no vendidos:		1 sacos
Mar-21	47	46 sacos	1 sacos	98%	Costo unitario	S/.	88.00
Abr-21	47	46 sacos	1 sacos	98%			
May-21	47	46 sacos	1 sacos	98%	Pérdida mensual:	S/.	88.00
PROMEDIO	47 sacos/mes	46 sacos/mes	1 sacos/mes	98%	Pérdida al año:	S/.	1,056.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40.

Producción y venta de sacos de engorde para cerdos

Sacos de engorde para cerdos producidos					COSTO PÉRDIDA		
Mes	CANT. SACOS	Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos			
Ene-21	43	40 sacos	3 sacos	93%	% Sacos vendidos:		98%
Feb-21	43	41 sacos	2 sacos	95%	Sacos no vendidos:		2 sacos
Mar-21	44	42 sacos	2 sacos	95%	Costo unitario	S/.	88.00
Abr-21	44	42 sacos	2 sacos	95%			
May-21	44	44 sacos	0 sacos	100%	Pérdida mensual:	S/.	176.00
PROMEDIO	44 sacos/mes	42 sacos/mes	2 sacos/mes	95%	Pérdida al año:	S/.	2,112.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41.

Costo pérdida de la causa raíz 3 después de la mejora

COSTO PÉRDIDA TOTAL POR MES	
Pérdida total x mes	S/. 763.00
% Producción programada	91.3%
Producción programada	545
Producción vendida	597

Fuente: Elaboración propia

Costo pérdida de la causa raíz 4 después de la mejora: No hay procesos establecidos.

Con el estudio de tiempo y balance de línea, se pudo establecer los procesos y tiempos necesarios para cada operación, se logrará reducir el tiempo improductivo y un aumento en la producción a 26 sacos por día.

Tabla 42.

Costo pérdida de la causa raíz 4 después de la mejora

INFORMACIÓN DE COSTOS PARA 10 DÍAS (DAP optimizado)						
Elemento	MD	MOD	CIFT	GA	Costo de Producción	
<u>MATERIAS PRIMAS</u>	<u>S/. 338.95</u>				<u>S/. 338.95</u>	
Materia prima	S/. 338.95					
<u>MANO DE OBRA</u>		<u>S/. 36.92</u>			<u>S/. 36.92</u>	
Salarios producción		S/. 36.92				
<u>COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN</u>			<u>S/2.00</u>		<u>S/. 2.00</u>	
CIF			S/2.00			
<u>GASTOS ADM.</u>				<u>S/1,400.00</u>	<u>S/. 1,400.00</u>	
GA				<u>S/. 1,400.00</u>		
TOTAL	S/. 338.95	S/. 36.92	S/2.00	<u>S/. 2,800.00</u>	<u>S/. 1,777.87</u>	
COSTOS DE PRODUCCIÓN MENSUAL (DAP OPTIMIZADO)						<u>S/4,622.46</u>

	Pago diario	Pago por hora
Operario 1	S/. 40.00	S/. 5.00
Operario 2	S/. 40.00	S/. 5.00
Operario 3	S/. 40.00	S/. 5.00

	Tiempo actividades improductivas por día (min)	Tiempo actividades improductivas por mes (min)	Tiempo actividades improductivas por mes (Hr)
Operario 1	176	4576	76.27
Operario 2	176	4576	76.27
Operario 3	176	4576	76.27

Pérdida mensual	S/. 1,144.00
------------------------	---------------------

Utilidad total por CR4	S/. 103,801.28
-------------------------------	-----------------------

Fuente: Elaboración propia

3.3.1. Gráficas de resultados

Causa raíz 1: No hay control de inventario

El control de inventarios mejoró en 17.5% después del MRP, tal como se ve en la figura 9 y se redujo el costo en S/. 6 501.20, esto significa que ya no hay productos extraviados.

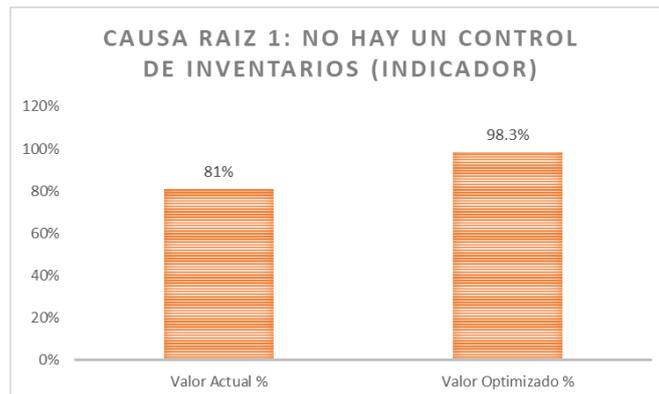


Figura 9. Indicador de causa raíz 1 optimizado
Fuente: Elaboración propia

Causa raíz 2: No hay un plan de requerimiento de materiales según necesidades

El indicador de la causa raíz mejoró en 8.8% tal como se ve en la figura 10. Y los costos se redujeron en S/. 10 842.60 después del MRP. Con esto, ya no hay compras urgentes y el inventario que pasa al otro periodo es menor y solo se tiene lo necesario.

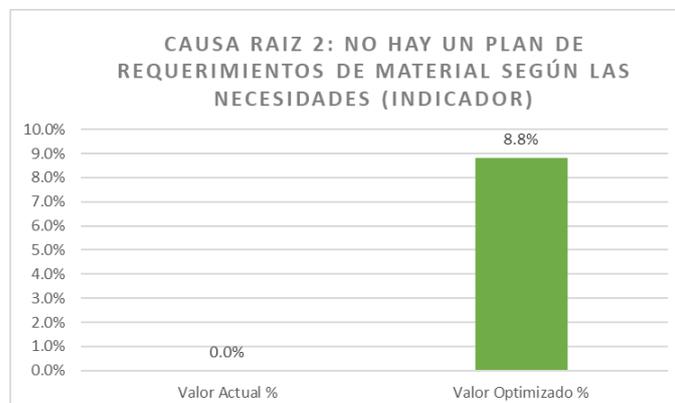


Figura 10. Indicador de causa raíz optimizado
Fuente: Elaboración propia

Causa raíz 3: No hay un programa de producción

El indicador de la causa raíz mejoró en 6.3% tal como se ve en la figura 11. Debido al MRP, los costos disminuyeron en S/. 9 056. Con esto, se venderá todo lo que se produce y no quedará producto terminado en el almacén.

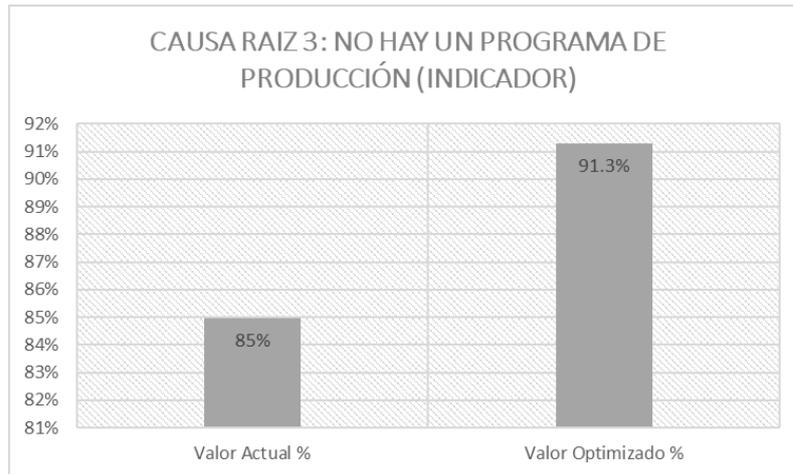


Figura 11. Indicador de causa raíz 3 optimizado
Fuente: Elaboración propia

Beneficio de las causas raíz 1, 2 y 3 después de la mejora

Los costos de las causas raíz disminuirán en S/. 26 399.80 después de la implementación del MRP tal como se ve en la figura 12.

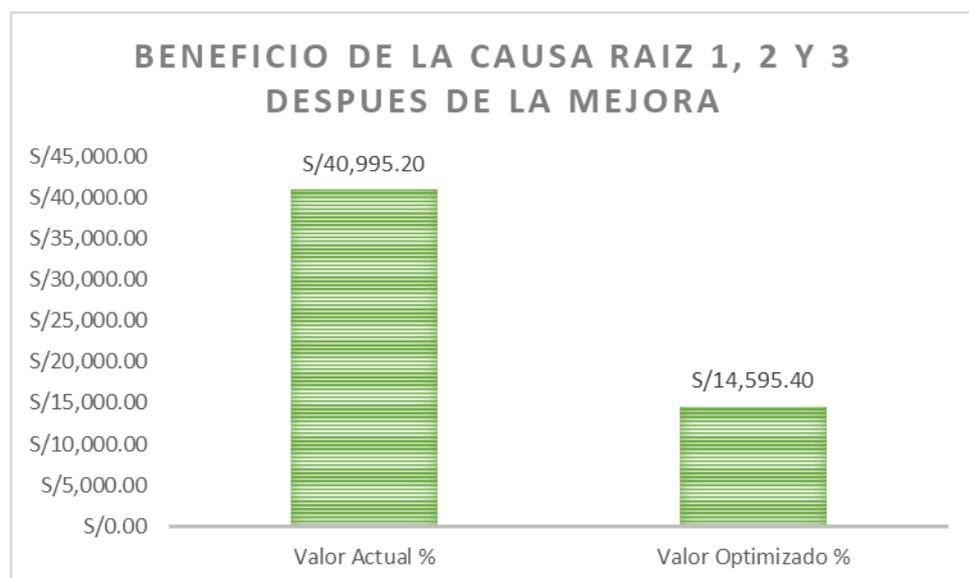


Figura 12. Beneficio de las causas raíz 1, 2 y 3 después de la mejora
Fuente: Elaboración propia

Causa raíz 4

Los procesos se establecieron mediante un estudio de tiempos y balance de línea, obteniendo una mejora de 100% como se aprecia en la figura 13.

Además, se obtiene un beneficio de S/. 23 941 (Ver figura 14)

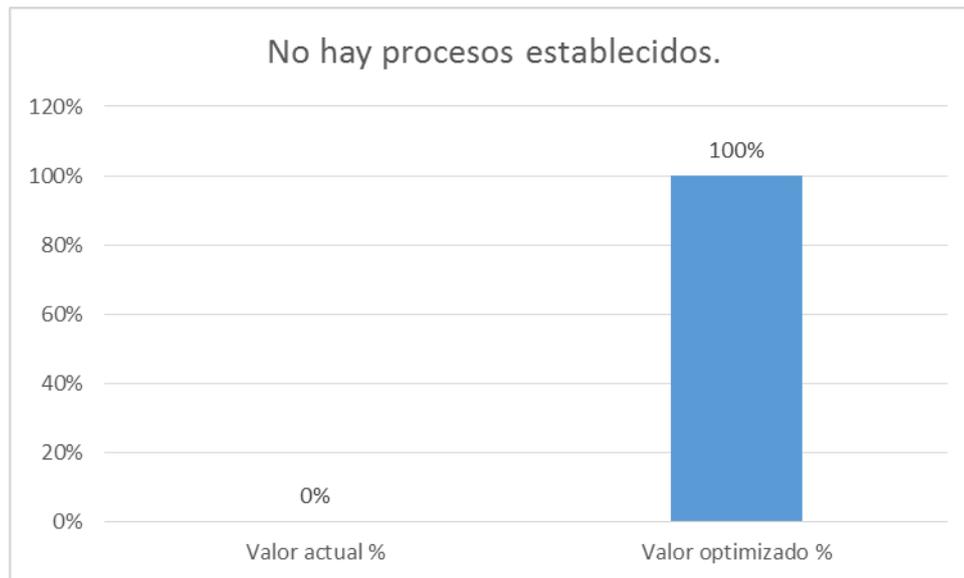


Figura 13. Causa raíz 4 optimizada

Fuente: Elaboración propia

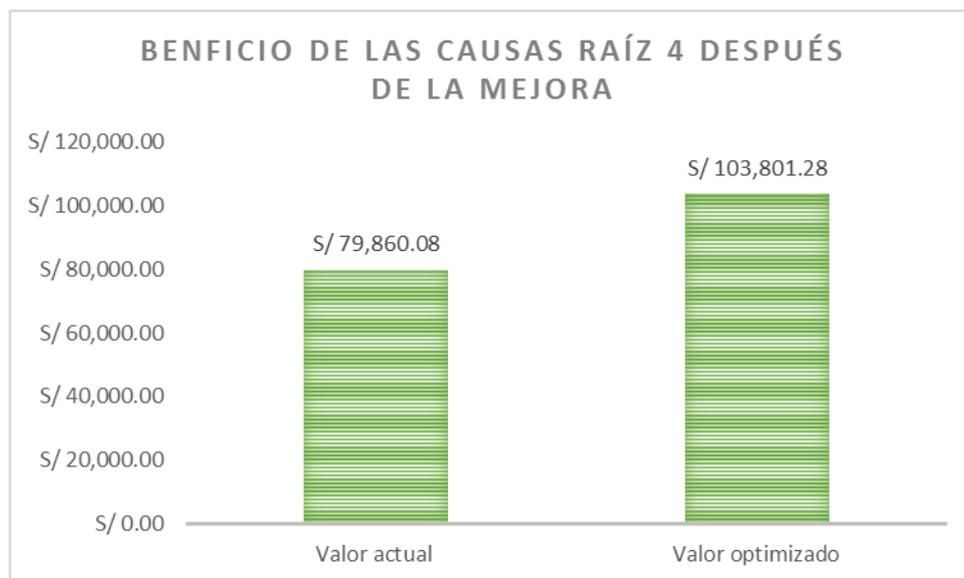


Figura 14. Beneficio de la causa raíz 4 después de la propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

3.4. Evaluación económica

Inversión total (Ver anexo N°11)

La inversión está compuesta por el pago a 2 ingenieros (S/. 5000 a cada uno), instrumentos de recolección de datos (S/. 5000) y un software para el MRP (S/. 4000). Además, el capital de trabajo para los 4 primeros meses es de S/. 4 750.

Tabla 43.

Inversión de la propuesta de mejora

Descripción	Sub Total	Total	%
Inversión Fija		S/ 19,000.00	80.00%
- Inversión Fija	S/ 19,000.00		
Capital de Trabajo		S/ 4,750.00	20.00%
- Capital de trabajo para 3 meses	S/ 4,750.00		
Total Inversión S/.		S/ 23,750.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Estructura de la inversión

El 90% de la inversión será financiada y el 10% restante será de los recursos de la empresa.

Tabla 44.

Estructura de la inversión

Detalle	S/.	%
Recursos propios	S/ 2,375.00	10.00%
Financiamiento	S/ 21,375.00	90.00%
Total	S/ 23,750.00	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Detalles del financiamiento (Ver anexo N°12)

Tabla 45.

Detalles del financiamiento

Monto de préstamo	S/ 21,375.00
Tasa de interés	1.24% mensual
Períodos	12 meses
Pago fijo anual	S/ 1,928.26

Fuente: Elaboración propia

Flujo de caja económico y financiero

Tabla 46.

Flujo de caja económico y financiero

Flujo de Caja Económico y Financiero

Periodo	Dic-20	Ene-21	Feb-21	Mar-21	Abr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Ago-21	Set-21	Oct-21	Nov-21	Dic-21	TOTAL
Ingresos por Ventas		S/ 50,341.00	S/ 50,619.00	S/ 51,241.00	S/ 50,756.00	S/ 51,356.00	S/ 51,014.00	S/ 50,387.00	S/ 49,901.00	S/ 50,739.00	S/ 50,990.00	S/ 50,798.00	S/ 51,255.00	S/ 609,397.00
Total Ingresos	S/ 0.00	S/ 50,341.00	S/ 50,619.00	S/ 51,241.00	S/ 50,756.00	S/ 51,356.00	S/ 51,014.00	S/ 50,387.00	S/ 49,901.00	S/ 50,739.00	S/ 50,990.00	S/ 50,798.00	S/ 51,255.00	S/ 609,397.00
Materiales directos		S/ 25,193.17	S/ 25,384.53	S/ 25,671.19	S/ 25,475.33	S/ 25,778.67	S/ 25,601.96	S/ 25,242.28	S/ 24,986.49	S/ 25,413.49	S/ 25,543.79	S/ 25,464.68	S/ 25,740.45	S/ 305,496.02
Mano de Obra Directa		S/ 2,741.54	S/ 2,760.00	S/ 2,792.31	S/ 2,769.23	S/ 2,801.54	S/ 2,783.08	S/ 2,746.15	S/ 2,718.46	S/ 2,764.62	S/ 2,778.46	S/ 2,769.23	S/ 2,796.92	S/ 33,221.54
Costos Indirectos de Fabricación		S/ 148.50	S/ 149.50	S/ 151.25	S/ 150.00	S/ 151.75	S/ 150.75	S/ 148.75	S/ 147.25	S/ 149.75	S/ 150.50	S/ 150.00	S/ 151.50	S/ 1,799.50
Gastos Administrativos		S/ 1,400.00	S/ 16,800.00											
Inversión	S/ 19,000.00													S/ 19,000.00
Capital de Trabajo	S/ 4,750.00													S/ 4,750.00
Total Egresos	S/ 23,750.00	S/ 29,483.21	S/ 29,694.03	S/ 30,014.75	S/ 29,794.56	S/ 30,131.95	S/ 29,935.78	S/ 29,537.18	S/ 29,252.20	S/ 29,727.85	S/ 29,872.76	S/ 29,783.91	S/ 30,088.88	S/ 172,868.49
Flujo de Caja Económico	-S/ 23,750.00	S/ 20,857.79	S/ 20,924.97	S/ 21,226.25	S/ 20,961.44	S/ 21,224.05	S/ 21,078.22	S/ 20,849.82	S/ 20,648.80	S/ 21,011.15	S/ 21,117.24	S/ 21,014.09	S/ 21,166.12	
Aporte de Socios	S/ 2,375.00													
Interés		S/ 265.41	S/ 244.76	S/ 223.86	S/ 202.69	S/ 181.27	S/ 159.57	S/ 137.61	S/ 115.38	S/ 92.87	S/ 70.08	S/ 47.01	S/ 23.65	
Amortización		S/ 1,662.86	S/ 1,683.50	S/ 1,704.41	S/ 1,725.57	S/ 1,747.00	S/ 1,768.69	S/ 1,790.65	S/ 1,812.88	S/ 1,835.39	S/ 1,858.18	S/ 1,881.26	S/ 1,904.61	
Flujo de Caja Financiero	-S/ 21,375.00	S/ 18,929.53	S/ 18,996.71	S/ 19,297.99	S/ 19,033.18	S/ 19,295.78	S/ 19,149.95	S/ 18,921.55	S/ 18,720.53	S/ 19,082.88	S/ 19,188.98	S/ 19,085.83	S/ 19,237.86	

Fuente: Elaboración propia

Indicadores financieros

Tabla 47.

VAN económico y financiero

VAN	
VANE =	S/ 43,208.19
VANF =	S/ 39,431.53

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48.

TIR económico y financiero

TIR	
TIRE =	88%
TIRF =	89%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49.

Indicador beneficio costo

Beneficio Costo	
B/C =	S/ 1.71

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

- Los valores actuales y optimizados de la causa raíz 2 que tiene como propuesta de mejora un sistema MRP, en donde la causa raíz definida como “CR2: No hay un plan de requerimientos de material según las necesidades” tiene un costo actual de S/. 24 475.00 y con la herramienta se logra llegar al S/. 13 2632.60 beneficiando a la empresa Molinos Miranda con el control de inventarios y aprovisionamiento. Todo lo anteriormente dicho se corrobora con lo descrito por Campos (2015) que indica que las empresas molineras se caracterizan por tener que operar con grandes volúmenes de productos, lo cual hace indispensable el poder contar con las herramientas adecuadas que le permita mejorar sus procesos de abastecimiento y producción de manera que sean lo más exacto posibles y así reducir costos en el almacenamiento y en el aprovisionamiento. Es por ello por lo que un sistema MRP logra reducir los costos de inventarios de materia prima en la producción de alimentos balanceados. Además, Guerrero (2014) indica que la entrega a tiempo de los productos terminados se debe al diseño de un plan de requerimiento de stock y un programa de compras.
- Los valores actuales y optimizados de la causa raíz 3 que tiene como propuesta de mejora un sistema MRP, en donde la causa raíz definida como “CR3: No se cuenta con un plan de producción” tiene un costo actual de S/. 9 819.00 y con la herramienta se logra llegar al S/. 763.00 beneficiando a la empresa Molinos Miranda con la planificación de la producción mediante pronósticos y así no tener muchos productos terminados en stock cada fin de mes. Todo esto lo ratifica Cano (2013) que para solucionar una mala planificación de la producción, una mala gestión de la compra de los materiales tuvo que emplear métodos como

pronósticos, plan maestro de operaciones, programa maestro de operaciones y MRP

II. Además, Condori (2007) indica que para solucionar problemas en la programación de la producción, pues a veces produce según disponibilidad del material y esto ocasiona que en algunos momentos falte material y la producción sea reprogramada, es necesario implementar un sistema MRP.

- Los valores actuales y optimizados de la causa raíz 1 que tiene como propuesta de mejora un sistema MRP, en donde la causa raíz definida como “CR1: No hay un control de inventarios” tiene un costo actual de S/. 6 701.00 y con la herramienta se logra llegar al S/. 199.80 beneficiando a la empresa con el control de inventarios, evitando extravíos, hurtos u otro suceso que pueda ocurrir. Todo esto lo confirma Álvarez (2011) que para la inadecuada política de gestión de inventarios es necesario la aplicación de un Planeación de Requerimiento de Materiales (MRP) para minimizar los costos de inventario en materia prima e insumos, la cual asegura que los materiales lleguen el momento justo y en la cantidad necesaria, disminuyendo los riesgos por deterioro, obsolescencia o robo.

4.2 Conclusiones

- El sistema MRP tiene gran impacto en la reducción de los costos operativos del área de producción de la empresa Molinos Miranda E.I.R.L., logrando obtener un beneficio de S/. 50 341.00, esto quiere decir que los costos operativos mejoraron en un 35%.
- Se realizó el diagnóstico y análisis de la situación actual de la empresa, logrando conocer las principales causas que generan los mayores costos son: no hay un control de inventario, no hay un plan de requerimiento de material según las necesidades, no hay un programa de producción y no hay procesos establecidos.

- Se elaboraron las propuestas de mejora: MRP y estudio de tiempos en el área de producción de la empresa Molinos Miranda E.I.R.L., logrando reducir los costos operativos.
- El impacto económico de la propuesta de mejora es satisfactorio, ya que se obtiene un VAN económico de S/. 43 208.19 y VAN financiero de S/. 39 431.53. Además, el TIR económico es 88% y TIR financiero es 89% siendo mayor que el TMAR que espera la empresa (30%). También, el B/C es de S/. 1.71, es decir por cada sol invertido, la empresa obtiene S/. 1.71 de utilidad. Por lo tanto se puede concluir que la propuesta de mejora es viable.

REFERENCIAS

- Álvarez Peralta, D. (2011). *PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE MRP (PLANIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES) EN UNA EMPRESA DE MANUFACTURA DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO CASO: QUALA ECUADOR S.A.* (Tesis de licenciatura en Administración de empresas). Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Campos Alcalde, S. (2015). *PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA MRP PARA REDUCIR LOS COSTOS DE INVENTARIO DE MATERIA PRIMA EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA POLLOS EN MOLINO EL CORTIJO S.A.C.* (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Facultad de ingeniería, Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Cano Marcapura, N. (2013). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE OPERACIONES EN LA EMPRESA EMBOTELLADORA CHÁVEZ S.A.C PARA MEJORAR SU PRODUCTIVIDAD.* (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Facultad de ingeniería, Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.
- Condori Condori, S. (2007). *EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA FÁBRICA DE PERFUMES.* (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Facultad de Ciencias e Ingeniería industrial. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Guerrero Falen, W. (2014). *DISEÑO DE UN PLAN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES Y SU IMPACTO EN LOS COSTOS DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA QUIÑONES INDUSTRIAL TRUJILLO S.R.L. EN EL AÑO 2014* (Tesis

para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Escuela profesional de ingeniería industrial, Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.

Lara, J. & Tenemaza, L. (2012). *DISEÑO DE UN PLAN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES (MRP) A UNA EMPRESA DEDICADA A LA ELABORACIÓN DE EMPAQUES DE CARTÓN CORRUGADO PARA EL SECTOR BANANERO*. (Tesis para optar el título de ingeniera en logística y transporte). Escuela Superior Politécnica Del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

Rivera, J.; Ortega, E. & Pereyra, J. (2014). Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes. En *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial UNMSM* 17(2): 48-55. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/816/81640856006.pdf>

Vargas Cordero, Z. (2009). LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA CIENTÍFICA. En *Revista Educación* 33(1): 155-165. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

ANEXOS

ANEXO N°1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

PROBLEMA	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	FÓRMULA
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en el área de producción sobre los costos operativos en la empresa Molinos Miranda E.I.R.L. del distrito de Paiján en el año 2021?	La propuesta de mejora en el área de producción reduce costos operativos en la empresa Molinos Miranda E.I.R.L. del distrito de Paiján en el año 2021.	VD: Costos operacionales en el área de producción	Pérdidas por inventario que pasa al otro periodo.	$\% \text{inventario controlado} = \frac{\text{Inventario existente}}{\text{Inventario en teoría}} \times 100$
		VI: Propuesta de mejora		$\% \text{materia prima requerida} = \frac{\text{Materia prima requerida}}{\text{Materia prima existente}} \times 100$
			Pérdida por costo de actividades improductivas	$\% \text{producción programada} = \frac{\text{Producción vendida}}{\text{Productos realizada}} \times 100$
				$\% \text{procesos establecidos} = \frac{\text{Procesos establecidos}}{\text{Total de procesos}} \times 100$

ANEXO N°2: ENCUESTA

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - MOLINOS MIRANDA E.I.R.L.

Problema : Altos costos operativos en el área de producción

Cargo: _____

Marque con una "X" según su criterio de causa en el Problema.

Prioridad	Puntaje
Alto	5
Medio	3
Bajo	1

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTAN A LOS COSTOS OPERACIONALES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Causa	Causas Raíces	Prioridad		
		Alto	Medio	Bajo
CR1	No hay un control de inventarios.			
CR2	No hay un plan de requerimientos de material según las necesidades.			
CR3	No hay un programa de producción.			
CR4	No hay procesos establecidos.			
CR5	Falta de incentivos, mano de obra ociosa.			
CR6	Falta de capacitación de los operarios.			
CR7	No hay conocimiento de capacidad de las máquinas.			

ANEXO N°3: VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR EXPERTOS

Ficha de validación del instrumento

I. Datos generales

Apellidos y Nombres del experto *GELORES MARCHENA TEODORO ALBERTO*
 Grado académico del experto: *MAESTRO*
 Fecha de revisión: *10/10/2019*

Firma: 

II. Aspectos de validación

Item	Criterios sobre cada pregunta	Respuesta	
		No	Si
1	¿Las encuestas desarrolladas formulan bien el problema?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Los instrumentos facilitan la comprensión a los encuestados?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿El número de ítems de las encuestas planteadas enfocan realmente los indicadores considerados en el estudio?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Considera que existe coherencia en la elaboración de las preguntas. La relación de las preguntas es correcta?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿El diseño del instrumento facilitará el análisis y su procesamiento de datos?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿Eliminaría algún ítem de la encuesta?	<input checked="" type="checkbox"/>	0
7	¿Agregaría algún ítem?	<input checked="" type="checkbox"/>	0
8	¿El diseño del instrumento será accesible a la muestra?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
9	¿La redacción es clara y sencilla?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
10	¿Existe coherencia interna en la formulación de preguntas del cuestionario?	0	<input checked="" type="checkbox"/>

Ficha de validación del instrumento

I. Datos generales

Apellidos y Nombres del experto: *Torres Villanueva Marcelino*
 Grado académico del experto: *Magister*
 Fecha de revisión: *10/10/19*

Firma: 

II. Aspectos de validación

Item	Criterios sobre cada pregunta	Respuesta	
		No	Si
1	¿Las encuestas desarrolladas formulan bien el problema?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Los instrumentos facilitan la comprensión a los encuestados?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿El número de ítems de las encuestas planteadas enfocan realmente los indicadores considerados en el estudio?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Considera que existe coherencia en la elaboración de las preguntas. La relación de las preguntas es correcta?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿El diseño del instrumento facilitará el análisis y su procesamiento de datos?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿Eliminaría algún ítem de la encuesta?	<input checked="" type="checkbox"/>	0
7	¿Agregaría algún ítem?	<input checked="" type="checkbox"/>	0
8	¿El diseño del instrumento será accesible a la muestra?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
9	¿La redacción es clara y sencilla?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
10	¿Existe coherencia interna en la formulación de preguntas del cuestionario?	0	<input checked="" type="checkbox"/>

Ficha de validación del instrumento

I. Datos generales

Apellidos y Nombres del experto *Burgos Zabaleta Pablo*

Grado académico del experto: *Magister*

Fecha de revisión: *10/10/19*

Firma:



II. Aspectos de validación

Item	Criterios sobre cada pregunta	Respuesta	
		No	Si
1	¿Las encuestas desarrolladas formulan bien el problema?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Los instrumentos facilitan la comprensión a los encuestados?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿El número de ítems de las encuestas planteadas enfocan realmente los indicadores considerados en el estudio?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Considera que existe coherencia en la elaboración de las preguntas. La relación de las preguntas es correcta?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿El diseño del instrumento facilitará el análisis y su procesamiento de datos?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿Eliminaría algún ítem de la encuesta?	<input checked="" type="checkbox"/>	0
7	¿Agregaría algún ítem?	<input checked="" type="checkbox"/>	0
8	¿El diseño del instrumento será accesible a la muestra?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
9	¿La redacción es clara y sencilla?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
10	¿Existe coherencia interna en la formulación de preguntas del cuestionario?	0	<input checked="" type="checkbox"/>

Ficha de validación del instrumento

I. Datos generales

Apellidos y Nombres del experto *Alcala' Adrianzen Miguel Enrique*
 Grado académico del experto: *Maestro*
 Fecha de revisión: *30/10/19*

Firma: 

II. Aspectos de validación

Item	Criterios sobre cada pregunta	Respuesta	
		No	Si
1	¿Las encuestas desarrolladas formulan bien el problema?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Los instrumentos facilitan la comprensión a los encuestados?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿El número de ítems de las encuestas planteadas enfocan realmente los indicadores considerados en el estudio?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Considera que existe coherencia en la elaboración de las preguntas. La relación de las preguntas es correcta?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿El diseño del instrumento facilitará el análisis y su procesamiento de datos?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿Eliminaría algún ítem de la encuesta?	<input checked="" type="checkbox"/>	0
7	¿Agregaría algún ítem?	<input checked="" type="checkbox"/>	0
8	¿El diseño del instrumento será accesible a la muestra?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
9	¿La redacción es clara y sencilla?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
10	¿Existe coherencia interna en la formulación de preguntas del cuestionario?	0	<input checked="" type="checkbox"/>

Ficha de validación del instrumento

I. Datos generales

Apellidos y Nombres del experto *Rodriguez Alza Miguel Angel*

Grado académico del experto: *Doctor*

Fecha de revisión: *10/10/19*

II. Aspectos de validación

Firma:



Item	Criterios sobre cada pregunta	Respuesta	
		No	Si
1	¿Las encuestas desarrolladas formulan bien el problema?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Los instrumentos facilitan la comprensión a los encuestados?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿El número de ítems de las encuestas planteadas enfocan realmente los indicadores considerados en el estudio?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Considera que existe coherencia en la elaboración de las preguntas. La relación de las preguntas es correcta?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿El diseño del instrumento facilitará el análisis y su procesamiento de datos?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿Eliminaría algún ítem de la encuesta?	<input checked="" type="checkbox"/>	0
7	¿Agregaría algún ítem?	<input checked="" type="checkbox"/>	0
8	¿El diseño del instrumento será accesible a la muestra?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
9	¿La redacción es clara y sencilla?	0	<input checked="" type="checkbox"/>
10	¿Existe coherencia interna en la formulación de preguntas del cuestionario?	0	<input checked="" type="checkbox"/>

Validación del instrumento								
Item	Criterios sobre cada pregunta	Expertos					N	Prueba binomial
		Alcalá Adrianzen, Miguel	Rodríguez Alza, Miguel	Burgos Zabaleta, Pablo	Torres Villanueva, Marcelino	Geldres Marchena, Teodoro		
1	¿Las encuestas desarrolladas formulan bien el problema?	1	1	1	1	1	5	0.03125
2	¿Los instrumentos facilitan la comprensión a los encuestados	1	1	1	1	1	5	0.03125
3	¿El número de ítems de las encuestas planteadas enfocan realmente los indicadores considerados en el estudio?	1	1	1	1	1	5	0.03125
4	¿Considera que existe coherencia en la elaboración de las preguntas. La relación de las preguntas es correcta?	1	1	1	1	1	5	0.03125
5	¿El diseño del instrumento facilitará el análisis y su procesamiento de datos?	1	1	1	1	1	5	0.03125
6	¿Eliminaría algún ítem de la encuesta?	1	1	1	1	1	5	0.03125
7	¿Agregaría algún ítem?	1	1	1	1	1	5	0.03125
8	¿El diseño del instrumento será accesible a la muestra?	1	1	1	1	1	5	0.03125
9	¿La redacción es clara y sencilla?	1	1	1	1	1	5	0.03125
10	¿Existe coherencia interna en la formulación de preguntas del cuestionario?	1	1	1	1	1	5	0.03125

Si 0.03125 < 0.05 Entonces, Instrumento validado y listo para su aplicación.

Codificación:

Si =	1
No =	0

ANEXO N°4: Costos directos e indirectos de producción

COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE MAIZ ENTERO PARA AVES						
MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.	Total de materiales directos	S/. 45.87
Maíz entero						
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.400	Total de mano de obra directa	S/. 6.00
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.005		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	50	S/. 45.000		
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460		
MANO DE OBRA DIRECTA						
		Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora	
Operario 1		40	20	S/. 2.00	S/. 5.00	
Operario 2		40	20	S/. 2.00	S/. 5.00	
Operario 3		40	20	S/. 2.00	S/. 5.00	
COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE MAIZ MOLIDO PARA AVES						
MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.	Total de materiales directos	S/. 45.87
Maíz molido						
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.400	Total de mano de obra directa	S/. 6.00
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.005		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	50	S/. 45.000		
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460		
MANO DE OBRA DIRECTA						
		Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora	
Operario 1		40	20	S/. 2.00	S/. 5.00	
Operario 2		40	20	S/. 2.00	S/. 5.00	
Operario 3		40	20	S/. 2.00	S/. 5.00	
COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE INICIO PARA AVES						
MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.	Total de materiales directos	S/. 41.72
Inicio para aves						
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460	Total de mano de obra directa	S/. 6.00
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.4000		
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.0050		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	26.5	S/. 23.8500		
Harina Integral	Kg.	S/. 0.90	3	S/. 2.7000		
Torta de soya	Kg.	S/. 0.70	17.5	S/. 12.2500		
Aceite	Kg.	S/. 2.00	1	S/. 2.0000		
Sal	Kg.	S/. 0.10	0.2	S/. 0.0200		
Hilises	Kg.	S/. 0.05	0.1	S/. 0.0050		
Calcio	Kg.	S/. 0.01	0.59	S/. 0.0059		
Fosfato	Kg.	S/. 0.02	0.58	S/. 0.0116		
Methionina	Kg.	S/. 0.02	0.15	S/. 0.0030		
Anthongo	Kg.	S/. 0.01	0.025	S/. 0.0003		
Premezcla de pollo	Kg.	S/. 0.10	0.05	S/. 0.0050		
MANO DE OBRA DIRECTA						
		Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora	
Operario 1		40	20	S/. 2.00	S/. 5.00	
Operario 2		40	20	S/. 2.00	S/. 5.00	
Operario 3		40	20	S/. 2.00	S/. 5.00	

COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE ENGORDE PARA AVES

MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.	Total de materiales directos	S/. 42.21
Engorde para aves						
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460	Total de mano de obra directa	S/. 6.00
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.4000		
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.0050		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	26.5	S/. 23.8500		
Harina Integral	Kg.	S/. 0.90	3	S/. 2.70		
Torta de soya	Kg.	S/. 0.70	17.5	S/. 12.25		
Aceite	Kg.	S/. 2.00	1	S/. 2.00		
Sal	Kg.	S/. 0.10	0.2	S/. 0.02		
Fosfato	Kg.	S/. 0.10	0.01	S/. 0.00		
Calcio	Kg.	S/. 0.01	0.01	S/. 0.00		
Methionina	Kg.	S/. 0.02	0.55	S/. 0.01		
Lisina	Kg.	S/. 0.01	0.125	S/. 0.00		
Promotor engorde	Kg.	S/. 0.50	1	S/. 0.50		
Antihongo	Kg.	S/. 0.01	0.025	S/. 0.00		
Secuestrante de micotoxinas	Kg.	S/. 0.01	0.02	S/. 0.0002		
Premezcla de pollo	Kg.	S/. 0.20	0.05	S/. 0.01		
MANO DE OBRA DIRECTA						
	Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora		
Operario 1	S/. 40.00	20	S/. 2.00	S/. 5.00		
Operario 2	S/. 40.00	20	S/. 2.00	S/. 5.00		
Operario 3	S/. 40.00	20	S/. 2.00	S/. 5.00		

COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE CRECIMIENTO PARA AVES

MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.	Total de materiales directos	S/. 42.21
Creimiento para aves						
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460	Total de mano de obra directa	S/. 6.00
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.4000		
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.0050		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	26.5	S/. 23.8500		
Harina Integral	Kg.	S/. 0.90	3	S/. 2.70		
Torta de soya	Kg.	S/. 0.70	17.5	S/. 12.25		
Aceite	Kg.	S/. 2.00	1	S/. 2.00		
Sal	Kg.	S/. 0.10	0.2	S/. 0.02		
Fosfato	Kg.	S/. 0.10	0.01	S/. 0.00		
Calcio	Kg.	S/. 0.01	0.01	S/. 0.00		
Methionina	Kg.	S/. 0.02	0.55	S/. 0.01		
Lisina	Kg.	S/. 0.01	0.125	S/. 0.00		
Freetox	Kg.	S/. 0.01	0.05	S/. 0.00		
Promotor crecimiento	Kg.	S/. 0.50	1	S/. 0.50		
Secuestrante de micotoxinas	Kg.	S/. 0.01	0.02	S/. 0.0002		
Premezcla de pollo	Kg.	S/. 0.20	0.05	S/. 0.01		
MANO DE OBRA DIRECTA						
	Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora		
Operario 1	40	20	S/. 2.00	S/. 5.00		
Operario 2	40	20	S/. 2.00	S/. 5.00		
Operario 3	40	20	S/. 2.00	S/. 5.00		

COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE SUPERALTA VACUNO

MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.	Total de materiales directos	S/. 36.69
Crecimiento para aves						
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460		
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.4000		
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.0050		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	5	S/. 4.5000		
Ñelen	Kg.	S/. 0.80	18	S/. 14.40		
Harina integral	Kg.	S/. 0.90	6	S/. 5.40		
Torta de soya	Kg.	S/. 0.70	9	S/. 6.30		
Melaza	Kg.	S/. 0.30	5	S/. 1.50		
Afrecho	Kg.	S/. 0.80	4.5	S/. 3.60		
Premezcla de lechero	Kg.	S/. 0.50	0.1	S/. 0.05		
Antihongo	Kg.	S/. 0.01	0.2	S/. 0.00		
Calcio	Kg.	S/. 0.01	1	S/. 0.01		
Sal	Kg.	S/. 0.10	0.5	S/. 0.05		
Secuestrante de micotoxinas	Kg.	S/. 0.01	0.02	S/. 0.0002		
Bicarbonato	Kg.	S/. 0.02	0.7	S/. 0.01		
MANO DE OBRA DIRECTA						
		Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora	
Operario 1		40	20	S/. 2.00	S/. 5.00	
Operario 2		40	20	S/. 2.00	S/. 5.00	
Operario 3		40	20	S/. 2.00	S/. 5.00	

COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE CRECIMIENTO PARA CERDOS

MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.	Total de materiales directos	S/. 42.19
Crecimiento para aves						
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460		
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.4000		
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.0050		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	27	S/. 24.3000		
Harina Integral	m.	S/. 0.90	3	S/. 2.7000		
Torta de soya	Kg.	S/. 0.70	10	S/. 7.0000		
Afrecho	Kg.	S/. 0.80	4	S/. 3.20		
Cebada	Kg.	S/. 0.50	2	S/. 1.00		
Ñelen	Kg.	S/. 0.80	2	S/. 1.60		
Aceite	Kg.	S/. 2.00	0.7	S/. 1.40		
Calcio	Kg.	S/. 0.01	1	S/. 0.01		
Sal	Kg.	S/. 0.10	0.1	S/. 0.01		
Secuestrante de micotoxinas	Kg.	S/. 0.01	0.02	S/. 0.0002		
Premezcla de cerdo	Kg.	S/. 0.50	0.2	S/. 0.10		
MANO DE OBRA DIRECTA						
		Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora	
Operario 1		40	20	S/. 2.00	S/. 5.00	
Operario 2		40	20	S/. 2.00	S/. 5.00	
Operario 3		40	20	S/. 2.00	S/. 5.00	

COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE ENGORDE PARA CERDOS

MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.	Total de materiales directos	S/. 40.91
Crecimiento para aves						
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460	Total de mano de obra directa	S/. 6.00
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.4000		
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.0050		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	5	S/. 4.5000		
Harina Integral	Kg.	S/. 0.90	1	S/. 0.9000		
Torta de soya	Kg.	S/. 0.70	5	S/. 3.5000		
Afrecho	Kg.	S/. 0.80	1	S/. 0.8000		
Melaza	Kg.	S/. 0.30	5	S/. 1.5000		
Polvillo	Kg.	S/. 0.90	18	S/. 16.20		
Aceite	Kg.	S/. 2.00	6	S/. 12.00		
Calcio	Kg.	S/. 0.01	9	S/. 0.09		
Sal	Kg.	S/. 0.10	5	S/. 0.50		
Secuestrante de micotoxinas	Kg.	S/. 0.01	0.02	S/. 0.0002		
Premezcla de cerdo	Kg.	S/. 0.50	0.1	S/. 0.05		
MANO DE OBRA DIRECTA						
	Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora		
Operario 1	40	20	S/. 2.00	S/. 5.00		
Operario 2	40	20	S/. 2.00	S/. 5.00		
Operario 3	40	20	S/. 2.00	S/. 5.00		

Resumen de costos directos

	Costo materiales directos	Costo mano de obra directa	Total costos directos
Maíz entero para aves	S/. 45.87	S/. 6.00	S/. 51.87
Maíz molido para aves	S/. 45.87	S/. 6.00	S/. 51.87
Inicio para aves	S/. 41.72	S/. 6.00	S/. 47.72
Engorde para aves	S/. 42.21	S/. 6.00	S/. 48.21
Crecimiento para aves	S/. 42.21	S/. 6.00	S/. 48.21
Superalta vacuno	S/. 36.69	S/. 6.00	S/. 42.69
Crecimiento para cerdos	S/. 42.19	S/. 6.00	S/. 48.19
Engorde para cerdos	S/. 40.91	S/. 6.00	S/. 46.91

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN DE MAÍZ ENTERO Y MOLIDO, INICIO, CRECIMIENTO Y ENGORDE PARA AVES, SUPERALTA VACUNO, CRECIMIENTO Y ENGORDE PARA CERDOS

COSTO INDIRECTO DE FABRICACIÓN				TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	
	Unidad de medida	Costo fijo	Costo por saco	Total de costos indirectos de fabricación	S/. 0.30
Agua	Mes	S/. 200.00	S/. 0.20	Total de gastos administrativos	S/. 1,400.00
Mantenimiento	Mes	S/. 100.00	S/. 0.10		
GASTOS DE VENTAS Y ADMINISTRATIVOS				TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	
Vendedoras	Mes	S/. 1,000.00			
Telefono, internet	Mes	S/. 200.00			
Gastos extras	Mes	S/. 200.00			

ANEXO N°5: Cálculo costo pérdida causa raíz 1

Descripción de Producto	Unidad	Inventario en teoría	Inventario existente	Diferencia	Costo Unitario	Costo Total
Maíz entero	Saco	20	18	2	S/.72.00	S/.144.00
Maíz molido	Saco	10	8	2	S/.75.00	S/.150.00
Inicio para aves	Saco	20	18	2	S/.88.00	S/.176.00
Engorde para aves	Saco	20	16	4	S/.88.00	S/.352.00
Crecimiento para aves	Saco	25	22	3	S/.88.00	S/.264.00
Superalta vacuno	Saco	15	13	2	S/.88.00	S/.176.00
Crecimiento para cerdos	Saco	10	9	1	S/.88.00	S/.88.00
Engorde para cerdos	Saco	11	10	1	S/.88.00	S/.88.00
Maiz	Kg.	25000	20000	5000	S/.0.90	S/.4,500.00
Sacos	Saco	1000	980	20	S/.0.40	S/.8.00
Hilo	Cono	50	40	10	S/.3.00	S/.30.00
Harina Integral	Saco	0	0	0	S/.45.00	S/-
Torta de soya	Saco	15	15	0	S/.35.00	S/-
Ñelen	Saco	3	2	1	S/.20.00	S/.20.00
Melaza	Kg.	1000	800	200	S/.0.30	S/.60.00
Afrecho	Saco	0	0	0	S/.40.00	S/-
Premezcla lechero	Saco	0	0	0	S/.40.00	S/-
Cebada	Saco	2	1	1	S/.20.00	S/.20.00
Premezcla de cerdo	Saco	4	4	0	S/.40.00	S/-
Polvillo	Saco	0	0	0	S/.30.00	S/-
Aceite	Kg.	500	450	50	S/.2.00	S/.100.00
Sal	Saco	10	9	1	S/.20.00	S/.20.00
Hilises	Saco	10	10	0	S/.20.00	S/-
Calcio	Saco	20	12	8	S/.20.00	S/.160.00
Fosfato	Saco	5	5	0	S/.30.00	S/-
Methionina	Saco	4	4	0	S/.40.00	S/-
Bicarbonato	Saco	4	4	0	S/.30.00	S/-
Freetox	Saco	1	0	1	S/.20.00	S/.20.00
Antihongo	Saco	10	9	1	S/.15.00	S/.15.00
Lisina	Saco	2	2	0	S/.18.00	S/-
Premezcla de pollo	Saco	17	15	2	S/.30.00	S/.60.00
Secuestrante de micotoxina	Saco	3	2	1	S/.50.00	S/.50.00
Promotor engorde	Saco	20	16	4	S/.50.00	S/.200.00
Promotor crecimiento	Saco	0	0	0	S/.50.00	S/-
Total						S/.6,701.00

ANEXO N°6: Cálculo costo pérdida causa raíz 2

Materia prima	Compras de Urgencia	Unidad	Precio de REQ Programado	Costo de compras Promadas (S./MES)	Precio de REQ Urgente	Costo x REQ Urgente (S./MES)	Costo Total de Compras Urgentes (S./MES)
Maiz	0	Kg.	S/. 0.90	S/.	1.00	S/.	S/.
Sacos	0	Saco	S/. 0.40	S/.	0.60	S/.	S/.
Hilo	0	Cono	S/. 3.00	S/.	3.50	S/.	S/.
Harina Integral	50	Saco	S/. 45.00	S/. 2,250.00	55.00	S/. 2,750.00	S/. 500.00
Torta de soya	0	Saco	S/. 35.00	S/.	40.00	S/.	S/.
Ñelen	0	Saco	S/. 20.00	S/.	30.00	S/.	S/.
Melaza	0	Kg.	S/. 0.30	S/.	0.50	S/.	S/.
Afrecho	50	Saco	S/. 40.00	S/. 2,000.00	50.00	S/. 2,500.00	S/. 500.00
Premezcla lechero	12	Saco	S/. 40.00	S/. 480.00	43.00	S/. 516.00	S/. 36.00
Cebada	0	Saco	S/. 20.00	S/.	21.00	S/.	S/.
Premezcla de cerdo	0	Saco	S/. 40.00	S/.	43.00	S/.	S/.
Polvillo	28	Saco	S/. 30.00	S/. 840.00	40.00	S/. 1,120.00	S/. 280.00
Aceite	0	Kg.	S/. 2.00	S/.	2.50	S/.	S/.
Sal	0	Saco	S/. 20.00	S/.	25.00	S/.	S/.
Hilises	0	Saco	S/. 20.00	S/.	30.00	S/.	S/.
Calcio	0	Saco	S/. 20.00	S/.	25.00	S/.	S/.
Fosfato	0	Saco	S/. 30.00	S/.	32.00	S/.	S/.
Methionina	0	Saco	S/. 40.00	S/.	41.00	S/.	S/.
Bicarbonato	0	Saco	S/. 30.00	S/.	32.00	S/.	S/.
Freetox	12	Saco	S/. 20.00	S/. 240.00	22.00	S/. 264.00	S/. 24.00
Antihongo	0	Saco	S/. 15.00	S/.	20.00	S/.	S/.
Lisina	0	Saco	S/. 18.00	S/.	20.00	S/.	S/.
Premezcla de pollo	0	Saco	S/. 30.00	S/.	33.00	S/.	S/.
Secuestrante de micotoxina	0	Saco	S/. 50.00	S/.	60.00	S/.	S/.
Promotor engorde	0	Saco	S/. 50.00	S/.	60.00	S/.	S/.
Promotor crecimiento	20	Saco	S/. 50.00	S/. 1,000.00	60.00	S/. 1,200.00	S/. 200.00
Total de costo por compras urgentes No Programadas							S/. 1,540.00

Materia prima	Inventario existente	Unidad	Costo unitario	Costo por inventario
Maiz	20000	Kg.	S/. 0.90	S/. 18,000.00
Sacos	898	Saco	S/. 0.40	S/. 359.20
Hilo	40	Cono	S/. 3.00	S/. 120.00
Harina Integral	0	Saco	S/. 45.00	S/.
Torta de soya	15	Saco	S/. 35.00	S/. 525.00
Ñelen	2	Saco	S/. 20.00	S/. 40.00
Melaza	800	Kg.	S/. 0.30	S/. 240.00
Afrecho	0	Saco	S/.	S/.
Premezcla lechero	0	Saco	S/.	S/.
Cebada	1	Saco	S/.	S/. 20.00
Premezcla de cerdo	4	Saco	S/.	S/. 160.00
Polvillo	0	Saco	S/.	S/.
Aceite	450	Kg.	S/. 2.00	S/. 900.00
Sal	9	Saco	S/.	S/. 180.00
Hilises	10	Saco	S/.	S/. 200.00
Calcio	12	Saco	S/.	S/. 240.00
Fosfato	5	Saco	S/.	S/. 150.00
Methionina	4	Saco	S/.	S/. 160.00
Bicarbonato	4	Saco	S/.	S/. 120.00
Freetox	0	Saco	S/.	S/.
Antihongo	9	Saco	S/.	S/. 135.00
Lisina	2	Saco	S/.	S/. 36.00
Premezcla de pollo	15	Saco	S/.	S/. 450.00
Secuestrante de micotoxina	2	Saco	S/.	S/. 100.00
Promotor engorde	16	Saco	S/.	S/. 800.00
Promotor crecimiento	0	Saco	S/.	S/.
Total costo por mantener inventario				S/. 22,935.20

ANEXO N°7: Cálculo costo pérdida causa raíz 3

Sacos de maíz entero producidos		Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos	COSTO PÉRDIDA	
Mes	CANT. SACOS				% Sacos vendidos:	
Ago-20	80	77 sacos	3 sacos	96%	% Sacos vendidos:	94%
Set-20	85	77 sacos	8 sacos	91%	Sacos no vendidos:	6 sacos
Oct-20	86	75 sacos	11 sacos	87%	Costo unitario	S/. 72.00
Nov-20	80	79 sacos	1 sacos	99%		
Dic-20	87	83 sacos	4 sacos	95%	Pérdida mensual:	S/. 432.00
PROMEDIO	84 sacos/mes	79 sacos/mes	6 sacos/mes	94%	Pérdida al año:	S/. 5,184.00

Sacos de maíz molido producidos		Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos	COSTO PÉRDIDA	
Mes	CANT. SACOS				% Sacos vendidos:	
Ago-20	60	55 sacos	5 sacos	92%	% Sacos vendidos:	88%
Set-20	65	54 sacos	11 sacos	83%	Sacos no vendidos:	9 sacos
Oct-20	69	55 sacos	14 sacos	80%	Costo unitario	S/. 75.00
Nov-20	65	59 sacos	6 sacos	91%		
Dic-20	65	60 sacos	5 sacos	92%	Pérdida mensual:	S/. 675.00
PROMEDIO	65 sacos/mes	57 sacos/mes	9 sacos/mes	88%	Pérdida al año:	S/. 8,100.00

Sacos de inicio para aves producidos		Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos	COSTO PÉRDIDA	
Mes	CANT. SACOS				% Sacos vendidos:	
Ago-20	88	69 sacos	19 sacos	78%	% Sacos vendidos:	80%
Set-20	85	68 sacos	17 sacos	80%	Sacos no vendidos:	17 sacos
Oct-20	86	71 sacos	15 sacos	83%	Costo unitario	S/. 88.00
Nov-20	87	72 sacos	15 sacos	83%		
Dic-20	88	70 sacos	18 sacos	80%	Pérdida mensual:	S/. 1,496.00
PROMEDIO	87 sacos/mes	70 sacos/mes	17 sacos/mes	80%	Pérdida al año:	S/. 17,952.00

Sacos de engorde para aves producidos		Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos	COSTO PÉRDIDA	
Mes	CANT. SACOS				% Sacos vendidos:	
Ago-20	130	101 sacos	29 sacos	78%	% Sacos vendidos:	86%
Set-20	115	106 sacos	9 sacos	92%	Sacos no vendidos:	18 sacos
Oct-20	120	112 sacos	8 sacos	93%	Costo unitario	S/. 88.00
Nov-20	122	100 sacos	22 sacos	82%		
Dic-20	121	102 sacos	19 sacos	84%	Pérdida mensual:	S/. 1,584.00
PROMEDIO	122 sacos/mes	105 sacos/mes	18 sacos/mes	86%	Pérdida al año:	S/. 19,008.00

Sacos de crecimiento para aves producidos		Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos	COSTO PÉRDIDA	
Mes	CANT. SACOS				% Sacos vendidos:	
Ago-20	160	141 sacos	19 sacos	88%	% Sacos vendidos:	85%
Set-20	170	133 sacos	37 sacos	78%	Sacos no vendidos:	26 sacos
Oct-20	159	131 sacos	28 sacos	82%	Costo unitario	S/. 88.00
Nov-20	158	137 sacos	21 sacos	87%		
Dic-20	160	139 sacos	21 sacos	87%	Pérdida mensual:	S/. 2,288.00
PROMEDIO	162 sacos/mes	137 sacos/mes	26 sacos/mes	85%	Pérdida al año:	S/. 27,456.00

Sacos de superalta vacuno producidos		Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos	COSTO PÉRDIDA	
Mes	CANT. SACOS				% Sacos vendidos:	
Ago-20	80	62 sacos	18 sacos	78%	% Sacos vendidos:	81%
Set-20	81	63 sacos	18 sacos	78%	Sacos no vendidos:	16 sacos
Oct-20	77	65 sacos	12 sacos	84%	Costo unitario	S/. 88.00
Nov-20	75	63 sacos	12 sacos	84%		
Dic-20	79	63 sacos	16 sacos	80%	Pérdida mensual:	S/. 1,408.00
PROMEDIO	79 sacos/mes	64 sacos/mes	16 sacos/mes	81%	Pérdida al año:	S/. 16,896.00

Sacos de crecimiento para cerdos producidos		Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos	COSTO PÉRDIDA	
Mes	CANT. SACOS				% Sacos vendidos:	
Ago-20	62	47 sacos	15 sacos	76%	Sacos no vendidos:	13 sacos
Set-20	60	48 sacos	12 sacos	80%	Costo unitario	S/. 88.00
Oct-20	59	49 sacos	10 sacos	83%	Pérdida mensual:	S/. 1,144.00
Nov-20	60	46 sacos	14 sacos	77%	Pérdida al año:	S/. 13,728.00
Dic-20	58	46 sacos	12 sacos	79%		
PROMEDIO	60 sacos/mes	48 sacos/mes	13 sacos/mes	80%		

Sacos de engorde para cerdos producidos		Sacos vendido	Sacos no vendidos	% Sacos vendidos	COSTO PÉRDIDA	
Mes	CANT. SACOS				% Sacos vendidos:	
Ago-20	50	44 sacos	6 sacos	88%	Sacos no vendidos:	9 sacos
Set-20	55	45 sacos	10 sacos	82%	Costo unitario	S/. 88.00
Oct-20	50	46 sacos	4 sacos	92%	Pérdida mensual:	S/. 792.00
Nov-20	55	43 sacos	12 sacos	78%	Pérdida al año:	S/. 9,504.00
Dic-20	55	43 sacos	12 sacos	78%		
PROMEDIO	53 sacos/mes	45 sacos/mes	9 sacos/mes	85%		

ANEXO N°8: MRP

Datos históricos

Venta de sacos de maíz entero												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	78	82	76	78	84	79	78	76	78	80	78	78
2020	75	77	79	81	77	83	77	77	77	75	79	83

Venta de sacos de maíz molido												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	56	53	60	59	59	60	53	53	59	59	56	59
2020	53	60	56	59	60	55	59	55	54	55	59	60

Venta de sacos de inicio para aves												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	70	72	68	71	72	67	69	67	71	68	70	72
2020	72	70	71	68	67	72	67	69	68	71	72	70

Venta de sacos de engorde para aves												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	102	106	108	100	102	104	104	101	108	106	103	104
2020	106	101	103	102	105	106	101	101	106	112	100	102

Venta de sacos de crecimiento para aves												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	131	135	141	139	141	137	133	131	131	135	139	141
2020	141	139	137	135	141	135	137	141	133	131	137	139

Venta de sacos de superalta vacuno												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	64	62	64	65	62	63	64	63	64	62	63	62
2020	62	63	64	62	63	64	64	62	63	65	63	63

Venta de sacos de crecimiento para cerdos												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	46	45	48	49	47	46	47	47	48	46	46	45
2020	45	45	45	45	46	48	47	47	48	49	46	46

Venta de sacos de engorde para cerdos												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	43	42	45	46	44	43	44	44	45	43	43	42
2020	42	43	42	42	43	45	44	44	45	46	43	43

Pronósticos estacionales

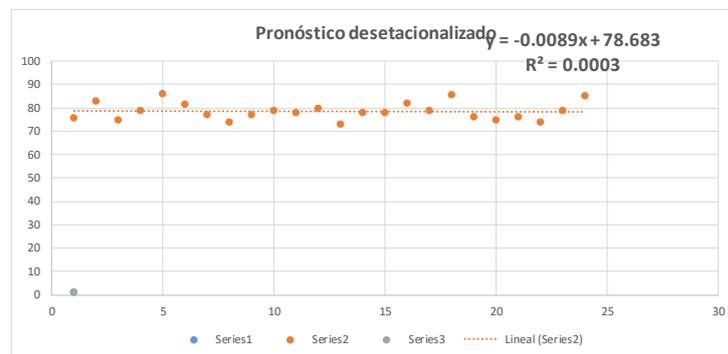
Venta de sacos de maíz entero												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	78	82	76	78	84	79	78	76	78	80	78	78
2020	75	77	79	81	77	83	77	77	77	75	79	83
Promedio	77	80	78	80	81	81	78	77	77	78	79	81
Ind. Estac.	0.97	1.01	0.99	1.01	1.02	1.03	0.99	0.97	0.99	0.99	1.00	1.02

Demanda desestacionalizada

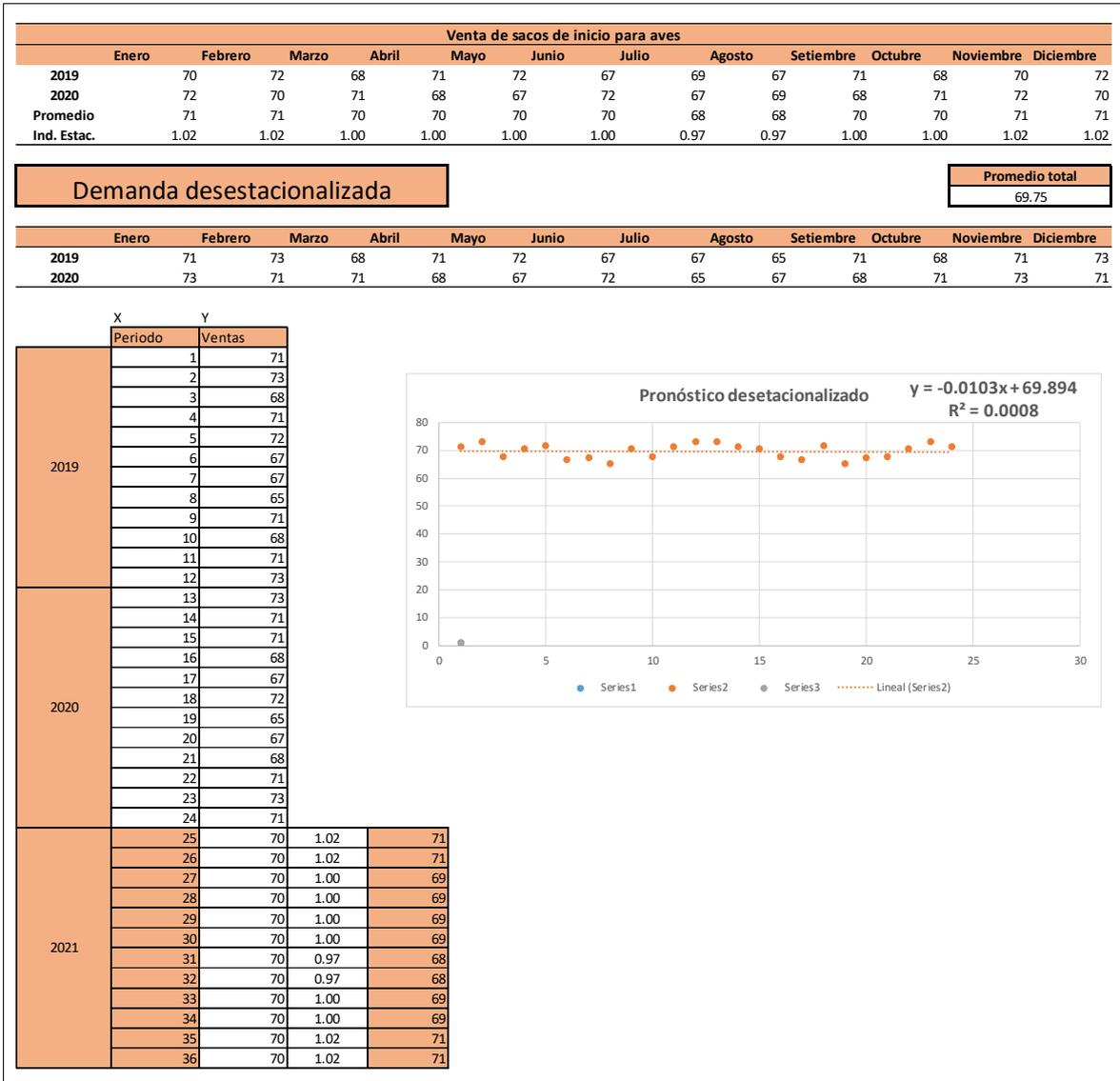
Promedio total
78.54166667

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	76	83	75	79	86	81	77	74	77	79	78	80
2020	73	78	78	82	79	86	76	75	76	74	79	85

	X	Y	
	Periodo	Ventas	
2019	1	76	
	2	83	
	3	75	
	4	79	
	5	86	
	6	81	
	7	77	
	8	74	
	9	77	
	10	79	
	11	78	
	12	80	
2020	13	73	
	14	78	
	15	78	
	16	82	
	17	79	
	18	86	
	19	76	
	20	75	
	21	76	
	22	74	
	23	79	
	24	85	
2021	25	78	0.97
	26	78	1.01
	27	78	0.99
	28	78	1.01
	29	78	1.02
	30	78	1.03
	31	78	0.99
	32	78	0.97
	33	78	0.99
	34	78	0.99
	35	78	1.00
	36	78	1.02







Venta de sacos de engorde para aves												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	102	106	108	100	102	104	104	101	108	106	103	104
2020	106	101	103	102	105	106	101	101	106	112	100	102
Promedio	104	104	106	101	104	105	103	101	107	109	102	103
Ind. Estac.	1.00	1.00	1.02	0.97	1.00	1.01	0.99	0.97	1.03	1.05	0.98	0.99

Demanda desestacionalizada

Promedio total
103.875

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	102	106	110	97	102	105	103	98	111	111	101	103
2020	106	101	105	99	105	107	100	98	109	118	98	101

	X	Y	
	Periodo	Ventas	
2019	1	102	
	2	106	
	3	110	
	4	97	
	5	102	
	6	105	
	7	103	
	8	98	
	9	111	
	10	111	
	11	101	
	12	103	
2020	13	106	
	14	101	
	15	105	
	16	99	
	17	105	
	18	107	
	19	100	
	20	98	
	21	109	
	22	118	
	23	98	
	24	101	
2021	25	104	1.00
	26	104	1.00
	27	104	1.02
	28	104	0.97
	29	104	1.00
	30	104	1.01
	31	104	0.99
	32	104	0.97
	33	104	1.03
	34	104	1.05
	35	104	0.98
	36	104	0.99



Venta de sacos de crecimiento para aves												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	131	135	141	139	141	137	133	131	131	135	139	141
2020	141	139	137	135	141	135	137	141	133	131	137	139
Promedio	136	137	139	137	141	136	135	136	132	133	138	140
Ind. Estac.	1.00	1.00	1.02	1.00	1.03	1.00	0.99	1.00	0.97	0.97	1.01	1.02

Demanda desestacionalizada

Promedio total
136.6666667

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	130	135	143	139	145	136	131	130	127	131	140	144
2020	140	139	139	135	145	134	135	140	128	127	138	142

	X	Y	
	Periodo	Ventas	
2019	1	130	
	2	135	
	3	143	
	4	139	
	5	145	
	6	136	
	7	131	
	8	130	
	9	127	
	10	131	
	11	140	
	12	144	
2020	13	140	
	14	139	
	15	139	
	16	135	
	17	145	
	18	134	
	19	135	
	20	140	
	21	128	
	22	127	
	23	138	
	24	142	
2021	25	137	1.00
	26	137	1.00
	27	137	1.02
	28	137	1.00
	29	137	1.03
	30	137	1.00
	31	137	0.99
	32	137	1.00
	33	137	0.97
	34	137	0.97
	35	137	1.01
	36	137	1.02



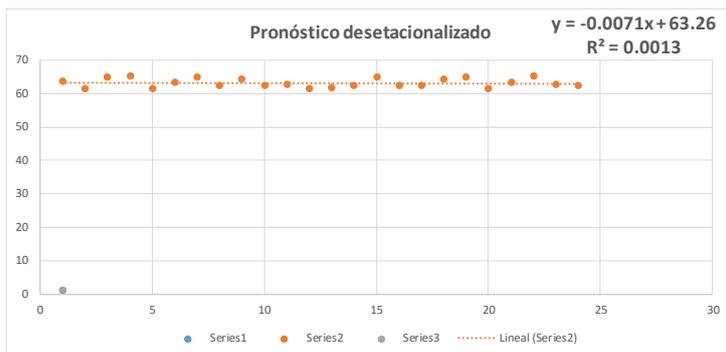
Venta de sacos de superalta vacuno												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	64	62	64	65	62	63	64	63	64	62	63	62
2020	62	63	64	62	63	64	62	63	64	65	63	63
Promedio	63	63	64	64	63	64	64	63	64	64	63	63
Ind. Estac.	1.00	0.99	1.01	1.01	0.99	1.01	1.01	0.99	1.01	1.01	1.00	0.99

Demanda desestacionalizada

Promedio total
63.1666667

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	64	61	65	65	61	63	65	62	64	62	63	61
2020	62	62	65	62	62	64	65	61	63	65	63	62

	X		Y	
	Periodo	Ventas		
2019	1	64		
	2	61		
	3	65		
	4	65		
	5	61		
	6	63		
	7	65		
	8	62		
	9	64		
	10	62		
	11	63		
	12	61		
2020	13	62		
	14	62		
	15	65		
	16	62		
	17	62		
	18	64		
	19	65		
	20	61		
	21	63		
	22	65		
	23	63		
	24	62		
2021	25	63	1.00	63
	26	63	0.99	62
	27	63	1.01	64
	28	63	1.01	63
	29	63	0.99	62
	30	63	1.01	63
	31	63	1.01	64
	32	63	0.99	62
	33	63	1.01	63
	34	63	1.01	63
	35	63	1.00	63
	36	63	0.99	62



Venta de sacos de crecimiento para cerdos												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	46	45	48	49	47	46	47	47	48	46	46	45
2020	45	45	45	45	46	47	48	47	48	49	46	46
Promedio	46	45	47	47	47	47	47	47	47	48	48	46
Ind. Estac.	0.98	0.97	1.00	1.01	1.00	1.01	1.01	1.01	1.01	1.03	1.02	0.99

Demanda desestacionalizada

Promedio total
46.54166667

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	45	44	48	49	47	46	47	47	47	50	47	44
2020	44	44	45	45	46	46	48	47	47	50	50	45

	X		Y	
	Periodo	Ventas		
2019	1	45		
	2	44		
	3	48		
	4	49		
	5	47		
	6	46		
	7	47		
	8	47		
	9	50		
	10	47		
	11	45		
	12	44		
2020	13	44		
	14	44		
	15	45		
	16	45		
	17	46		
	18	48		
	19	47		
	20	47		
	21	50		
	22	50		
	23	45		
	24	45		
2021	25	47	0.98	46
	26	47	0.97	45
	27	47	1.00	47
	28	47	1.01	47
	29	47	1.00	47
	30	47	1.01	47
	31	47	1.01	47
	32	47	1.01	47
	33	47	1.03	49
	34	47	1.02	48
	35	47	0.99	47
	36	47	0.98	46



Venta de sacos de engorde para cerdos												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	43	42	45	46	44	43	44	44	45	43	43	42
2020	42	43	42	42	43	45	44	44	45	46	43	43
Promedio	43	43	44	44	44	44	44	44	44	45	45	43
Ind. Estac.	0.98	0.98	1.00	1.01	1.00	1.01	1.01	1.01	1.01	1.03	1.02	0.99

Demanda desestacionalizada

Promedio total
43.58333333

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	42	41	45	46	44	43	44	44	46	44	42	41
2020	41	42	42	42	43	45	44	44	46	47	42	42

	X		Y	
	Periodo	Ventas		
2019	1	42		
	2	41		
	3	45		
	4	46		
	5	44		
	6	43		
	7	44		
	8	44		
	9	46		
	10	44		
	11	42		
	12	41		
2020	13	41		
	14	42		
	15	42		
	16	42		
	17	43		
	18	45		
	19	44		
	20	44		
	21	46		
	22	47		
	23	42		
	24	42		
2021	25	44	0.98	43
	26	44	0.98	43
	27	44	1.00	44
	28	44	1.01	44
	29	44	1.00	44
	30	44	1.01	44
	31	44	1.01	44
	32	44	1.01	44
	33	44	1.03	45
	34	44	1.02	45
	35	44	0.99	43
	36	44	0.98	43



Resumen: Pronostico de ventas 2021

2021	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Venta de sacos de maíz entero	76	79	77	79	80	81	77	76	77	77	78	80
Venta de sacos de maíz molido	55	57	59	60	60	58	57	55	57	58	58	61
Venta de sacos de inicio para aves	71	71	69	69	69	69	68	68	69	69	71	71
Venta de sacos de engorde para aves	104	104	106	101	104	105	103	101	107	109	102	103
Venta de sacos de crecimiento para aves	136	137	139	137	141	136	135	136	132	133	138	140
Venta de sacos de superalta vacuno	63	62	64	63	62	63	64	62	63	63	63	62
Venta de sacos de crecimiento para cerdc	46	45	47	47	47	47	47	47	49	48	47	46
Venta de sacos de engorde para cerdos	43	43	44	44	44	44	44	44	45	45	43	43

Inventario inicial	Cantidad
Sacos de maíz entero	18
Sacos de maíz molido	8
Sacos de inicio para aves	18
Sacos de engorde para aves	16
Sacos de crecimiento para aves	22
Sacos de superalta vacuno	13
Sacos de crecimiento para cerdos	9
Sacos de engorde para cerdos	10

Requerimientos para la producción

Requerimientos para la producción de sacos de maíz entero 2021												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inv. Inicial	18	11	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12
Pronóstico	76	79	77	79	80	81	77	76	77	77	78	80
Reserva de seguridad 15%	11	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12
Req. para la producción 2019	69	80	77	79	80	81	77	75	78	77	78	80
Inventario final	11	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12

Requerimientos para la producción de sacos de maíz molido 2021												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inv. Inicial	8	8	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9
Pronóstico	55	57	59	60	60	58	57	55	57	58	58	61
Reserva de seguridad 15%	8	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9
Req. para la producción 2019	55	58	59	60	60	58	57	54	58	58	58	61
Inventario final	8	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9

Requerimientos para la producción de sacos de inicio para aves 2021												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inv. Inicial	18	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	11
Pronóstico	71	71	69	69	69	69	68	68	69	69	71	71
Reserva de seguridad 15%	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11
Req. para la producción 2019	64	71	68	69	69	69	68	68	69	69	72	71
Inventario final	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11

Requerimientos para la producción de sacos de engorde para aves 2021												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inv. Inicial	16	16	16	16	15	16	16	15	15	16	16	15
Pronóstico	104	104	106	101	104	105	103	101	107	109	102	103
Reserva de seguridad 15%	16	16	16	15	16	16	15	15	16	16	15	15
Req. para la producción 2019	104	104	106	100	105	105	102	101	108	109	101	103
Inventario final	16	16	16	15	16	16	15	15	16	16	15	15

Requerimientos para la producción de sacos de crecimiento para aves 2021												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inv. Inicial		22	20	21	21	21	21	20	20	20	20	21
Pronóstico	136		137	139	137	141	136	135	136	132	133	140
Reserva de seguridad 15%	20		21	21	21	21	20	20	20	20	21	21
Req. para la producción 2019	134	138	139	137	141	135	135	136	132	133	139	140
Inventario final	20		21	21	21	21	20	20	20	20	21	21

Requerimientos para la producción de sacos de superalta vacuno 2021												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inv. Inicial	13		9	9	10	9	9	9	10	9	9	9
Pronóstico	63		62	64	63	62	63	64	62	63	63	62
Reserva de seguridad 15%	9		9	10	9	9	9	10	9	9	9	9
Req. para la producción 2019	59	62	65	62	62	63	65	61	63	63	63	62
Inventario final	9		9	10	9	9	9	10	9	9	9	9

Requerimientos para la producción de sacos de crecimiento para cerdos 2021												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inv. Inicial	9		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Pronóstico	46		45	47	47	47	47	47	47	49	48	46
Reserva de seguridad 15%	7		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Req. para la producción 2019	44	45	47	47	47	47	47	47	49	48	47	46
Inventario final	7		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

Requerimientos para la producción de sacos de engorde para cerdos 2021												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inv. Inicial	10		6	6	7	7	7	7	7	7	7	6
Pronóstico	43		43	44	44	44	44	44	44	45	45	43
Reserva de seguridad 15%	6		6	7	7	7	7	7	7	7	6	6
Req. para la producción 2019	39	43	45	44	44	44	44	44	45	45	42	43
Inventario final	6		6	7	7	7	7	7	7	7	6	6

Resumen de requerimiento para la producción 2019

Requerimiento para la producción 2021												
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Sacos de maíz entero	69	80	77	79	80	81	77	75	78	77	78	80
Sacos de maíz molido	55	58	59	60	60	58	57	54	58	58	58	61
Sacos de inicio para aves	64	71	68	69	69	69	68	68	69	69	72	71
Sacos de engorde para aves	104	104	106	100	105	105	102	101	108	109	101	103
Sacos de crecimiento para aves	134	138	139	137	141	135	135	136	132	133	139	140
Sacos de superalta vacuno	59	62	65	62	62	63	65	61	63	63	63	62
Sacos de crecimiento para cerdos	44	45	47	47	47	47	47	47	49	48	47	46
Sacos de engorde para cerdos	39	43	45	44	44	44	44	44	45	45	42	43

Programa de despacho

Producto	Enero - Semanas				Total
	1	2	3	4	
Sacos de maíz entero	17	17	17	17	68
Sacos de maíz molido	14	14	14	14	56
Sacos de inicio para aves	16	16	16	16	64
Sacos de engorde para aves	26	26	26	26	104
Sacos de crecimiento para aves	34	34	34	34	136
Sacos de superalta vacuno	15	15	15	15	60
Sacos de crecimiento para cerdos	11	11	11	11	44
Sacos de engorde para cerdos	10	10	10	10	40

PROGRAMA DIARIO POR SACOS

Producto	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
Sacos de maíz entero	19.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.00
Sacos de maíz molido norma	7.00	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00
Sacos de inicio para aves	0.00	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.00
Sacos de engorde para aves	0.00	0.00	27.00	0.00	0.00	0.00	27.00
Sacos de crecimiento para aves	0.00	0.00	0.00	26.00	10.00	0.00	36.00
Sacos de superalta vacuno	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	0.00	16.00
Sacos de crecimiento para cerdos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00	12.00
Sacos de engorde para cerdos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	11.00

BOM

Maíz entero	Cantidad base	1 saco
Maíz	Kg.	50
Saco	Saco	1
Hilo	m.	3

Maíz molido	Cantidad base	1 saco
Maíz	Kg.	50
Saco	Saco	1
Hilo	m.	3

Inicio para aves	Cantidad base	1 saco
Saco	Saco	1
Hilo	m.	3
Maíz	Kg.	26.5
Harina Integral	Kg.	3
Torta de soya	Kg.	17.5
Aceite	Kg.	1
Sal	Kg.	0.2
Hilises	Kg.	0.1
Calcio	Kg.	0.59
Fosfato	Kg.	0.58
Methionina	Kg.	0.15
Antihongo	Kg.	0.025
Premezcla de pollo	Kg.	0.05

Engorde para aves	Cantidad base	1 saco
Saco	Saco	1
Hilo	m.	3
Maíz	Kg.	26.5
Harina Integral	Kg.	3
Torta de soya	Kg.	17.5
Aceite	Kg.	1
Sal	Kg.	0.2
Fosfato	Kg.	0.01
Calcio	Kg.	0.01
Methionina	Kg.	0.55
Lisina	Kg.	0.125
Promotor engorde	Kg.	1
Antihongo	Kg.	0.025
Secuestrante de micotoxina	Kg.	0.02
Premezcla de pollo	Kg.	0.05

Crecimiento para aves	Cantidad base	1 saco
Saco	Saco	1
Hilo	m.	3
Maíz	Kg.	26.5
Harina Integral	Kg.	3
Torta de soya	Kg.	17.5
Aceite	Kg.	1
Sal	Kg.	0.2
Fosfato	Kg.	0.01
Calcio	Kg.	0.01
Methionina	Kg.	0.55
Lisina	Kg.	0.125
Freetox	Kg.	0.05
Promotor crecimiento	Kg.	1
Secuestrante de micotoxina	Kg.	0.02
Premezcla de pollo	Kg.	0.05

Superalta vacuno	Cantidad base	1 saco
Saco	Saco	1
Hilo	m.	3
Maíz	Kg.	18
Ñelen	Kg.	5
Harina integral	Kg.	6
Torta de soya	Kg.	9
Melaza	Kg.	5
Afrecho	Kg.	4.5
Premezcla de lechero	Kg.	0.1
Antihongo	Kg.	0.2
Calcio	Kg.	1
Sal	Kg.	0.5
Secuestrante de micotoxina	Kg.	0.02
Bicarbonato	Kg.	0.7

Crecimiento para cerdos	Cantidad base	1 saco
Saco	Saco	1
Hilo	m.	3
Maíz	Kg.	27
Harina Integral	Kg.	3
Torta de soya	Kg.	10
Afrecho	Kg.	4
Cebada	Kg.	2
Ñelen	Kg.	2
Aceite	Kg.	0.7
Calcio	Kg.	1
Sal	Kg.	0.1
Secuestrante de micotoxina	Kg.	0.02
Premezcla de cerdo	Kg.	0.2

Engorde para cerdos	Cantidad base	1 saco
Saco	Saco	1
Hilo	m.	3
Maíz	Kg.	13
Harina Integral	Kg.	1
Torta de soya	Kg.	5
Afrecho	Kg.	1
Melaza	Kg.	5
Polvillo	Kg.	10
Aceite	Kg.	6
Calcio	Kg.	9
Sal	Kg.	5
Secuestrante de micotoxina	Kg.	0.02
Premezcla de cerdo	Kg.	0.1

Inventarios

Material	TIPO	UNIDAD	STOCK	TAMAÑO LOTE	LEAD TIME	Stock seg.	ENTRADAS PREVISTAS			
							SEMANA 01	SEMANA 02	SEMANA 03	SEMANA 04
Maíz entero	PROD1	Saco	18	LFL	0	12				
Maíz molido	PROD2	Saco	8	LFL	0	8				
Inicio para aves	PROD3	Saco	18	LFL	0	12				
Engorde para aves	PROD4	Saco	16	LFL	0	16				
Crecimiento para aves	PROD5	Saco	22	LFL	0	22				
Superalta vacuno	PROD6	Saco	13	LFL	0	10				
Crecimiento para cerdos	PROD7	Saco	9	LFL	0	7				
Engorde para cerdos	PROD8	Saco	10	LFL	0	7				
Harina integral	MAT1	Saco	0	LFL	0	5	0	0	0	0
Torta de soya	MAT2	Saco	15	LFL	0	5	0	0	0	0
Aceite	MAT3	Kg.	450	100	1	50	0	0	100	0
Calcio	MAT4	Saco	12	LFL	0	1	0	0	0	0
Sal	MAT5	Saco	9	LFL	0	1	0	0	0	0
Fosfato	MAT6	Saco	5	LFL	0	1	0	0	0	0
Methionina	MAT7	Saco	4	LFL	0	1	0	0	0	0
Lisina	MAT8	Saco	2	LFL	0	1	0	0	0	0
Freetox	MAT9	Saco	0	LFL	0	1	0	0	0	0
Premezcla de pollo	MAT10	Saco	15	LFL	1	1	0	0	0	0
Antihongo	MAT11	Saco	9	LFL	0	1	0	0	0	0
Promotor engorde	MAT12	Saco	16	LFL	1	1	0	0	0	0
Cebada	MAT13	Saco	1	LFL	0	1	0	0	0	0
Ñelen	MAT14	Saco	2	LFL	0	1	0	0	0	0
Premezcla de cerdo	MAT15	Saco	4	LFL	1	1	0	0	0	0
Melaza	MAT16	Kg.	800	200	1	100	0	0	200	0
Premezcla lechero	MAT17	Saco	0	LFL	1	1	0	0	0	0
Maíz	MAT18	Kg.	23500	1000	0	5000	0	0	0	5000
Saco	MAT19	Unidad	900	100	0	100	0	0	0	0
Hilo	MAT20	Cono	40	LFL	0	10	0	0	0	0
Afrecho	MAT21	Saco	0	LFL	0	10	0	0	0	0
Polvillo	MAT22	Saco	0	LFL	0	10	0	0	0	0
Hilises	MAT23	Saco	10	LFL	0	1	0	0	0	0
Bicarbonato	MAT24	Saco	4	LFL	0	1	0	0	0	0
Secuestrante de micotoxina	MAT25	Saco	2	LFL	0	1	0	0	0	0
Promotor crecimiento	MAT26	Saco	0	LFL	1	1	0	0	0	0

Plan de requerimiento de materiales

Maíz entero					
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		18	LFL	0	11
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		17	17	17	17
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	18	11	11	11	11
Necesidades Netas		10	17	17	17
Pedidos Planeados		10	17	17	17
Lanzamiento de ordenes		10	17	17	17

Maíz molido					
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		8	LFL	0	8
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		14	14	14	14
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	8	8	8	8	8
Necesidades Netas		14	14	14	14
Pedidos Planeados		14	14	14	14
Lanzamiento de ordenes		14	14	14	14

Inicio para aves					
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		18	LFL	0	11
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		16	16	16	16
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	18	11	11	11	11
Necesidades Netas		9	16	16	16
Pedidos Planeados		9	16	16	16
Lanzamiento de ordenes		9	16	16	16

Engorde para aves					
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		16	LFL	0	16
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		26	26	26	26
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	16	16	16	16	16
Necesidades Netas		26	26	26	26
Pedidos Planeados		26	26	26	26
Lanzamiento de ordenes		26	26	26	26

Crecimiento para aves					
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		22	LFL	0	20
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		34	34	34	34
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	22	20	20	20	20
Necesidades Netas		32	34	34	34
Pedidos Planeados		32	34	34	34
Lanzamiento de ordenes		32	34	34	34

Superalta vacuno					
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		13	LFL	0	9
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		15	15	15	15
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	13	9	9	9	9
Necesidades Netas		11	15	15	15
Pedidos Planeados		11	15	15	15
Lanzamiento de ordenes		11	15	15	15

Crecimiento para cerdos					
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		9	LFL	0	7
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		11	11	11	11
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	9	7	7	7	7
Necesidades Netas		9	11	11	11
Pedidos Planeados		9	11	11	11
Lanzamiento de ordenes		9	11	11	11

MAT 1: Harina integral (Sacos)					
¿Quién lo requiere?	Saco/saco	1	2	3	4
PROD3	0.08	1	1	1	1
PROD4	0.08	2	2	2	2
PROD5	0.08	2	3	3	3
PROD6	0.15	2	2	2	2
PROD7	0.08	1	1	1	1
PROD8	0.03	0	0	0	0
Total		8	9	9	9
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		0	LFL	0	5
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		8	10	10	10
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	5	5	5	5
Necesidades Netas		13	10	10	10
Pedidos Planeados		13	10	10	10
Lanzamiento de ordenes		13	10	10	10

Engorde para cerdos					
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		10	LFL	0	6
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		10	10	10	10
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	10	6	6	6	6
Necesidades Netas		6	10	10	10
Pedidos Planeados		6	10	10	10
Lanzamiento de ordenes		6	10	10	10

MAT 2: Torta de soya (Sacos)					
¿Quién lo requiere?	Saco/saco	1	2	3	4
PROD3	0.44	4	7	7	7
PROD4	0.44	11	11	11	11
PROD5	0.44	14	15	15	15
PROD6	0.23	2	3	3	3
PROD7	0.25	2	3	3	3
PROD8	0.13	1	1	1	1
Total		35	41	41	41
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		15	LFL	0	5
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		35	41	41	41
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	15	5	5	5	5
Necesidades Netas		25	41	41	41
Pedidos Planeados		25	41	41	41
Lanzamiento de ordenes		25	41	41	41

MAT 3: Aceite (Kg)					
¿Quién lo requiere?	Kg/Saco	1	2	3	4
PROD3	1.00	9	16	16	16
PROD4	1.00	26	26	26	26
PROD5	1.00	32	34	34	34
PROD7	0.70	6	8	8	8
PROD8	6.00	36	60	60	60
Total		109	144	144	144
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		450	100	1	50
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		110	144	144	144
Entradas Previstas		0	0	100	0
Inventario final	450	340	196	152	108
Necesidades Netas		0	0	0	42
Pedidos Planeados		0	0	0	100
Lanzamiento de ordenes		0	0	100	0

MAT 5: Sal (saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/Saco	1	2	3	4
PROD3	0.01	0.1	0.2	0.2	0.2
PROD4	0.01	0.3	0.3	0.3	0.3
PROD5	0.01	0.3	0.3	0.3	0.3
PROD6	0.03	0.3	0.4	0.4	0.4
PROD7	0.01	0.0	0.1	0.1	0.1
PROD8	0.25	1.5	2.5	2.5	2.5
Total		2	4	4	4
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		9	LFL	0	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		3	4	4	4
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	9	6	2	1	1
Necesidades Netas		0	0	3	4
Pedidos Planeados		0	0	3	4
Lanzamiento de ordenes		0	0	3	4

MAT 4: Calcio (Sacos)					
¿Quién lo requiere?	Saco/saco	1	2	3	4
PROD3	0.00	0	0	0	0
PROD4	0.00	0	0	0	0
PROD5	0.00	0	0	0	0
PROD6	0.00	0	0	0	0
PROD7	0.13	1	1	1	1
PROD8	0.00	0	0	0	0
Total		1	2	2	2
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		12	LFL	0	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2	2	2	2
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	12	10	8	6	4
Necesidades Netas		0	0	0	0
Pedidos Planeados		0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0

MAT 6: Fosfato (saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/Saco	1	2	3	4
PROD3	0.03	0.3	0.5	0.5	0.5
PROD4	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
PROD5	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
Total		0	0	0	0
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		5	LFL	0	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	5	4	3	2	1
Necesidades Netas		0	0	0	0
Pedidos Planeados		0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0

MAT 7: Methionina (saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/Saco	1	2	3	4
PROD3	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1
PROD4	0.03	0.7	0.7	0.7	0.7
PROD5	0.03	0.9	0.9	0.9	0.9
Total		2	2	2	2
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		4	LFL	0	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2	2	2	2
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	4	2	1	1	1
Necesidades Netas		0	1	2	2
Pedidos Planeados		0	1	2	2
Lanzamiento de ordenes		0	1	2	2

MAT 9: Freetox (saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/Saco	1	2	3	4
PROD5	0.00	0.1	0.1	0.1	0.1
Total		0	0	0	0
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		0	LFL	0	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	1	1	1	1
Necesidades Netas		2	1	1	1
Pedidos Planeados		2	1	1	1
Lanzamiento de ordenes		2	1	1	1

MAT 8: Lisina (saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/Saco	1	2	3	4
PROD4	0.01	0.2	0.2	0.2	0.2
PROD5	0.01	0.2	0.2	0.2	0.2
Total		0	0	0	0
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		2	LFL	0	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	2	1	1	1	1
Necesidades Netas		0	1	1	1
Pedidos Planeados		0	1	1	1
Lanzamiento de ordenes		0	1	1	1

MAT 10: Premezcla de pollo (saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/Saco	1	2	3	4
PROD3	0.01	0.0	0.1	0.1	0.1
PROD4	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1
PROD5	0.01	0.2	0.2	0.2	0.2
Total		0	0	0	0
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		15	LFL	1	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	15	14	13	12	11
Necesidades Netas		0	0	0	0
Pedidos Planeados		0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0

MAT 11: Antihongo (saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/Saco	1	2	3	4
PROD3	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
PROD4	0.00	0.1	0.1	0.1	0.1
PROD6	0.02	0.2	0.3	0.3	0.3
Total		0	0	0	0
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		9	LFL	0	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	9	8	7	6	5
Necesidades Netas		0	0	0	0
Pedidos Planeados		0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0

MAT 13: Cebada (saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/Saco	1	2	3	4
PROD7	0.10	0.9	1.1	1.1	1.1
Total		1	1	1	1
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		1	LFL	0	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1	2	2	2
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	1	1	1	1	1
Necesidades Netas		1	2	2	2
Pedidos Planeados		1	2	2	2
Lanzamiento de ordenes		1	2	2	2

MAT 12: Promotor engorde (saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/Saco	1	2	3	4
PROD4	0.10	2.6	2.6	2.6	2.6
Total		3	3	3	3
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		16	LFL	1	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		3	3	3	3
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	16	13	10	7	4
Necesidades Netas		0	0	0	0
Pedidos Planeados		0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0

MAT 14: Ñelen (saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/Saco	1	2	3	4
PROD6	0.33	3.7	5.0	5.0	5.0
PROD7	0.13	1.2	1.5	1.5	1.5
Total		5	6	6	6
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		2	LFL	0	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		5	7	7	7
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	2	1	1	1	1
Necesidades Netas		4	7	7	7
Pedidos Planeados		4	7	7	7
Lanzamiento de ordenes		4	7	7	7

MAT 15: Premezcla de cerdo (saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/Saco	1	2	3	4
PROD7	0.02	0.2	0.2	0.2	0.2
PROD8	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1
Total		0	0	0	0
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		4	LFL	1	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	4	3	2	1	1
Necesidades Netas		0	0	0	1
Pedidos Planeados		0	0	0	1
Lanzamiento de ordenes		0	0	1	0

MAT 17: Premezcla lechero (saco)					
¿Quién lo requiere?	Kg/saco	1	2	3	4
PROD6	0.01	0.1	0.2	0.2	0.2
Total		0	0	0	0
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		0	LFL	1	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	1	1	1	1
Necesidades Netas		2	1	1	1
Pedidos Planeados		2	1	1	1
Lanzamiento de ordenes		1	1	1	0

MAT 16: Melaza (Kg)					
¿Quién lo requiere?	Kg/saco	1	2	3	4
PROD6	5.00	55.0	75.0	75.0	75.0
PROD8	5.00	30.0	50.0	50.0	50.0
Total		85	125	125	125
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		800	200	1	100
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		85	125	125	125
Entradas Previstas		0	0	200	0
Inventario final	800	715	590	665	540
Necesidades Netas		0	0	0	0
Pedidos Planeados		0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0

MAT 18: Maiz (Kg)					
¿Quién lo requiere?	Kg/saco	1	2	3	4
PROD1	50.00	500.0	850.0	850.0	850.0
PROD2	50.00	700.0	700.0	700.0	700.0
PROD3	26.50	238.5	424.0	424.0	424.0
PROD4	26.50	689.0	689.0	689.0	689.0
PROD5	26.50	848.0	901.0	901.0	901.0
PROD6	18.00	198.0	270.0	270.0	270.0
PROD7	27.00	243.0	297.0	297.0	297.0
PROD8	13.00	78.0	130.0	130.0	130.0
Total		3,495	4,261	4,261	4,261
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		23,500	1,000	0	5,000
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		3,495	4,261	4,261	4,261
Entradas Previstas		0	0	0	5,000
Inventario final	23,500	20,005	15,744	11,483	12,222
Necesidades Netas		0	0	0	0
Pedidos Planeados		0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0

MAT 19: Saco					
¿Quién lo requiere?	Saco/saco	1	2	3	4
PROD1	1.00	10.0	17.0	17.0	17.0
PROD2	1.00	14.0	14.0	14.0	14.0
PROD3	1.00	9.0	16.0	16.0	16.0
PROD4	1.00	26.0	26.0	26.0	26.0
PROD5	1.00	32.0	34.0	34.0	34.0
PROD6	1.00	11.0	15.0	15.0	15.0
PROD7	1.00	9.0	11.0	11.0	11.0
PROD8	1.00	6.0	10.0	10.0	10.0
Total		117	143	143	143
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		900	100	0	100
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		117	143	143	143
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	900	783	640	497	354
Necesidades Netas		0	0	0	0
Pedidos Planeados		0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0

MAT 21: Afrecho (Saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/saco	1	2	3	4
PROD6	0.23	2.5	3.4	3.4	3.4
PROD7	0.20	1.8	2.2	2.2	2.2
PROD8	0.05	0.3	0.5	0.5	0.5
Total		5	6	6	6
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		0	LFL	0	10
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		5	7	7	7
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	10	10	10	10
Necesidades Netas		15	7	7	7
Pedidos Planeados		15	7	7	7
Lanzamiento de ordenes		15	7	7	7

MAT 20: Hilo (Conos)					
¿Quién lo requiere?	Cono/Saco	1	2	3	4
PROD1	0.08	0.8	1.3	1.3	1.3
PROD2	0.08	1.1	1.1	1.1	1.1
PROD3	0.08	0.7	1.2	1.2	1.2
PROD4	0.08	2.0	2.0	2.0	2.0
PROD5	0.08	2.4	2.6	2.6	2.6
PROD6	0.08	0.8	1.1	1.1	1.1
PROD7	0.08	0.7	0.8	0.8	0.8
PROD8	0.08	0.5	0.8	0.8	0.8
Total		9	11	11	11
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		40	LFL	0	10
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		9	11	11	11
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	40	31	20	10	10
Necesidades Netas		0	0	1	11
Pedidos Planeados		0	0	1	11
Lanzamiento de ordenes		0	0	1	11

MAT 22: Polvillo (Saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/saco	1	2	3	4
PROD8	0.50	3.0	5.0	5.0	5.0
Total		3	5	5	5
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		0	LFL	0	10
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		3	5	5	5
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	10	10	10	10
Necesidades Netas		13	5	5	5
Pedidos Planeados		13	5	5	5
Lanzamiento de ordenes		13	5	5	5

MAT 23: Hilises (Saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/saco	1	2	3	4
PROD3	0.01	0.1	0.2	0.2	0.2
Total		0	0	0	0
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		10	LFL	0	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	10	9	8	7	6
Necesidades Netas		0	0	0	0
Pedidos Planeados		0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0

MAT 25: Secuestrante de mixotoxina (Saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/saco	1	2	3	4
PROD4	0.00	0.1	0.1	0.1	0.1
PROD5	0.00	0.1	0.1	0.1	0.1
PROD6	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
PROD7	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
PROD8	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
Total		0	0	0	0
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		2	LFL	0	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	2	1	1	1	1
Necesidades Netas		0	1	1	1
Pedidos Planeados		0	1	1	1
Lanzamiento de ordenes		0	1	1	1

MAT 24: Bicarbonato (Saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/saco	1	2	3	4
PROD6	0.07	0.8	1.1	1.1	1.1
Total		1	1	1	1
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		4	LFL	0	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1	2	2	2
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	4	3	1	1	1
Necesidades Netas		0	0	2	2
Pedidos Planeados		0	0	2	2
Lanzamiento de ordenes		0	0	2	2

MAT 26: Promotor crecimiento (Saco)					
¿Quién lo requiere?	Saco/saco	1	2	3	4
PROD5	0.10	3.2	3.4	3.4	3.4
Total		3	3	3	3
		Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time	Stock seg.
		0	LFL	1	1
Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4	4	4	4
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	1	1	1	1
Necesidades Netas		5	4	4	4
Pedidos Planeados		5	4	4	4
Lanzamiento de ordenes		4	4	4	0

Órdenes de producción y compras de materia prima

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	SEMANA				Inventario final semana 4
	1	2	3	4	
Maíz entero (Saco)	10.00	17.00	17.00	17.00	11
Maíz molido (Saco)	14.00	14.00	14.00	14.00	8
Inicio para aves (Saco)	9.00	16.00	16.00	16.00	11
Engorde para aves (Saco)	26.00	26.00	26.00	26.00	16
Crecimiento para aves (Saco)	32.00	34.00	34.00	34.00	20
Superalta vacuno (Saco)	11.00	15.00	15.00	15.00	9
Crecimiento para cerdos (Saco)	9.00	11.00	11.00	11.00	7
Engorde para cerdos (Saco)	6.00	10.00	10.00	10.00	6

PROGRAMA DE COMPRAS	SEMANA				Inventario final semana 4
	1	2	3	4	
Harina integral (Saco)	13	10	10	10	5
Torta de soya (Saco)	25	41	41	41	5
Aceite (Kg)	0	0	100	0	108
Calcio (Saco)	0	0	0	0	4
Sal (Saco)	0	0	3	4	1
Fosfato (Saco)	0	0	0	0	1
Methionina (Saco)	0	1	2	2	1
Lisina (Saco)	0	1	1	1	1
Freetox (Saco)	2	1	1	1	1
Premezcla de pollo (Saco)	0	0	0	0	11
Antihongo (Saco)	0	0	0	0	5
Promotor engorde (Saco)	0	0	0	0	4
Cebada (Saco)	1	2	2	2	1
Ñelen (Saco)	4	7	7	7	1
Premezcla de cerdo (Saco)	0	0	1	0	1
Melaza (Kg)	0	0	0	0	540
Premezcla lechero (Saco)	1	1	1	0	1
Maíz (Kg)	0	0	0	0	12,222
Saco (Saco)	0	0	0	0	354
Hilo (cono)	0	0	1	11	10
Afrecho (Saco)	15	7	7	7	10
Polvillo (Saco)	13	5	5	5	10
Hilises (Saco)	0	0	0	0	6
Bicarbonato (Saco)	0	0	2	2	1
Secuestrante de micotoxina (Saco)	0	1	1	1	1
Promotor crecimiento (Saco)	4	4	4	0	1

ANEXO N°9: Estudio de tiempos y balance de línea

Estudio de tiempos de la producción de alimentos balanceados

La empresa Molinos Miranda produce 20 sacos de cualquiera de sus productos al día. Teniendo en cuenta que trabajan 1 turno diario de 8 horas.

1° Estimación de p mediante una muestra piloto

$n' = 10$ Observaciones

Nº OBS.	ACTIVIDAD	INACTIVIDAD
1	✓	
2		✓
3	✓	
4		✓
5	✓	
6	✓	
7		✓
8	✓	
9	✓	
10	✓	
TOTAL	7	3

Obteniendo así un porcentaje de actividad

$p = 70\%$

2° Definir los parámetros teóricos del muestreo

Nivel de error $\rightarrow L$: 5%

Nivel de confianza $\rightarrow \gamma$: 95%

3° Determinamos el tamaño de muestra necesario

$L = 10\%$

$p = 50\%$

$\gamma = 95\%$

, entonces $\gamma' = 0.95$
y según la tabla $Z = 1.645$

$$\gamma' = \frac{1 + \gamma}{2}$$

Tamaño de muestra (n):

$$n = \frac{Z_0^2 * p(1-p)}{L^2}$$

Z_0^2	2.706025
p	50%
$(1-p)$	50%
L^2	0.01
n	68

4° Determinamos el número de observaciones adicionales u óptimo (n*)

$$n^* = n - n'$$

$n^* = 58$

5° Definir el número de días disponibles para el estudio (k) y el número de observaciones diarias (Nd)

$$Nd = \frac{n^*}{k}$$

n^*	58	
k	6	días
Nd	10	observaciones diarias

6° Realizar las observaciones programadas

DÍA 1		
Nº OBS.	ACTIVIDAD	INACTIVIDAD
1	✓	
2	✓	
3		✓
4		✓
5	✓	
6	✓	
7		✓
8	✓	
9	✓	
10		✓
TOTAL	6	4
60.00%		

DÍA 2		
Nº OBS.	ACTIVIDAD	INACTIVIDAD
1		✓
2	✓	
3		✓
4	✓	
5		✓
6	✓	
7	✓	
8	✓	
9	✓	
10	✓	
TOTAL	7	3
70.00%		

DÍA 3		
Nº OBS.	ACTIVIDAD	INACTIVIDAD
1		✓
2	✓	
3	✓	
4	✓	
5		✓
6	✓	
7		✓
8		✓
9		✓
10	✓	
TOTAL	5	5
50.00%		

DÍA 4		
Nº OBS.	ACTIVIDAD	INACTIVIDAD
1	✓	
2	✓	
3		✓
4	✓	
5	✓	
6		✓
7	✓	
8	✓	
9		✓
10	✓	
TOTAL	7	3
70.00%		

DÍA 5		
Nº OBS.	ACTIVIDAD	INACTIVIDAD
1		✓
2	✓	
3	✓	
4	✓	
5		✓
6	✓	
7	✓	
8		✓
9		✓
10	✓	
TOTAL	6	4
60.00%		

DÍA 6		
Nº OBS.	ACTIVIDAD	INACTIVIDAD
1	✓	
2	✓	
3		✓
4	✓	
5	✓	
6		✓
7	✓	
8	✓	
9		✓
10	✓	
TOTAL	7	3
70.00%		

Actividades productivas obtenidas de las observaciones adicionales p= 63.33%

7° Determinar p final
 \bar{p} : % actividad productiva o eficiencia operacional

$$\bar{p} = p * \left(\frac{n'}{n}\right) + \frac{\sum_{i=1}^k p_i (n^*)}{k} \left(\frac{n^*}{n}\right)$$

p=	70.00%
n=	68
n'=	10
n*=	58
$\frac{\sum_{i=1}^k p_i}{k}$	63.33%
\bar{p}	64.31%

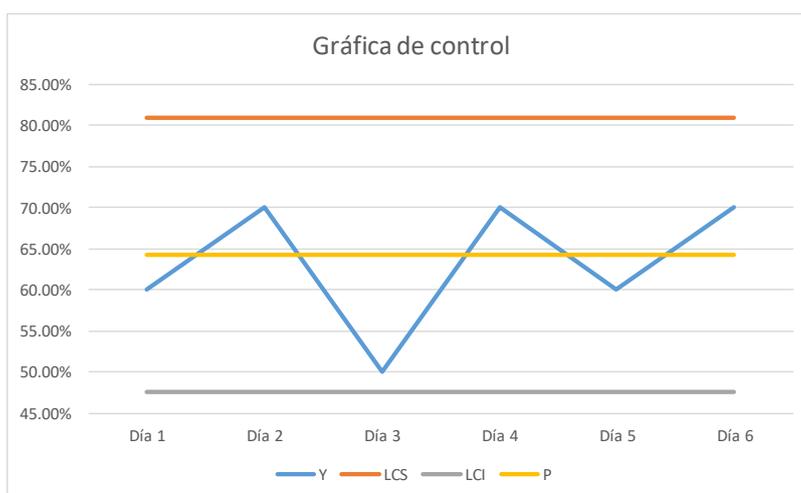
8° Definir los límites de control superior e inferior

$$\text{LSC: Límite Superior de Control} = \bar{p} + 3 * \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = \mathbf{81\%}$$

$$\text{LIC: Límite Inferior de Control} = \bar{p} - 3 * \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = \mathbf{48\%}$$

9° Construcción de las gráficas de control y determinación de la eficiencia operacional

X	Y	LCS	LCI	P
Día 1	60.00%	81%	48%	64.31%
Día 2	70.00%	81%	48%	64.31%
Día 3	50.00%	81%	48%	64.31%
Día 4	70.00%	81%	48%	64.31%
Día 5	60.00%	81%	48%	64.31%
Día 6	70.00%	81%	48%	64.31%



Debido a que los valores se encuentran dentro de los límites de control, podemos tomar el valor de \bar{p} como eficiencia operacional (θ_0)

10° Determinación del tiempo de ciclo (tc)

$$tc = \frac{e_o * e_c * tb}{Ptb}$$

e_o = eficiencia operacional

e_c = efectividad de calidad

tb = tiempo base

Ptb = Producción en el tiempo base

Producción conforme	95.00%
---------------------	--------

e_o	64%	
e_c	95.00%	
tb	480	minutos
Ptb	20	sacos
tc	14.66	min/saco

11° Determinación del Factor de Valoración (FV)

Aplicando el método de las Tablas de Westing House, con ayuda del supervisor del área de producción de la empresa “Molinos Miranda.” se obtuvieron los siguientes resultados.

Tablas Westing House

+ 0.15	A1	Superior
+ 0.13	A2	Superior
+ 0.11	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Malo
-0.22	F2	Malo

+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.18	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

+ 0.06	A	Ideal
+ 0.04	B	Excelente
+ 0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
- 0.03	E	Aceptable
- 0.07	F	Malo

+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.03	B	Excelente
+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
- 0.02	E	Aceptable
- 0.04	F	Mala

$$Fv = 1 + (+0.06 + 0.00 + 0.08 - 0.04)$$

$$Fv = 1.1$$

12° Cálculo de las Tolerancias

Para el cálculo de las Tolerancias se hace uso de las Tablas OIT

	H	M
1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES		
SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES	5	7
SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA	4	4
SUMA	9	11
2.- CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA		
A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE		
B. SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL	2	4
I. LIGERAMENTE INCOMODA		
II. INCOMODA (INCLINADO)	0	1
III. MUY INCOMODA (ECHADO, Estrado)	2	3
	7	7
C. LEVANTAMIENTO DE PESO Y USO DE FUERZA (TIRAR, EMPUJAR)		
2.5		
5.0		
7.5	0	1
10	1	2
12.5	2	3
15	3	4
17.5	4	6
20	6	9
22.5	8	12
25	10	15
30	12	18
40	14	-
50	19	-
	33	-
	58	-
D. DENSIDAD DE LA LUZ		
I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO		
II. BASTANTE POR DEBAJO		
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE	0	0
E. CALIDAD DEL AIRE		
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE	5	5
II. MALA VENTILACION SIN EMANACIONES TOXICAS Y NOCIVAS	0	0
III. PROXIMIDAD DE HORNOS, ESCALERAS, ETC.	5	5
F. TENSION VISUAL		
I. TRABAJOS DE CIERTA PRECISION	5-15	5-15
II. TRABAJOS DE PRECISION FATIGOSOS	0	0
III. TRABAJOS DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSOS	2	2
	5	5
G. TENSION AUDITIVA		
I. SONIDO CONTINUO	0	0
II. INTERMITENTE Y FUERTE	2	2
III. INTERMITENTE Y MUY FUERTE	5	5
IV. ESTRIDENTE Y FUERTE	5	5
H. TENSION MENTAL		
I. PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1	1
II. PROCESO COMPLEJO O ATENCION MUY DIVIDIDA	4	4
III. MUY COMPLEJO	8	8
I. MONOTONIA MENTAL		
I. TRABAJO ALGO MONOTONO	0	0
II. TRABAJO BASTANTE MONOTONO	1	1
III. TRABAJO MUY MONOTONO	4	4
J. MONOTONIA FISICA		
I. TRABAJO ALGO ABURRIDO	0	0
II. TRABAJO ABURRIDO	2	2
III. TRABAJO MUY ABURRIDO	5	2

Entonces las tolerancias del operario serán:

SUPLEMENTOS CONSTANTES	
a. Suplementos por necesidades personales	5%
b. Suplemento básico por fatiga	4%
CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO	
A. Suplemento por trabajar de pie	2%
B. Suplemento por postura anormal I. Incómodo	2%
C. Levantamiento de peso y uso de fuerza 25 Kg	9%
D. Densidad de la luz I. Ligeramente debajo de lo recomendado	0%
E. Condiciones atmosféricas I. 16	0%
F. Tensión Visual I. Trabajos de cierta precisión	0%
G. Tensión auditiva I. Continuo	0%
H. Tensión mental I. Proceso bastante complejo	1%
I. Monotonía mental I. Algo monótono	0%
J. Monotonía física I. Trabajo algo aburrido	0%
TOTAL	23%

13° Cálculo del Tiempo estándar (Te)

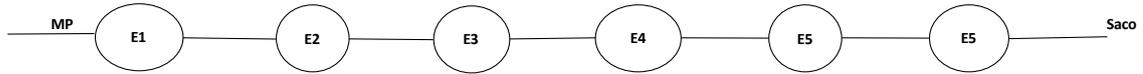
$$T_e = T_c * Fv * (1 + \%Tolerancias)$$

T_c	14.66	min/saco
Fv	1.1	
$\%Toler.$	23%	
T_e	19.84	min/saco

T máquina=	20	minutos
T máq. Saco=	1	minutos
Te con máquina	20.84	minutos

Se concluye que, para la producción de alimentos balanceados, el tiempo estandar es de 19,84 minutos por cada saco. Cabe mencionar, que este tiempo estandar se mide sin incluir el tiempo de mezclado en la mezcladora. Por lo tanto, el tiempo estandar total es 20.84 minutos/saco

Balance de línea



Estación	Descripción	Tiempo (min)	
1	Preparado de máquinas	80.00	4.00
2	Preparado de materia prima y mezcladora	105.00	5.25
3	Llenado de sacos	85.00	4.25
4	Transporte y cosida de sacos	80.00	4.00
5	Transporte y almacén	70.00	3.50
6	Limpieza	60.00	3.00
Total		480.00	24.00 min/saco

De la red se deduce que el cuello de botella está en la estación E2, con un ciclo de C=79 minutos

Producción actual de la red

$$P = \frac{\text{Tiempo base}}{\text{Ciclo}}$$

Tiempo base	480	min
Ciclo	105.00	min
P	4.57	

Determinación de tiempos muertos

$$\delta t = kc - \sum t$$

k	6	estaciones
c	105.00	min
$\sum t$	480.00	min
δt	150.00	min

Actual eficiencia en la línea de producción

$$E = \frac{\sum Ti}{n * c} * 100$$

$\sum Ti$	480.00	minutos
n	1	máquinas
c	105.00	minutos/doc
E	100%	

Si se requiere una producción de 23 sacos/ día, entonces se tendrá que balancear

Nuevo ciclo o cuello de botella para la producción requerida

$$\text{Producción requerida} = 20 \frac{\text{sacos}}{\text{dia}}$$

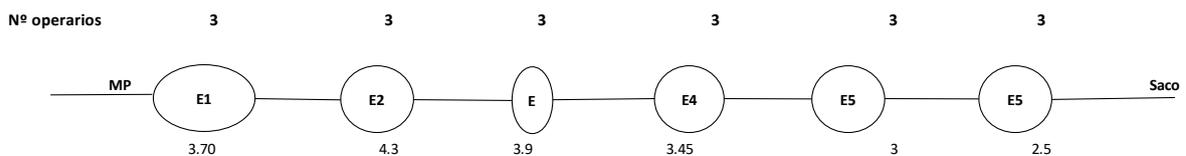
P	23	Sacos/día
P	2.88	Sacos/hora

Conversión:

Factor	60.00	min/hora
C	20.84	min/saco

Entonces el nuevo cuello de botella será C1: **20.84 min/saco**

Nuevo Balance de línea y asignación de operarios



ANEXO N°10: Costos directos e indirectos después de la mejora

COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE MAIZ ENTERO PARA AVES						
MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.	Total de materiales directos	S/. 45.87
Maíz entero						
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.400	Total de mano de obra directa	S/. 4.62
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.005		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	50	S/. 45.000		
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460		
MANO DE OBRA DIRECTA						
	Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora		
Operario 1	40	26	S/. 1.54	S/. 5.00		
Operario 2	40	26	S/. 1.54	S/. 5.00		
Operario 3	40	26	S/. 1.54	S/. 5.00		
COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE MAIZ MOLIDO PARA AVES						
MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.	Total de materiales directos	S/. 45.87
Maíz molido normal						
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.400	Total de mano de obra directa	S/. 4.62
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.005		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	50	S/. 45.000		
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460		
MANO DE OBRA DIRECTA						
	Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora		
Operario 1	40	26	S/. 1.54	S/. 5.00		
Operario 2	40	26	S/. 1.54	S/. 5.00		
Operario 3	40	26	S/. 1.54	S/. 5.00		
COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE INICIO PARA AVES						
MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.	Total de materiales directos	S/. 41.72
Inicio para aves						
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460	Total de mano de obra directa	S/. 4.62
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.4000		
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.0050		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	26.5	S/. 23.8500		
Harina Integral	Kg.	S/. 0.90	3	S/. 2.7000		
Torta de soya	Kg.	S/. 0.70	17.5	S/. 12.2500		
Aceite	Kg.	S/. 2.00	1	S/. 2.0000		
Sal	Kg.	S/. 0.10	0.2	S/. 0.0200		
Hilises	Kg.	S/. 0.05	0.1	S/. 0.0050		
Calcio	Kg.	S/. 0.01	0.59	S/. 0.0059		
Fosfato	Kg.	S/. 0.02	0.58	S/. 0.0116		
Methionina	Kg.	S/. 0.02	0.15	S/. 0.0030		
Antihongo	Kg.	S/. 0.01	0.025	S/. 0.0003		
Premezcla de pollo	Kg.	S/. 0.10	0.05	S/. 0.0050		
MANO DE OBRA DIRECTA						
	Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora		
Operario 1	40	26	S/. 1.54	S/. 5.00		
Operario 2	40	26	S/. 1.54	S/. 5.00		
Operario 3	40	26	S/. 1.54	S/. 5.00		

COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE ENGORDE PARA AVES

MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.	Total de materiales directos	S/. 42.21
Engorde para aves						
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460	Total de mano de obra directa	S/. 4.62
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.4000		
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.0050		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	26.5	S/. 23.8500		
Harina Integral	Kg.	S/. 0.90	3	S/. 2.70		
Torta de soya	Kg.	S/. 0.70	17.5	S/. 12.25		
Aceite	Kg.	S/. 2.00	1	S/. 2.00		
Sal	Kg.	S/. 0.10	0.2	S/. 0.02		
Fosfato	Kg.	S/. 0.10	0.01	S/. 0.00		
Calcio	Kg.	S/. 0.01	0.01	S/. 0.00		
Methionina	Kg.	S/. 0.02	0.55	S/. 0.01		
Lisina	Kg.	S/. 0.01	0.125	S/. 0.00		
Promotor engorde	Kg.	S/. 0.50	1	S/. 0.50		
Antihongo	Kg.	S/. 0.01	0.025	S/. 0.00		
Secuestrante de micotoxinas	Kg.	S/. 0.01	0.02	S/. 0.0002		
Premezcla de pollo	Kg.	S/. 0.20	0.05	S/. 0.01		
MANO DE OBRA DIRECTA						
	Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora		
Operario 1	S/. 40.00	26	S/. 1.54	S/. 5.00		
Operario 2	S/. 40.00	26	S/. 1.54	S/. 5.00		
Operario 3	S/. 40.00	26	S/. 1.54	S/. 5.00		

COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE CRECIMIENTO PARA AVES

MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.	Total de materiales directos	S/. 42.21
Creimiento para aves						
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460	Total de mano de obra directa	S/. 4.62
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.4000		
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.0050		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	26.5	S/. 23.8500		
Harina Integral	Kg.	S/. 0.90	3	S/. 2.70		
Torta de soya	Kg.	S/. 0.70	17.5	S/. 12.25		
Aceite	Kg.	S/. 2.00	1	S/. 2.00		
Sal	Kg.	S/. 0.10	0.2	S/. 0.02		
Fosfato	Kg.	S/. 0.10	0.01	S/. 0.00		
Calcio	Kg.	S/. 0.01	0.01	S/. 0.00		
Methionina	Kg.	S/. 0.02	0.55	S/. 0.01		
Lisina	Kg.	S/. 0.01	0.125	S/. 0.00		
Freetox	Kg.	S/. 0.01	0.05	S/. 0.00		
Promotor crecimiento	Kg.	S/. 0.50	1	S/. 0.50		
Secuestrante de micotoxinas	Kg.	S/. 0.01	0.02	S/. 0.0002		
Premezcla de pollo	Kg.	S/. 0.20	0.05	S/. 0.01		
MANO DE OBRA DIRECTA						
	Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora		
Operario 1	40	26	S/. 1.54	S/. 5.00		
Operario 2	40	26	S/. 1.54	S/. 5.00		
Operario 3	40	26	S/. 1.54	S/. 5.00		

COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE SUPERALTA VACUNO

MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.	Total de materiales directos	S/. 37.99
Crecimiento para aves						
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460		
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.4000		
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.0050		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	18	S/. 16.2000		
Ñelen	Kg.	S/. 0.80	5	S/. 4.00		
Harina integral	Kg.	S/. 0.90	6	S/. 5.40		
Torta de soya	Kg.	S/. 0.70	9	S/. 6.30		
Melaza	Kg.	S/. 0.30	5	S/. 1.50		
Afrecho	Kg.	S/. 0.80	4.5	S/. 3.60		
Premezcla de lechero	Kg.	S/. 0.50	0.1	S/. 0.05		
Antihongo	Kg.	S/. 0.01	0.2	S/. 0.00		
Calcio	Kg.	S/. 0.01	1	S/. 0.01		
Sal	Kg.	S/. 0.10	0.5	S/. 0.05		
Secuestrante de micotoxinas	Kg.	S/. 0.01	0.02	S/. 0.0002		
Bicarbonato	Kg.	S/. 0.02	0.7	S/. 0.01		
MANO DE OBRA DIRECTA						
		Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora	
Operario 1		40	26	S/. 1.54	S/. 5.00	
Operario 2		40	26	S/. 1.54	S/. 5.00	
Operario 3		40	26	S/. 1.54	S/. 5.00	

COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE CRECIMIENTO PARA CERDOS

MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.	Total de materiales directos	S/. 42.19
Crecimiento para aves						
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460		
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.4000		
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.0050		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	27	S/. 24.3000		
Harina Integral	m.	S/. 0.90	3	S/. 2.7000		
Torta de soya	Kg.	S/. 0.70	10	S/. 7.0000		
Afrecho	Kg.	S/. 0.80	4	S/. 3.20		
Cebada	Kg.	S/. 0.50	2	S/. 1.00		
Ñelen	Kg.	S/. 0.80	2	S/. 1.60		
Aceite	Kg.	S/. 2.00	0.7	S/. 1.40		
Calcio	Kg.	S/. 0.01	1	S/. 0.01		
Sal	Kg.	S/. 0.10	0.1	S/. 0.01		
Secuestrante de micotoxinas	Kg.	S/. 0.01	0.02	S/. 0.0002		
Premezcla de cerdo	Kg.	S/. 0.50	0.2	S/. 0.10		
MANO DE OBRA DIRECTA						
		Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora	
Operario 1		40	26	S/. 1.54	S/. 5.00	
Operario 2		40	26	S/. 1.54	S/. 5.00	
Operario 3		40	26	S/. 1.54	S/. 5.00	

COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN DE ENGORDE PARA CERDOS

MATERIALES DIRECTOS					TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	
	Unidad de medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total por saco 50 Kg.		
Crecimiento para aves					Total de materiales directos	S/. 40.91
Luz	KWh	S/. 0.05	10	S/. 0.460	Total de mano de obra directa	S/. 4.62
Saco	Unidad	S/. 0.40	1	S/. 0.4000		
Hilo	m.	S/. 0.01	1	S/. 0.0050		
Maíz	Kg.	S/. 0.90	5	S/. 4.5000		
Harina Integral	Kg.	S/. 0.90	1	S/. 0.9000		
Torta de soya	Kg.	S/. 0.70	5	S/. 3.5000		
Afrecho	Kg.	S/. 0.80	1	S/. 0.8000		
Melaza	Kg.	S/. 0.30	5	S/. 1.5000		
Polvillo	Kg.	S/. 0.90	18	S/. 16.20		
Aceite	Kg.	S/. 2.00	6	S/. 12.00		
Calcio	Kg.	S/. 0.01	9	S/. 0.09		
Sal	Kg.	S/. 0.10	5	S/. 0.50		
Secuestrante de micotoxinas	Kg.	S/. 0.01	0.02	S/. 0.0002		
Premezcla de cerdo	Kg.	S/. 0.50	0.1	S/. 0.05		
MANO DE OBRA DIRECTA						
	Pago diario	Producción diaria (en sacos)	Pago por saco	Pago por hora		
Operario 1	40	26	S/. 1.54	S/. 5.00		
Operario 2	40	26	S/. 1.54	S/. 5.00		
Operario 3	40	26	S/. 1.54	S/. 5.00		

Resumen de costos directos

	Costo materiales directos	Costo mano de obra directa	Total costos directos
Maíz entero para aves	S/. 45.87	S/. 4.62	S/. 50.48
Maíz molido para aves	S/. 45.87	S/. 4.62	S/. 50.48
Inicio para aves	S/. 41.72	S/. 4.62	S/. 46.33
Engorde para aves	S/. 42.21	S/. 4.62	S/. 46.82
Crecimiento para aves	S/. 42.21	S/. 4.62	S/. 46.82
Superalta vacuno	S/. 37.99	S/. 4.62	S/. 42.61
Crecimiento para cerdos	S/. 42.19	S/. 4.62	S/. 46.80
Engorde para cerdos	S/. 40.91	S/. 4.62	S/. 45.52

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN DE MAÍZ ENTERO Y MOLIDO, INICIO, CRECIMIENTO Y ENGORDE PARA AVES, SUPERALTA VACUNO, CRECIMIENTO Y ENGORDE PARA CERDOS

COSTO INDIRECTO DE FABRICACIÓN				TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	
	Unidad de medida	Costo fijo	Costo por saco		
Agua	Mes	S/. 200.00	S/. 0.17	Total de costos indirectos de fabricación	S/. 0.25
Mantenimiento	Mes	S/. 100.00	S/. 0.08		
Gastos administrativos					
GASTOS DE VENTAS Y ADMINISTRATIVOS				TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	
	Unidad de medida	Costo fijo			
Vendedoras	Mes	S/. 1,000.00		Total de gastos administrativos	S/. 1,400.00
Telefono, internet	Mes	S/. 200.00			
Gastos extras	Mes	S/. 200.00			

ANEXO N°11: Detalles de inversión

Inversión MRP

Detalle	Precio Total
Software	S/ 4,000.00
Ingeniero	S/ 5,000.00
Instrumentos de recolección de datos	S/ 2,000.00
Total S/.	S/ 11,000.00

Inversión estudio de tiempo y balance de línea

Detalle	Precio Total
Ingeniero	S/ 5,000.00
Instrumentos de recolección de datos	S/ 3,000.00
Total S/.	S/ 8,000.00

ANEXO N°12: Detalles del financiamiento

Periodo	Monto Préstamo	Amortización	Interés	Cuota
dic-18	S/ 21,375.00			
ene-19	S/ 19,712.14	S/ 1,662.86	S/ 265.41	S/ 1,928.26
feb-19	S/ 18,028.64	S/ 1,683.50	S/ 244.76	S/ 1,928.26
mar-19	S/ 16,324.23	S/ 1,704.41	S/ 223.86	S/ 1,928.26
abr-19	S/ 14,598.66	S/ 1,725.57	S/ 202.69	S/ 1,928.26
may-19	S/ 12,851.67	S/ 1,747.00	S/ 181.27	S/ 1,928.26
jun-19	S/ 11,082.98	S/ 1,768.69	S/ 159.57	S/ 1,928.26
jul-19	S/ 9,292.33	S/ 1,790.65	S/ 137.61	S/ 1,928.26
ago-19	S/ 7,479.44	S/ 1,812.88	S/ 115.38	S/ 1,928.26
sep-19	S/ 5,644.05	S/ 1,835.39	S/ 92.87	S/ 1,928.26
oct-19	S/ 3,785.87	S/ 1,858.18	S/ 70.08	S/ 1,928.26
nov-19	S/ 1,904.61	S/ 1,881.26	S/ 47.01	S/ 1,928.26
dic-19	S/ 0.00	S/ 1,904.61	S/ 23.65	S/ 1,928.26

para aspirar al título profesional de:
