



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERACIONALES EN UNA EMPRESA PROVEEDORA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS UBICADA EN LA CIUDAD DE TRUJILLO 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Bach. Leandro Diego Cacha Celmi
Bach. Bryan Leonardo Cruz Romero

Asesor:

Ing. Luis Alfredo Mantilla Rodríguez

Trujillo - Perú

2021

DEDICATORIA

A mi madre Margarita:

Por todo su apoyo incondicional durante mi formación profesional y por saber guiar mis pasos por el camino correcto.

A mi padre Mauro:

Por confiar en mi decisión de estudiar esta carrera y permanecer siempre conmigo en toda circunstancia de mi vida.

Cacha Celmi Leandro Diego

A Dios Padre:

Por darme la fuerza, voluntad, salud y perseverancia que necesitaba en todos estos años de exigencia académica.

A mi padre Iván:

Por inspirarme a estudiar esta carrera y apoyarme incondicionalmente en todo lo que conllevó la carrera, además de brindarme su amor y paciencia.

A mi madre Caty:

Por ser la persona que me brindó su apoyo incondicional en toda mi formación personal y permitirme poder seguir estudiando hasta el final.

Cruz Romero Bryan Leonardo

AGRADECIMIENTO

Le damos gracias en primer lugar a Dios
por darnos la vida y las fuerzas para superar los
obstáculos, por colocar en mi camino a grandes y
maravillosas personas que estuvieron con nosotros
en los buenos y en los malos momentos.

A nuestros padres por apoyarnos
en los momentos más difíciles,
por sus consejos para superarnos tanto
personal como profesionalmente
y su paciencia con el propósito de lograr
mi carrera universitaria.

A todos los miembros de la empresa
PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC,
por permitirnos realizar el presente trabajo de investigación,
facilitándonos toda la información requerida.

Al Ing. Luis Alfredo Mantilla Rodríguez
por el asesoramiento
en la elaboración de este trabajo de investigación.

Tabla de contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE GRÁFICOS	11
RESUMEN.....	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática.....	14
1.2. Formulación del problema	34
1.3. Objetivos	35
1.3.1. Objetivo general	35
1.3.2. Objetivos específicos.....	35
1.4. Hipótesis.....	35
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	36
2.1. Tipo de investigación	36
2.2. Población y muestra.....	36
2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	37
2.4 Operacionalización de Variables	38
2.5 Métodos	39
2.6. Procedimiento.....	40
2.6.1. Diagnóstico de la realidad actual.....	43
2.6.2. Diagnóstico de área o proceso objetivo al estudio	50
2.3.3. Priorización de causa raíces	50
2.3.4. Matriz de Priorización.....	51
2.3.5. Diagrama de Pareto.....	53
2.3.6 Identificación de indicadores	54
2.4. Diseño de la propuesta de mejora	56
2.4.1. Causa Raíz CR7P: Falta de una Planificación de Producción	57
2.4.2. Causa Raíz CR6P: Falta de Planificación de Materia Prima	81
2.4.3. Causa Raíz CR9P: Falta de estandarización de los tiempos de trabajo	91
2.4.4. Causa Raíz CR11P: Inexistencia de medición de tiempos.....	107
2.4.5. Causa Raíz 1L: Falta de uso de herramientas logísticas	112
2.4.6 Causa Raíz 2L: Mala de gestión de proveedores	141
2.5. Evaluación económica financiera	161
2.5.1. Beneficio de la propuesta.....	161
2.5.2. Inversión de la propuesta	162

CAPÍTULO III. RESULTADOS	173
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	179
4.1. Discusión	179
4.2. Conclusiones	181
REFERENCIAS	183
ANEXOS	187
Anexo N°1.....	187
Anexo N°2.....	188
Anexo N°3.....	189
Anexo N°4.....	190
Anexo N°5.....	191
Anexo N°6.....	192
Anexo N°7.....	193
Anexo N°8.....	194
Anexo N°9.....	195

Índice de Tablas

Tabla 1 Agro exportaciones del Perú en últimos años	18
Tabla 2 Proceso de Propuesta de mejora.....	39
Tabla 3 Identificación de problemas y causas.....	50
Tabla 4 Matriz de Priorización.....	51
Tabla 5 Resultados de encuesta.....	52
Tabla 6 Matriz de Indicadores 1.....	54
Tabla 7 Matriz de Indicadores 2.....	55
Tabla 8 Porcentaje de Foliare vendidos en el año 2020	57
Tabla 9 Costo perdido por la causa raíz CR7P.....	58
Tabla 10 Demanda Histórica.....	60
Tabla 11 Índice Estacional de producto Gran Macollo	61
Tabla 12 Índice estacional de Producto Prophosgizer46.....	61
Tabla 13 Demanda desestacionalizada de Gran Macollo.....	64
Tabla 14 Proyección de Demanda de Gran Macollo	66
Tabla 15 Demanda Desestacionalizada de Prophosgizer46	67
Tabla 16 Proyección de demanda de Prophosgizer46.....	69
Tabla 17 Demanda Proyectada para ambos productos.....	71
Tabla 18 Presentación de Cajas SKU.....	71
Tabla 19 Días laborables para 2021	71
Tabla 20 Costo total de Producción	72
Tabla 21 Requerimiento para la producción (2021).....	73
Tabla 22 Plan Agregado de Producción por persecución.....	74
Tabla 23 Capacidad de Planta	75
Tabla 24 Demanda de SKU por (Caja de 12 unidades) y Nivel de Stock.....	76
Tabla 25 Peso por producto.....	76
Tabla 26 Stock de seguridad por producto.....	76
Tabla 27 Capacidad de Planta, en resumen.....	76
Tabla 28 Unidad de Fórmula.....	77
Tabla 29 Horas Hombres por Caja	77
Tabla 30 Turno de Trabajo.....	77
Tabla 31 Programa de Despacho.....	77
Tabla 32 Producción mensual	78
Tabla 33 Capacidad de Producción	78
Tabla 34 Programa de despacho total	78
Tabla 35 Producción Mensual.....	79
Tabla 36 Capacidad de Producción por mes	79
Tabla 37 Producción Semanal.....	79
Tabla 38 Programa por presentaciones por Producto.....	79
Tabla 39 Horas de Producción Necesarias	80
Tabla 40 Horas-Hombre Requeridas	80
Tabla 41 Número de Trabajadores	80
Tabla 42 Foliare vendidos después de la propuesta.....	81
Tabla 43 Cantidad requerida de Materia Prima y Materiales.....	82
Tabla 44 Cantidad de materiales no disponibles	83
Tabla 45 Frecuencia de materiales Faltante	83

Tabla 46 Tiempo de Abastecimiento	84
Tabla 47 Costo perdido mensual por causa raíz CR6P	85
Tabla 48 SK1- Gran Macollo	85
Tabla 49 SK2-Prophogizer	86
Tabla 50 Comp1- Gran Macollo	86
Tabla 51 Comp2- Prophogizer46	86
Tabla 52 Inventarios de Inventario.....	88
Tabla 53 Ordenes de Aprovisionamiento.....	90
Tabla 54 Estación de Llenado actual.....	96
Tabla 55 Factor de Valoración para llenado	96
Tabla 56 Sistema de Tolerancia	97
Tabla 57 Tiempo estándar de estación de llenado actual	97
Tabla 58 Resumen de Tiempo Estándar por estación de trabajo actual	98
Tabla 59 Cálculo de la Producción Actual.....	98
Tabla 60 Costo por litros de foliar sin producir actual.....	99
Tabla 61 Estación de llenado mejorada.....	104
Tabla 62 Factor de Valoración para estación de llenado mejorado.....	104
Tabla 63 Sistema de Tolerancia	105
Tabla 64 Tiempo estándar de estación de llenado mejorado.....	105
Tabla 65 Resumen de Tiempo estándar por estación de trabajo mejorado	106
Tabla 66 Cálculo de la producción mejorada	106
Tabla 67 Costos de litros sin producir mejorados	107
Tabla 68 Tiempo de Producción por Estación	108
Tabla 69 Capacidad de Producción	108
Tabla 70 Lotes de Producción.....	109
Tabla 71 Tiempo muerto en la Producción	109
Tabla 72 Costo por Tiempo Muerto	110
Tabla 73 Tiempo de producción por estación	110
Tabla 74 Lote producción diaria	111
Tabla 75 Tiempo muerto al día	111
Tabla 76 Costo por Tiempo Muerto.....	112
Tabla 77 Cantidad de Productos perdidos y obsoletos en el 2020	114
Tabla 78 Resumen de cantidad por precio de venta.....	115
Tabla 79 Tabla Codificada de elementos	117
Tabla 80 Tabla resumen de documentos perdidos	126
Tabla 81 Tabla porcentual de documentos perdidos	127
Tabla 82 Costo total por extravío de documentos.....	127
Tabla 83 Cantidad de sobre stock 2020	134
Tabla 84 Tabla de utilidad perdida por sobre stock	135
Tabla 85 ABC por rotación de familia	136
Tabla 86 ABC por rentabilidad	139
Tabla 87 ABC por flujo de dinero.....	140
Tabla 88 Tabla de costo total perdido por compras de emergencia	142
Tabla 89 Matriz de ponderación.....	148
Tabla 90 Lista de Proveedores 2020	151
Tabla 91 Lista de proveedores actualizada 2021.....	152

Tabla 92 Lista de proveedores Inaceptables.....	157
Tabla 93 Lista de proveedores Aceptables.....	158
Tabla 94 Lista de proveedores Ideales	159
Tabla 95 Beneficios de la propuesta	161
Tabla 96 Inversión en causas CR6P, CR7P, CR9P Y CR11P	162
Tabla 97 Inversión en materiales para producción.....	162
Tabla 98 Inversión en causa raíz CR1L	163
Tabla 99 Inversión en causa raíz CR2L	163
Tabla 100 Inversión en materiales para logística	163
Tabla 101 Tabla de datos americanos sobre riesgos	165
Tabla 102 Información de inversión	167
Tabla 103 Estado de Resultados.....	168
Tabla 104 Flujo de Caja	169
Tabla 105 Tabla proyectada de Flujo neto efectivo	170
Tabla 106 Tabla de indicadores 1	170
Tabla 107 Tabla de ingresos y egresos.....	171
Tabla 108 Tabla de indicadores 2	171
Tabla 109 Resumen de costos perdidos, actuales y beneficio de propuesta	176
Tabla 110 Tabla de participación porcentual de costos perdidos.....	176

Índice de Figuras

Figura 1 Principales países productores de fertilizantes.	14
Figura 2 Principales Exportadores de Fertilizantes.	15
Figura 3 Principales Importadores de Fertilizantes.	16
Figura 4 Consumo de fertilizantes en América del Sur.	17
Figura 5 Importaciones de fertilizantes en Perú.	19
Figura 6 Clasificación de consumo de fertilizantes en el Perú.	19
Figura 7 Ejemplo de DAP. Tomado de CONDUCE TU EMPRESA.	22
Figura 8 Ejemplo de MRP. Tomado de Gestión de Operaciones.	23
Figura 9 Ejemplo de Balance de Línea. Tomado de Montajes Soluciones Ingeniería.	24
Figura 10 Ejemplo de Kardex.	25
Figura 11 Ejemplo de Sistema de costeo ABC.	25
Figura 12 Técnicas e instrumentos de recolección.	37
Figura 13 Operacionalización de Variables.	38
Figura 14 Etapas de la propuesta de mejora.	40
Figura 15 Layout de la empresa.	41
Figura 16 Diagrama de Operaciones de la empresa.	42
Figura 17 FODA de la empresa.	43
Figura 18 Organigrama de empresa.	44
Figura 19 Mapa de Procesos de empresa.	45
Figura 20 Mapa de Flujo de Valor de empresa.	46
Figura 21 Ishikawa de Producción.	47
Figura 22 Ishikawa de Logística.	48
Figura 23 Ishikawa Consolidad.	49
Figura 24 Análisis de Regresión de Gran Macollo.	65
Figura 25 Análisis de regresión de Prophosgizer46.	68
Figura 26 Diagrama de Análisis de Procesos Actual.	92
Figura 27 Tiempos de ciclo de General Electric.	93
Figura 28 Tabla de valoración Westinghouse.	94
Figura 29 Suplementos.	95
Figura 30 Diagrama de Análisis de Proceso Mejorado.	100
Figura 31 Tiempo de ciclos de General Electric.	101
Figura 32 Tabla de valoración Westinghouse.	102
Figura 33 Suplementos. Tomado de Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas.	103
Figura 34 Red actual de Producción.	108
Figura 35 Red actual de Producción Mejorada.	111
Figura 36 Captura de pantalla de Kardex implementado.	125
Figura 37 Proceso de registro de ingreso de mercancía.	128
Figura 38 Proceso de registro de salida de mercancía.	129
Figura 39 Nota de ingreso.	130
Figura 40 Registro de guías de remisión.	131
Figura 41 Nota de salida.	132
Figura 42 Registro en Kardex implementado.	133
Figura 43 Layout de almacén actual.	137
Figura 44 Layout de almacén con sistema ABC.	138

Figura 45 Leyenda de clasificación.....	138
Figura 46 Árbol de Jerarquía.....	147
Figura 47 Ficha de evaluación para selección de proveedores.....	155
Figura 48 Matriz de evaluación de Proveedores	157
Figura 49 Ficha de seguimiento a proveedores	160
Figura 50 Datos históricos de tasa libre de riesgo USA.....	165
Figura 51 Tabla de valor Beta	165
Figura 52 Tasas de interés en Perú.....	166

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Diagrama de Pareto	53
Gráfico 2 Foliars Producidos vs Foliars Vendidos	58
Gráfico 3 Demanda de Producción de Gran Macollo	62
Gráfico 4 Demanda de Producción de Prophosgizer46.....	63
Gráfico 5 Demanda Proyectada de Gran Macollo.....	66
Gráfico 6 Demanda Proyectada de Prophosgizer46.....	69
Gráfico 7 Escasez de Material.....	84
Gráfico 8 Diferencias de costos después de implementar la mejora	173
Gráfico 9 Diferencias de costos después de implementar la mejora	174
Gráfico 10 Pérdidas en soles de herramientas logísticas.....	175
Gráfico 11 Costo perdido actual por área.....	176
Gráfico 12 Beneficio de propuesta.....	177
Gráfico 13 Comparación de costos perdidos antes y después	177

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo general conocer los costos operacionales que existen en la empresa “PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC” y proponer la propuesta de mejora para reducirlos. Después de culminar la etapa de identificación de los problemas, se procedió a redactar el diagnóstico de la empresa en el área de producción y logística, donde se identificaron las causas raíces, utilizando el diagrama de Ishikawa para ambas áreas. Luego, se procedió a realizar la priorización de las causas raíz utilizando la encuesta y el diagrama de Pareto. Asimismo, se realizó cálculos para determinar el impacto económico que genera en la empresa estas problemáticas, representado en costos operacionales y de gestión un valor de anuales.

Luego de tener la información analizada, se presentan las propuestas de mejora como: PMP, MRP, DAP, ESTUDIO DE TIEMPOS, BALANCE DE LÍNEA, EVALUACIÓN DE PROVEEDORES Y USO DE HERRAMIENTAS LOGÍSTICAS.

Por último, se realizó el análisis económico y financiero, para determinar si el estudio realizado es viable para la empresa, obteniendo un VAN de S/ 209 783.06, TIR de 118,19%, PRI de 1,2 años y B/C de 1,7. Con estos indicadores, se demuestra que la propuesta de mejora es factible y rentable para la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C.

Palabras clave: Diagnóstico, Costos Operacionales, Área de Producción, Área logística, Propuesta de mejora, Indicadores Económicos, Inversión.

ABSTRACT

The general objective of this Work is to know the operational costs that exist in the Company “PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C.” and propose the improvement proposal to reduce them. After completing the problem identification stage, the company’s diagnosis was drawn up in the production and logistics areas, where the root causes were identified, using the Ishikawa diagram for both. Then the prioritization of the root causes was carried out using the survey and the Pareto chart. Likewise, calculations were carried out to determine the economic impact generated by these problems in the Company, represented in operational and management cost of annual value.

After having the information analyzed, the improvement proposals are presented such as PMP, MRP, DAP, TIME STUDY, LINE BALANCE, SUPPLIER EVALUATION AND USE OF LOGISTICS TOOLS.

Finally, the economic and financial analysis was carried out to determine if the study carried out is viable for the Company, obtaining a NPV of S/ 209 783.06, IRR of 118.19%, IRP of 1,2 years and B/C of 1.7. With these indicators, it is shown that the improvement proposal is a feasible and profitable for the Company PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C.

Keywords: Diagnosis, Operational Costs, Production Area, Logistics Area, Proposal for improvement, Economic Indicators, Investment.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Con el aumento en la población mundial a lo largo de los años, las necesidades básicas también crecieron, entre estas, la alimentación. Según la FAO, cerca del 90% de los alimentos vienen de los campos de cultivos existentes. Aquí entra en efecto los fertilizantes, estos proveen los nutrientes que las tierras de cultivo necesitan para acelerar su producción y asegurar la calidad de los alimentos y cultivos comerciales. Con la aplicación de fertilizantes, la baja fertilidad de los campos de cultivo sobreexplotados puede mejorar, y así promover el bienestar de la sociedad, comunidad y países.

En el mundo son muchos los países que producen fertilizantes, debido a la gran demanda que hay en cada país y su respectiva población. La mayoría de la producción se encuentra concentrada en 5 países: China, Estados Unidos, Rusia, India y Canadá, quienes participaron con 61,5% de la producción mundial.

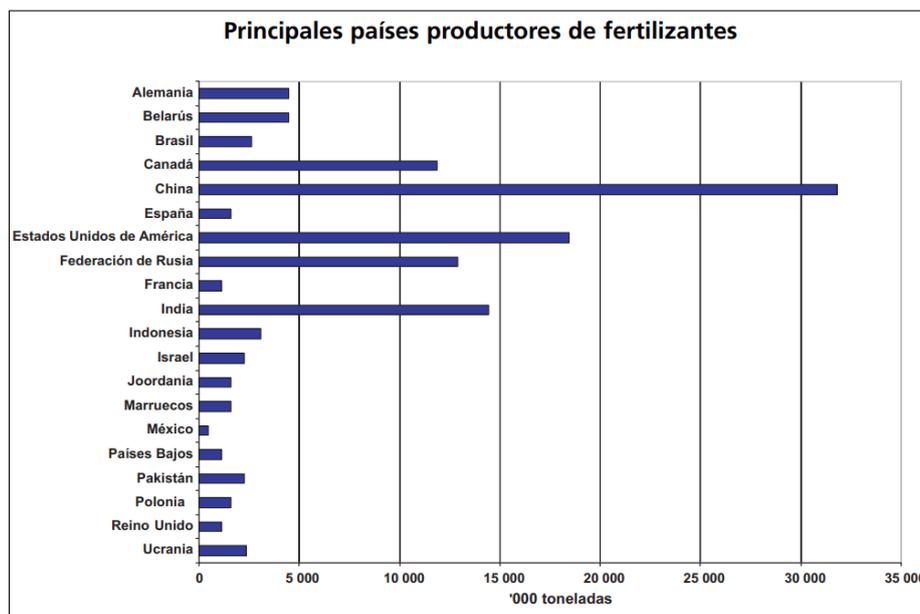


Figura 1 Principales países productores de fertilizantes. Tomado de FAO 2015

Por otro lado, en el 2019 las exportaciones mundiales (miles de USD) de fertilizantes fueron lideradas por Rusia, este país representa el 22,1% del total. Le sigue China con un 18,86%, Canadá con el 14,75% y Estados Unidos con el 10,87%. El valor exportado desde el 2012 hasta el 2016 decreció con una tasa del 8%. En el siguiente gráfico se detallan los principales exportadores de fertilizantes a nivel mundial.

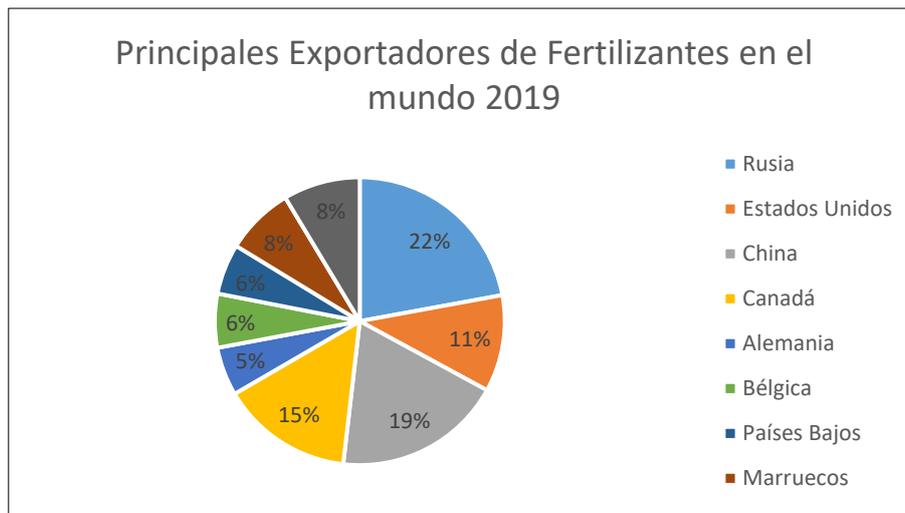


Figura 2 Principales Exportadores de Fertilizantes. Tomado de UN COMTRADE

Los principales países consumidores que en los últimos años han aumentado la dependencia de fertilizantes importados se localizan en África, Europa y América Latina. (Gaucín, 2016). En el gráfico número 3 se puede observar la participación de los principales países importadores. Perú ocupa el puesto número 28 con importaciones que suman un total de \$578 207 503. En el primer puesto se encuentra Brasil con 25,88%, seguido de India con 20,35%, Estados Unidos con 19,9% y China con 10,03%.

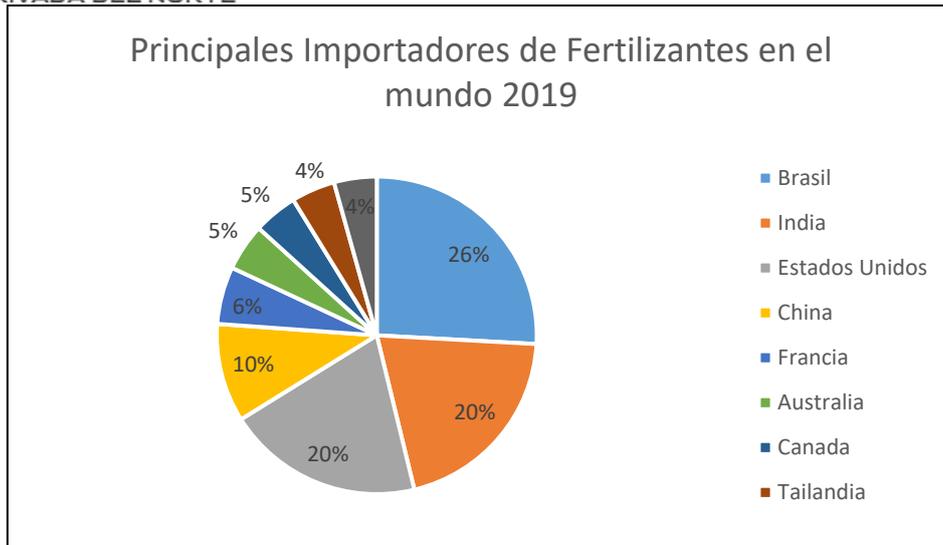


Figura 3 Principales Importadores de Fertilizantes. Tomado de UN COMTRADE

Teniendo en cuenta lo anterior, el consumo de fertilizantes viene creciendo desde hace 20 años, y cada vez hay más empresas que requieren de estos productos ya la vez más empresas que fabrican los mismos.

Según datos del Banco Mundial, para el año 2016, Perú fue el octavo país de Sudamérica consumidor de fertilizante. Esto describe un decrecimiento en el consumo, el cual fue de 11% con respecto al 2015. En el Gráfico No. 4 se presenta el consumo de fertilizantes en América del Sur para el año 2016.

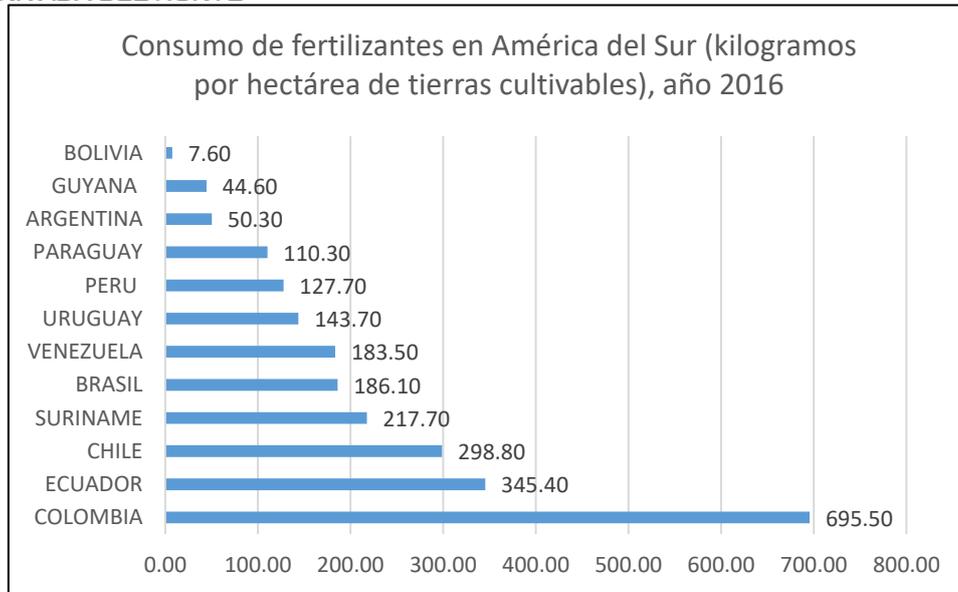


Figura 4 Consumo de fertilizantes en América del Sur. Tomado de Banco Mundial (2016)

La utilización de fertilizantes químicos es un tema muy debatido pues el uso excesivo de estos insumos en algunos lugares del mundo ha llevado a la contaminación del suelo en forma de depósitos de nitrógeno y en ciertos casos ha dañado los sistemas hídricos. Por otra parte, la infrautilización de fertilizantes implica que los nutrientes que se eliminan de los suelos con los cultivos no se renuevan, lo que conduce a la degradación de la tierra y la disminución de la productividad. (FAO, 2015)

Según Pedro Lluzar Martí (2014), un fertilizante es cualquier tipo de sustancia orgánica o inorgánica que contiene nutrientes en formas asimilables por las plantas. En función de su clasificación existen: fertilizantes orgánicos y fertilizantes químicos, minerales o inorgánicos, estos últimos se pueden encontrar tanto en formato sólido como líquido. Los principales nutrientes son el nitrógeno (N), el fósforo (P) y el potasio (K).

Como se sabe, en el Perú el sector de los fertilizantes está ligado con el sector agricultor, y esta es la tercera actividad más importante del país, después de la minería y pesca. A continuación, se presentan las cifras de las agro exportaciones del país en los últimos años.

Tabla 1

Agro exportaciones del Perú en últimos años

Tipos de Fertilizantes	2014	2015	2016	2017	2018
Tradicionales	859	717	869	814	753
No Tradicionales	4044	4176	4471	4909	5757
TOTAL	4903	4893	5340	5723	6510

Fuente: SUNAT - ADEX Data Trade. Elaboración Propia

No abundan los datos publicados sobre la producción local de fertilizantes en Perú, pero con las fuentes consultadas, se sabe que la mayoría de empresas agrícolas peruanas importan este tipo de productos, y son muy pocas las que producen estos. La producción local de fertilizantes esta principalmente conformado por la extracción de guano de isla, un abono orgánico cuya extracción es regulada por el Estado, para así evitar que se agote. Según la SUNAT, el valor CIF total de las importaciones fue de 525,104.639 dólares en 2018 (1.572.064 toneladas) y 2,696,525.311 dólares durante el periodo 2014-2018 (7.737.368 toneladas).

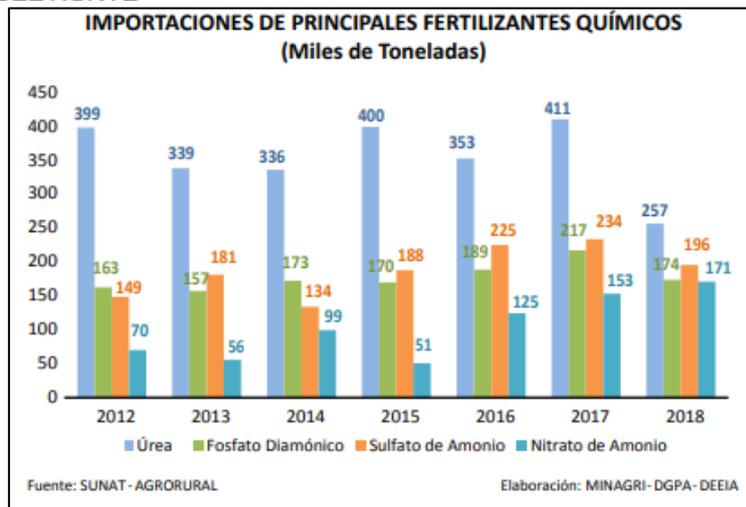


Figura 5 Importaciones de fertilizantes en Perú. Tomado de SUNAT

Por lo que respecta a las exportaciones, tenemos una cifra mucho menor, con un valor FOB de 31,493.405 dólares en 2018 (57.227 toneladas) y 165,680.943 dólares durante el periodo 2014-2018 (310.648 toneladas).

En el Perú se utilizan principalmente 5 tipos de fertilizantes, orgánicos, nitrogenados, fosfatados, potásicos y compuestos. Lo más importado en el país son los fertilizantes compuestos por el nitrógeno con un 51%, le siguen los compuestos con 32% y los potásicos con 14,8%- En el siguiente gráfico se presenta el consumo de estos tipos de fertilizantes desde 2014 hasta 2018.

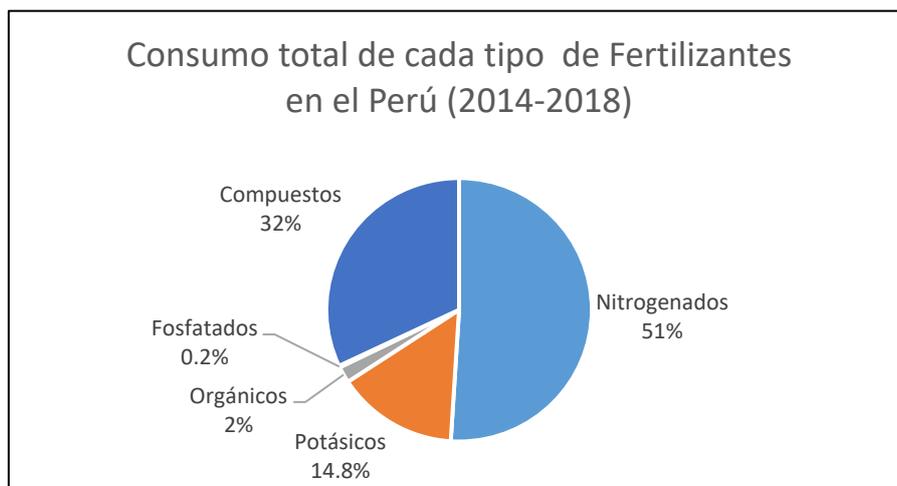


Figura 6 Clasificación de consumo de fertilizantes en el Perú. Tomado de Fertilizantes Perú (2019)

Además, la distribución geográfica del consumo de fertilizantes es desafortunadamente tan disparejo, que más del 80% de este consumo está concentrado sólo en la Costa (que representa un 30% del área cultivada); quedando el resto del país (Sierra y Selva), con menos del 20% del total de fertilizantes consumidos. (Villagarcía y Aguirre, 2014). El Perú posee 27 de los 32 climas existentes en el mundo, y es considerado uno de los doce países mega diversos en el mundo, según la Declaración de Cancún (2002).

En la Sierra y Selva del Perú existen muchos riegos entre estos problemas climáticos, sequías y /o heladas, falta de carreteras en la sierra y selva peruana; la microparcelación, la cual evita que se puede trabajar con un mejor nivel tecnológico; estos son algunos de los factores negativos que hacen el consumo de fertilizantes con más de 2.5 millones de hectáreas cultivadas no supere las 200 mil TN/año, a diferencia de la costa, que con un total de 900 mil hectáreas cultivadas consume más de 800 mil TN/año, en especial de fertilizantes nitrogenadas(urea, nitrato de amonio, sulfato de amonio, etc). Sabiendo esto, se necesita de una mayor producción de fertilizantes en el Perú para poder cubrir los sectores restantes y así poder aumentar la productividad de los campos de cultivo en los lugares antes dicho.

La empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C se dedica a la producción y distribución de fertilizantes foliares líquidos, que cuentan con nitrógeno, potasio, fósforo y micro elementos menores. Esta empresa obtiene la materia prima de empresas extranjeras ubicadas en diferentes partes del Perú, luego se encargan de comercializar al por menor y mayor a empresas y agricultores que requieran la necesidad. A continuación, se detallarán los

problemas ocurrentes en la empresa. Actualmente en el área de producción no se tiene establecido un sistema de planificación, es decir hay falta de MRP u otro ERP, el cual ayudaría con el abastecimiento para demandas futuras, además de dificultar el funcionamiento del área debido a la falta de materia prima o el tiempo de entrega. Es decir, un 0% de los materiales requeridos para la producción programada.

En otro punto, el área de logística también tiene falencias, como la falta de control en la entrada y salidas de materiales y productos finales, es decir cuando se recibe la materia prima, esta no es registrada de manera eficiente en una base de datos, de igual manera con las salidas, no existe un sistema eficiente de seguimiento y control para los fertilizantes producidos. Por lo tanto, representa un 0% en el control de entradas y salidas de la empresa.

Además, la empresa presenta ausencia de conocimiento en la rotación del almacén, desconociendo cuales son los fertilizantes que rotan con mayor frecuencia, representando esto un 0% en el criterio de rotación de existencia de materiales. Por otro lado, se encuentra la mala distribución del almacén, genera que los espacios para los insumos no se aprovechen a su totalidad, es decir se puede encontrar productos finales o materia prima en lugares en los que no se debería encontrar, dificultado así los procesos en la empresa.

A todo esto, se presenta la siguiente investigación titulada “PROPUESTA DE MEJORA EN EL AREA DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA REDUCIR LOS COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C”.

Marco Teórico:

Diagrama de Análisis de Procesos

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades, y que son identificados mediante símbolos determinados, incluyendo toda la información que sería necesaria para un posterior análisis, que son los datos sobre distancia recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido, que se especifican en el diagrama como “operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes”. Por lo tanto, un diagrama de procesos muestra todos los detalles de fabricación o administración.

Ventajas:

- Favorecen la comprensión del proceso
- Permiten identificar los problemas y de donde surgen estos
- Muestran las transacciones cliente-proveedor
- Establece el valor agregado de cada operación
- Facilita el entendimiento y estudio del proceso

			DEV. NC	
RESUMEN			#	T(min) S/.
○		Operaciones	8	6.0 0.53
⇒		Transporte	4	4.0 0.19
□		Controles	2	1.5 0.14
D		Esperas	0	0.0 0.00
▽		Almacenamiento	0	0.0 0.00
TOTAL			14	11.5 0.86

N°	Actor	Descripción Actividades	DEVOLUCIÓN NOTA DE CREDITO					Tiempo (min)	Costo (\$/.)
			Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.		
1	Cliente	Ingres a tienda y se dirige a Postventa	○					1	S/ -
2	Gestor Postventa	Solicita formato y comprobante al cliente		⇒				0.5	S/ 0.04
3	Gestor Postventa	Verifica si cumple las politicas de devolucion			□			0.5	S/ 0.04
4	Gestor Postventa	Llena campos asignados del formato						1	S/ 0.09
5	Gestor Postventa	Llama al consultor del area						0.5	S/ 0.04
6	Consultor	Se traslada al area de Postventa		⇒				1	S/ 0.10
7	Consultor	Verifica el estado del producto			□			1	S/ 0.10
8	Consultor	Firma e indica en el formato "Procede"						0.5	S/ 0.05
9	Consultor	Se traslada a su area		⇒				1	S/ 0.10
10	Gestor Postventa	Genera la NC						2	S/ 0.17
12	Gestor Postventa	Fotocopia la NC y Comprobante de venta						0.5	S/ 0.04
13	Gestor Postventa	Entrega la NC original al cliente		⇒				0.5	S/ 0.04
14	Cliente	Se retira de tienda						1	S/ -
15	Gestor Postventa	Almacena todos los documentos						0.5	S/ 0.04
TOTAL			8	4	2	0	0	11.5	S/ 0.86

Figura 7 Ejemplo de DAP. Tomado de CONDUCE TU EMPRESA(s.f.)

MRP (Material Requirements Planning)

Es un sistema que se basa en la planificación del proceso de producción y el control de inventarios para poder gestionar la forma más eficiente posible. El principal objetivo del MRP es la administración de la producción de una empresa con el objetivo de tener las necesidades de materiales en el momento exacto para producir los productos.

Consiste de varias partes:

- Plan Maestro de Producción
- Lista de materiales o BOM
- Registro del Inventario (IRF)

Producto	Semana									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X Necesidades Brutas										100
Entradas Programadas										
Saldo disponible proyectado	40	40	40	40	40	40	40	40	40	0
Necesidades netas										60
Entradas de pedidos planeados										60
Expedición de pedidos planeados								60		
A Necesidades Brutas								120		
Entradas Programadas										
Saldo disponible proyectado	60	60	60	60	60	60	60	0	0	0
Necesidades netas								60		
Entradas de pedidos planeados								60		
Expedición de pedidos planeados					60					
B Necesidades Brutas								60		
Entradas Programadas										
Saldo disponible proyectado	20	20	20	20	20	20	20	0	0	0
Necesidades netas								40		
Entradas de pedidos planeados								40		
Expedición de pedidos planeados							40			
C Necesidades Brutas					180		80			
Entradas Programadas										
Saldo disponible proyectado	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas					170		80			
Entradas de pedidos planeados					170		80			
Expedición de pedidos planeados			170		80					
D Necesidades Brutas								160		
Entradas Programadas										
Saldo disponible proyectado	20	20	20	20	20	20	0	0	0	0
Necesidades netas								140		
Entradas de pedidos planeados								140		
Expedición de pedidos planeados					140					

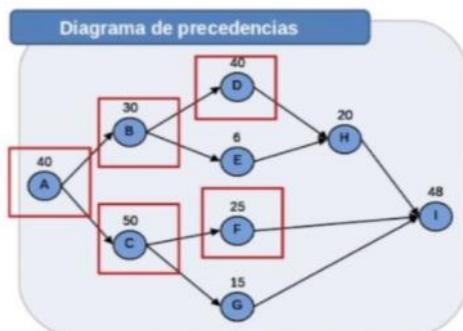
Figura 8 Ejemplo de MRP. Tomado de Gestión de Operaciones(s.f.)

Balance de Línea

Es una herramienta muy importante para el control de la producción, dado que una línea de fabricación equilibrada permite la optimización de variables que afectan la productividad de un proceso tales como: inventarios de producto en proceso, los tiempos de fabricación y las entregas parciales de producción. Las condiciones a considerar para su estudio son: Cantidad y Continuidad.

Objetivos:

- Asignar una carga de trabajo entre diferentes estaciones
- Determinar el número necesario de operarios
- Minimizar el número de estaciones de trabajo
- Mayor Productividad
- Procesos con tiempos mínimos
- Eliminar tiempos muertos



E.T.	Candidatas	Asignada	Tiempo (s)	Tiempo no asignado (s)
1	A	A	40	$75 - 40 = 35$
	B, C	B	30	$35 - 30 = 5$
2	C, D, E	C	50	$75 - 50 = 25$
	D, E, F, G	F	25	$25 - 25 = 0$
3	D, E, G	D	40	$75 - 40 = 35$

Figura 9 Ejemplo de Balance de Línea. Tomado de Montajes Soluciones Ingeniería (s.f.)

Kardex y Sistema Costeo ABC

Kardex: El método de Kardex es el sistema de inventarios permanente o perpetuo, aunque también existe el sistema de inventarios periódico. El permanente permite un control constante del inventario, llevando el registro de cada unidad que se ingresa y sale, pudiendo conocer el saldo exacto y el valor de venta. Además, permite la determinación del costo en el momento exacto de la venta, debido a que, en cada salida de un producto, se registra su cantidad y costo.

EMPRESA FOLL PERU SAC
KARDEX- ENTRADAS Y SALIDAS DE PRODUCTOS

Filtro Entre Fechas	
DESDE	HASTA
1-jun-21	30-jun-21



EN UNIDADES					
Codigo	Producto	Existencia anterior	Entrada	Salidas	Existencia Actual
12550	Insecticida 1	50	0	0	50
12551	Insecticida 2	110	0	0	110
12552	Plaguicida 1	35	0	0	35
12553	Fungicida 3	0	0	0	0

Figura 10 Ejemplo de Kardex. Elaboración Propia

Sistema costeo ABC: Es un modelo que permite la asignación y distribución de los diferentes costes indirectos, de acuerdo a las actividades realizadas, pues son éstas las que realmente generan costes. Este sistema nace de la necesidad de dar solución a la problemática que presentan normalmente los costes estándar, cuando no reflejan fielmente la cadena de valor añadido en la elaboración de un producto o servicio determinados, y, por lo tanto, no es posible una adecuada determinación del precio.

Tabla N° 3 Distribucion en Base a Numero de Formularios utilizados.

ACTIVIDAD	N° Formularios	%
Adquisiciones y Casino	1.000	23,75
Pesaje Fruta	10	0,24
Almacenaje Materiales	750	17,81
Limpieza y Lavado	40	0,95
Selección Fruta	80	1,90
Mantencion y Reparacion Activo Fijo	30	0,71
Supervision y Control	300	7,13
Administracion	2.000	47,51
Total	4.210	100

Figura 11 Ejemplo de Sistema de costeo ABC. Elaboración Propia

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Balance de Línea

Es una herramienta la cual permite dar a cada operador, en la medida posible, la misma cantidad de trabajo. Esto sólo se consigue dividiendo las tareas en los movimientos básicos con que se efectúan todos los elementos del trabajo y reuniendo las tareas en trabajos con prácticamente la misma duración. (Meyers, 2000)

MRP

El plan de Requerimientos de Materiales como un programa que muestra la demanda total de un artículo (antes de restar el inventario actual y las entregas programadas), así como cuando debe ordenarse a los proveedores o cuándo debe iniciar la producción para satisfacer su demanda en una fecha particular.

Kardex

El Kardex es un sistema de registro y control de almacén tradicional. En la actualidad existe una serie de sistemas computacionales que cumplen esa misma función. Es un “mueble” que permite el acomodo y clasificación de las tarjetas de un almacén, que es donde verdaderamente se registra la entrada y salida de mercancía. (Cuevas, 2002)

Lista de materiales (BOM)

Esta lista identifica los componentes, descripciones y el número de requerido para producir una unidad del producto final. A partir de esta lista(BOM), se desarrolla un árbol de estructura de materiales. (Render, Stair y Hanna, 2006)

Diagrama de Análisis de Procesos

Se utiliza para conocer la trayectoria de un producto o componente en proceso de transformación, dentro de la industria sujeta a estudio. Se utiliza para eliminar todo aquel elemento que resulte inadecuado para la línea de procesos en una empresa. (Hernández, 1989)

Estudio de Tiempos

Es el procedimiento utilizado para medir el tiempo requerido utilizado por un trabajador calificado quien trabajando a un nivel normal de desempeño realiza una tarea conforme a un método especificado. (Hodson, 2001)

TIR

La TIR es la tasa a la cual el valor actual de los ingresos del proyecto es igual al valor actual de los egresos. (Díaz y Aguilera, 2013)

VAN

Según Hamilton (2015), este indicador de evaluación permite conocer el valor del dinero actual que va recibir el proyecto en el futuro, a una tasa de interés (tasa de actualización o descuento) y un periodo determinado (horizonte de valuación), a fin de comparar este valor con la inversión inicial.

Sistema ABC

Determina las actividades que agregan y las que no agregan valor al producto, de todas las áreas funcionales de la manufacturera que consumen recursos, identificando para cada producto el costo real e individual. El ABC está dirigido, por lo tanto, a la planificación, gestión y reducción de costos del ambiente industrial. (Información Tecnológica, 1995).

Internacionales:

Álvarez (2011) Pontifica Universidad Católica del Ecuador. “Plan de implementación de MRP (planificación de requerimiento de materiales) en una empresa de manufactura de productos de consumo masivo”

En este estudio se verificó que los operarios encargados del abastecimiento de materia prima y recursos trabajan con muchas fallas, debido a la falta de metodología y falta de un sistema de planificación de materiales. Esto llevó al desabastecimiento de materia prima, perdiendo así muchas ganancias por no tener productos terminados. Además, también se encontró el sobre abastecimiento, este ocasionaba un costo adicional de inventario, más horas extras para inventariado, caducidad de muchos productos y demás.

Es primordial establecer sistemas de planificación de materiales para el manejo eficiente de inventarios, reducir tiempos muertos en la búsqueda de estos y asegurar que los productos estén listos para satisfacer la demanda establecida. Además, debe haber una persona la cual se encargue de una documentación para así asegurar la trazabilidad de los materiales y productos terminados, evitando así pérdidas de lotes y/o reclamos por parte de clientes.

Finalmente, en la situación actual de la empresa fue oportuno implementar la metodología del MRP (Plan de requerimiento de Materiales) que permite a los Planificadores tener una herramienta de sistematización de datos además de políticas y documentación que permite ejecutar una planificación ajustada a los pronósticos de ventas y que en todo momento garantice las políticas de inventario de seguridad de materiales en bodegas evitando que se generen rupturas de

inventario y sobre stock de materiales que a la larga tienen una alta probabilidad de generar pérdidas de valor a la compañía por las razones arriba mencionadas.

Aravena (2017) Universidad Austral de Chile. “Propuesta de mejora en gestión de inventarios y materias primas para el área de operaciones de la empresa sociedad constructora Héctor Meza Hermosilla SPA.”

En este estudio, después de realizar un estudio a la demanda, se verificó que no existía una clasificación en los productos de la empresa, en muchas ocasiones había desabastecimiento de los principales productos.

Conociendo esto, se aplicó un análisis ABC a los materiales, permitiendo clasificarlos para desarrollar el presente proyecto con los que generaran mayor impacto en la empresa, para posteriormente pronosticar las demandas de estos. Se estimó también, los costos relacionados con la gestión de inventarios que se ocuparan el modelo, lo que permitió calcular los lotes económicos y los puntos de reorden con los modelos pertinentes.

Las demandas dependientes, se trataron con un método de planificación de compra basado en el sistema de MRP, resultando una planilla estandarizada para la definición de los proyectos y una en la que se pueden planificar las compras futuras de la empresa.

Una vez realizada la proporción con el volumen de cada material y teniendo en cuenta su costo de compra, se procedió a calcular el lote económico (EOQ) de cada material, junto con su punto de reorden y el costo total.

Finalizando con la creación del método de planificación de compra de materiales basándose en el modelo MPR, permitiendo mejorar la gestión de estos y disminuir

los tiempos en que los involucrados realizan órdenes de compra. Señalando que los costos de la gestión de inventarios bajarían con la implementación de las dos herramientas diseñadas, con la magnitud de un costo total \$81.715.017 pesos chilenos disminuyendo en un 1%, el costo de ordenar en un 68% y el costo de almacenar en un 15% con respecto a la situación actual.

Nacionales:

Azpilcueta y Bravo (2020) Universidad Católica San Pablo “Redistribución de Planta para la mejora de procesos en una empresa productora de cueros en la ciudad de Arequipa”

Para desarrollar la propuesta de redistribución de planta, el presente estudio realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, analizando los factores que intervienen en el proceso de curtido y se aplicaron herramientas como diagrama de recorrido, DOP, DAP, causa y efecto a fin de identificar puntos críticos. Posteriormente, se utilizó el método de Planeamiento Sistemático de la Distribución y Guerchet.

A partir de la aplicación de estas metodologías, se evaluó el flujo económico de la situación actual planta vs la nueva propuesta de implementación a fin de evaluar el impacto económico de ambas y se complementó con la elaboración un plan de implementación de las 5's a fin de mantener un área de trabajo limpio y ordenado para los trabajadores.

Para desarrollar la propuesta de redistribución de planta, el presente estudio realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, analizando los factores que intervienen en el proceso de curtido y se aplicaron herramientas como diagrama de

recorrido, DOP, DAP, causa y efecto a fin de identificar puntos críticos.

Posteriormente, se utilizó el método de Planeamiento Sistemático de la Distribución y Guerchet.

A partir de la aplicación de estas metodologías, se evaluó el flujo económico de la situación actual planta vs la nueva propuesta de implementación a fin de evaluar el impacto económico de ambas y se complementó con la elaboración un plan de implementación de las 5's a fin de mantener un área de trabajo limpio y ordenado para los trabajadores.

Vílchez (2016) Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas “Propuesta de mejora de calidad en los procesos para la fabricación de calderas a vapor en una empresa del sector metalmecánica”

La presente tesis estudió el impacto que tiene la implementación de herramientas de mejora para los procesos productivos de la empresa fabricante de calderas a vapor, así como volver a medir los tiempos dado que se estaban originando atrasos en la entrega final. Dichos retrasos habían ocurrido en las etapas de ensamblaje de las planchas, así como en su diseño, e instalaciones y conexiones de instrumentos de medición y control originando que el proceso productivo presentase demoras, aún más de las estimadas; que no se diera seguimiento al proceso, así como en el trabajo individual de cada operario y el uso que se le daba al área de labores.

Se realizó un nuevo estudio de tiempos para poder estandarizar los puestos de trabajos y reducir los cuellos de botella, además se elaboró un nuevo DAP para reorientar las operaciones en cada puesto de trabajo, se rediseñó el área operativa, aplicando conceptos de ergonomía, también se aplicó el balance de línea, se analizó

la demanda pronosticada y se hizo un estudio nuevo para analizar la gestión de stocks y el impacto que tuvo la nueva distribución de planta en la empresa.

Los resultados obtenidos mostraron reducciones de 27% para la fabricación, llegando hasta 28 días en promedio; teniendo a su vez una disminución en el camino crítico, reduciéndose en 7 días y pasando a 21. No obstante hay holguras que no han podido ser reducidas por qué no era posible realizar dos líneas de producción por el tamaño del espacio; que sí será posible con el nuevo layout.

Locales:

Tacanga (2020) Universidad Privada del Norte “Propuesta de mejora en el área de producción para reducir los costos operacionales de la empresa costa gas Trujillo S.A.C.”

El presente trabajo tiene como objetivo general conocer los costos operativos en los que incurre la empresa “COSTA GAS TRUJILLO S.A.C” y plantear propuestas de mejora que le permitan reducirlos. Culminada la etapa de identificación del problema, se procedió a redactar el diagnóstico de la Empresa específicamente del área de producción, e identificar las Causas Raíz aplicando para ello el Diagrama de Ishikawa. Posteriormente, se realizó la priorización de Causas Raíz mediante el uso de la Encuesta y del Diagrama de Pareto para dar paso a determinar el impacto económico que genera en la empresa esta problemática representado en pérdidas monetarias. Dichos costos ascienden a la cantidad de S/ 209,167.60 Asimismo, con la información analizada y recolectada, se detallan las propuestas de mejora como son: MRP, PMP, estudio de tiempos, Balance de Línea. Posteriormente, se realizó un análisis económico y financiero para comprobar que el estudio realizado es

viable para la empresa, dado que se obtuvo un VAN de S/ 242,355.78, TIR de 97.52%, B/C de 1.53, por lo que se realizó un análisis de los resultados y conclusiones, donde se concluye que la propuesta es factible y rentable para la empresa Costa Gas Trujillo SAC

Infante y Aliaga (2016) Universidad Privada del Norte “Propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad de la línea de calzado hawai para incrementar la rentabilidad de la empresa calzado GRETTY”

El presente trabajo tuvo como objetivo general el desarrollo de la propuesta de mejora en las Áreas de Producción y Calidad para la línea de Calzado Hawai; para incrementar la rentabilidad en una empresa de calzado. En primero lugar se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa por cada área de estudio. Se seleccionó el área de Producción y Calidad. Asimismo, se realizó cálculos para determinar el impacto económico que genera en la empresa estas problemáticas representado en pérdidas monetarias de S/10,541.99 nuevos soles mensuales. La propuesta de mejora para las áreas de Producción y Calidad contiene metodologías y herramientas que permitieran controlar los procesos que se utilizan para desarrollar y fabricar el modelo Hawai. Estos tipos de metodologías y herramientas se fundamentan en la idea de tener bajo control, con el fin de garantizar que los productos se fabriquen en forma consistente y a tiempo, evitando los defectos y sus costos. Logrando así de esta manera un beneficio mensual de S/7,972.28 nuevos soles. Finalmente, y con toda la información analizada y recolectada; y a partir del diagnóstico que ha sido elaborado, se presentará un análisis de los resultados para poder corroborar con datos cuantitativos las evidencias presentadas y así lograr con la propuesta de mejora en las áreas de Producción y Calidad de la línea de calzado

Hawai incrementar la rentabilidad para la empresa. Dando como resultado un VAN de S/4,211.74, un TIR 38.28% y un Beneficio/Costo de 1.027.

Mohammed (2020) Universidad Privada del Norte “Propuesta de aplicación de herramientas de gestión logística y metodología 5s para reducir los costos operativos del almacén central de la empresa de servicios eléctricos ubicada en la ciudad de Trujillo”

El presente trabajo nace ante la necesidad de dar solución a los problemas encontrados dentro del almacén central de la empresa Servicios Santa Gabriela S.A.C y poder así reducir los costos operativos que se generan en esta área. Se inició identificando los problemas más frecuentes del área en un Diagrama de Ishikawa, luego se priorizó al 80% de ellos y se midió su impacto actual para la empresa. Así mismo, se identificaron herramientas de mejora para cada uno de estos problemas relacionados con la gestión logística: un Plan de requerimientos, la metodología de las 5S, implementación de documentos logísticos y gestión de proveedores. El siguiente paso fue el desarrollo de todas las herramientas mencionadas adaptadas a la realidad problemática de la empresa. El impacto generado por las herramientas en los problemas identificados fue altamente positivo, dado que reduce estas pérdidas en 92.27%. Por último, se realizó una evaluación económica financiera para verificar la factibilidad y rentabilidad de la propuesta y se obtuvo un VAN de S/ 12,299.472, TIR de 73.29% y B/C de 8.29, con un período de recuperación de la inversión de 1.6 meses por lo que se demostró que la propuesta es viable.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística sobre los costos operacionales en una empresa proveedora de productos agropecuarios en la ciudad de Trujillo?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística sobre los costos operacionales en una empresa proveedora de productos agropecuarios en la ciudad de Trujillo

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la empresa.
- Proponer una solución en base a un sistema de control de producción y logística, a través del MRP, la mejora de tiempos para la mejora de la empresa, evaluación de proveedores y el uso de herramientas logísticas para la empresa.
- Calcular la mejora en los costos operacionales para el área de producción y logística en la empresa.
- Evaluar la factibilidad económica para comprobar si la propuesta es económicamente viable.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en las áreas de producción y logística reducen los costos operacionales en una empresa proveedora de productos agropecuarios en la ciudad de Trujillo.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Por la orientación: Investigación Aplicada

Por el diseño: Diagnóstica y Propositiva, Pre test-pos test

O_1 ----- X ----- O_2

X : Implementación de herramientas de Ingeniería Industrial

O_1 : Costos antes de implementación

O_2 : Costos después de implementación

2.2. Población y muestra

A. Población

Todos Trabajadores de la Empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU.

B. Muestra

Trabajadores del área de Producción y Logística de la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU.

C. Unidad de Análisis

Detalla los métodos y procedimientos que se usarán para analizar /interpretar la información, de tal modo que se facilite la réplica del estudio. Los instrumentos elaborados por el autor o autores deben describirse y justificarse. En este acápite se especifica según sea el estudio de carácter cuantitativo o teórico- el instrumento estadístico o categorial que se usará para demostrar y/o validar la hipótesis.

D- Fuentes de Información

La empresa, Tesis, Libros, Investigaciones.

2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

En esta investigación, las técnicas e instrumentos son las siguientes:

Técnica	Justificación	Intrumentos	Aplicación
Encuesta	Permitió analizar los factores que intervienen en los altos costos operativos	Cuestionario	Al gerente y personal de la empresa
Documentación	Permitió analizar los datos	Documentos	Base de datos de la empresa

Figura 12 Técnicas e instrumentos de recolección. Elaboración Propia

2.4 Operacionalización de Variables

Variable	Sub Variables	Definición	Indicador	Fórmula
Variable Independiente: Propuesta de mejora en el área de producción y logística	Gestión de la Producción	Conjunto de propuestas que permitirá mejorar las Áreas de Producción y Logística en la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC	%MP Faltante	$\frac{MP\ faltante}{MP\ existente} \times 100\%$
			%Cantidad Vendida	$\frac{Total\ de\ litros\ vendidos}{Total\ de\ litros\ producidos} \times 100\%$
			% Tiempos muerto respecto al tiempo	$\frac{Tiempo\ muertos - Tiempo\ disponible\ para\ producir\ mensual}{Tiempo\ disponible\ para\ producir\ mensual} \times 100\%$
	Gestión Logística		% Procesos estandarizados respecto al total de procesos	$\frac{Procesos\ estandarizados}{Total\ procesos} \times 100\%$
			%Porcentaje de documentos logísticos y productos perdidos	$\frac{Documentos\ con\ costo\ y\ productos\ perdidos\ del\ área\ logística}{Total\ de\ documentos\ y\ productos\ con\ costo\ perdido}$
% de Compras de Emergencia	$\frac{Costo\ de\ Compras\ de\ Emergencia\ Anuales}{Costo\ de\ Compras\ Totales\ Anuales} \times 100\%$			
Variable dependiente: Costos operativos de la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC	Evaluación Económica	Beneficio que se obtendrá al aplicar las propuestas de mejora en la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC	Variación del costo (%VAR)	$\frac{V_{Final} - V_{Inicial}}{V_{Inicial}} \times 100\%$ $V_{Final} = \sum F_k \times (1+i)^{n-k}$ $V_{Inicial} = Inversión_t = 0$

Figura 13 Operacionalización de Variables. Elaboración Propia

2.5 Métodos

Tabla 2

Proceso de la propuesta de mejora

Etapas	Herramientas de Ingeniería
Diagnóstico	Estudio de tiempos: mediante evaluaciones piloto se mide el tiempo actual
	Diagrama Ishikawa: identifica las causas existentes
	Diagrama Pareto: identifica las causas en el 80%
	Matriz de Indicadores: se desarrollan indicadores para las causas del 80%
Propuesta	DAP: Para eliminar actividades innecesarias
	Estudio de tiempos: para estandarizar el tiempo de producción
	Balance de línea: para mejorar el cuello de botella
	PMP: para producir de acuerdo a la demanda
	MRP: para tener un correcto requerimiento de materiales
Evaluación Económica	Evaluación de proveedores
	Uso de herramientas logísticas
	Para poder medir si es rentable la propuesta de mejora, a través, de los indicadores como VAN, TIR y B/C

Fuente: Análisis realizado en la empresa. Elaboración propia

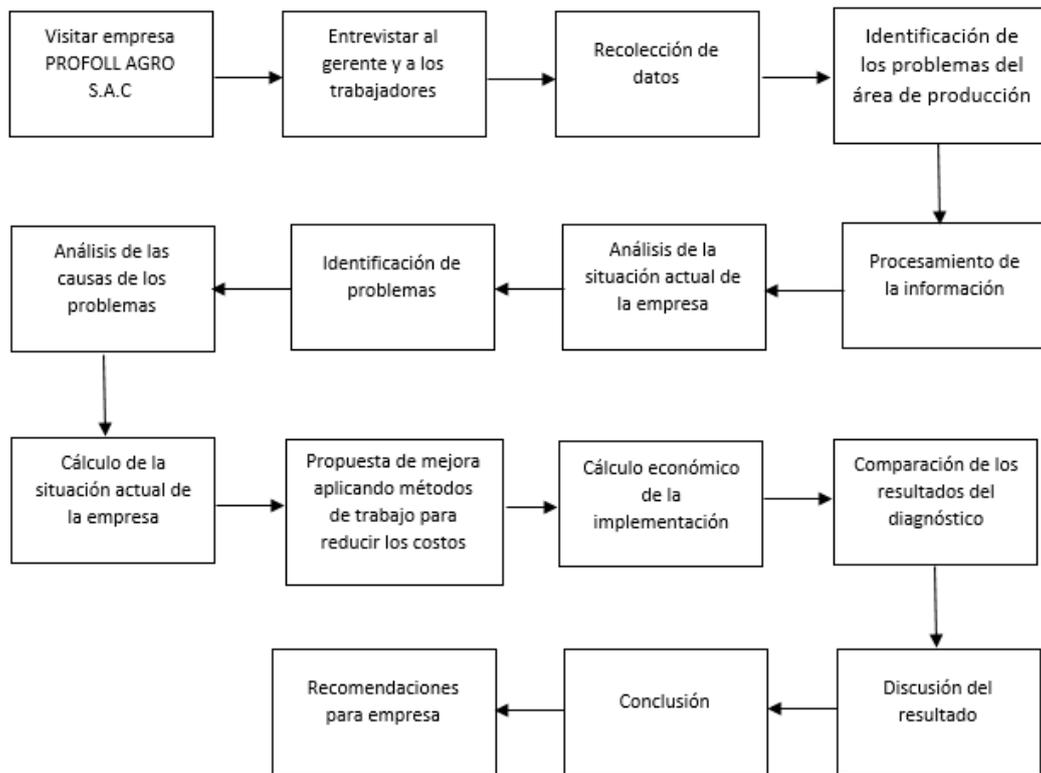


Figura 14 Etapas de la propuesta de mejora. Elaboración Propia

2.6. Procedimiento

Para el desarrollo del presente trabajo se realizó un recorrido por la empresa, identificando el área con condiciones favorables para establecer herramientas de ingeniería. Así mismo se solicitó a la empresa su apoyo con la información relacionada y de interés para ser analizada.

Finalmente, el área seleccionada fue el almacén central. Es así que se elaboró un layout de la disposición actual del almacén para ser usado como punto de partida en el diagnóstico de los problemas.

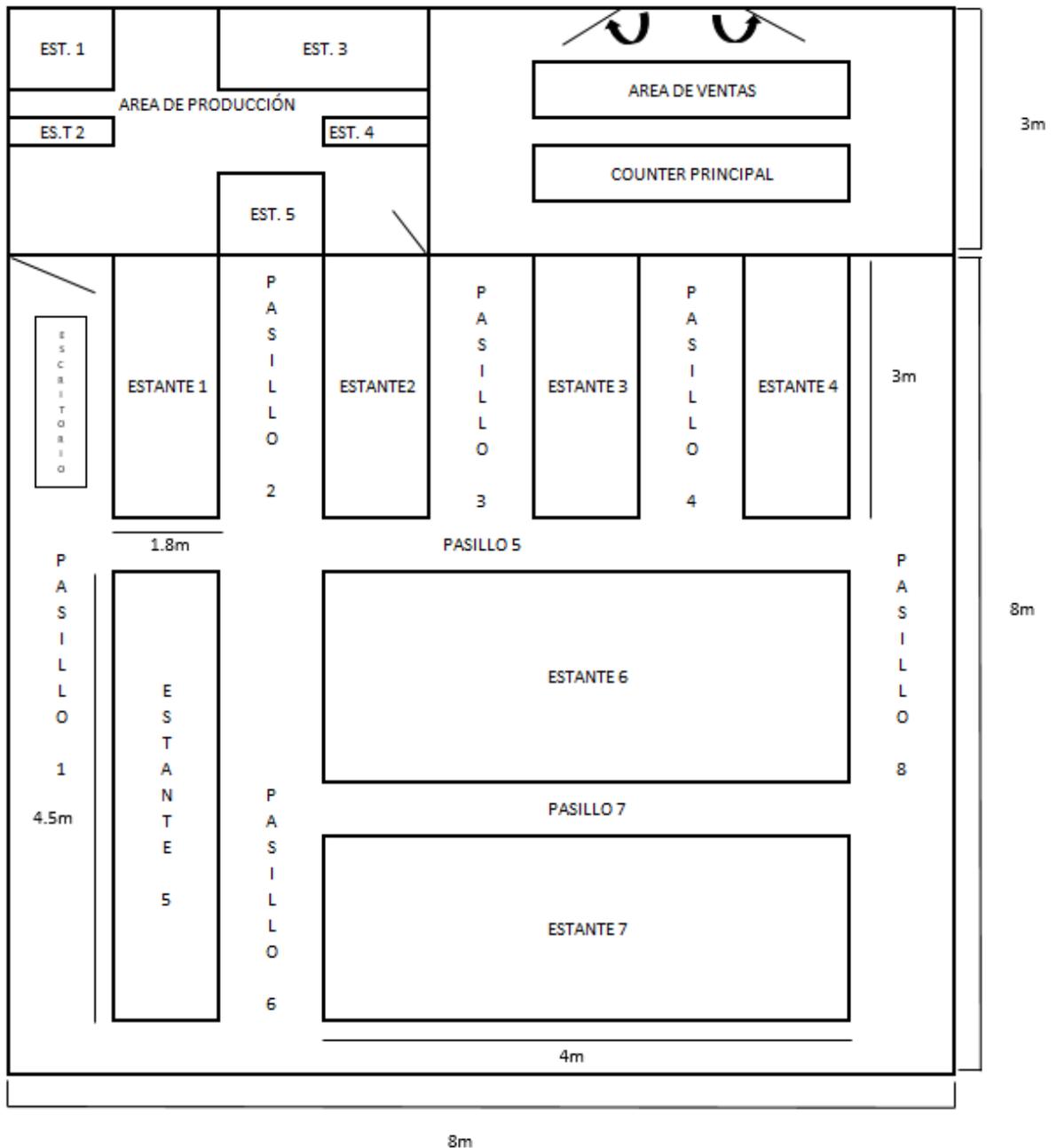


Figura 15 Layout de la empresa. Elaboración Propia

Se realizó un diagnóstico de la situación del área de la empresa, se indagó con las personas protagonistas de las operaciones de la misma para poder determinar qué problemas o inconvenientes habían logrado identificar. Para un mayor análisis de las operaciones se procedió a elaborar un Diagrama de Operaciones de Proceso de

producción para identificar todas las operaciones y controles que se desarrollan, así como un Diagrama analítico de Procesos, el cual se detallará más adelante.

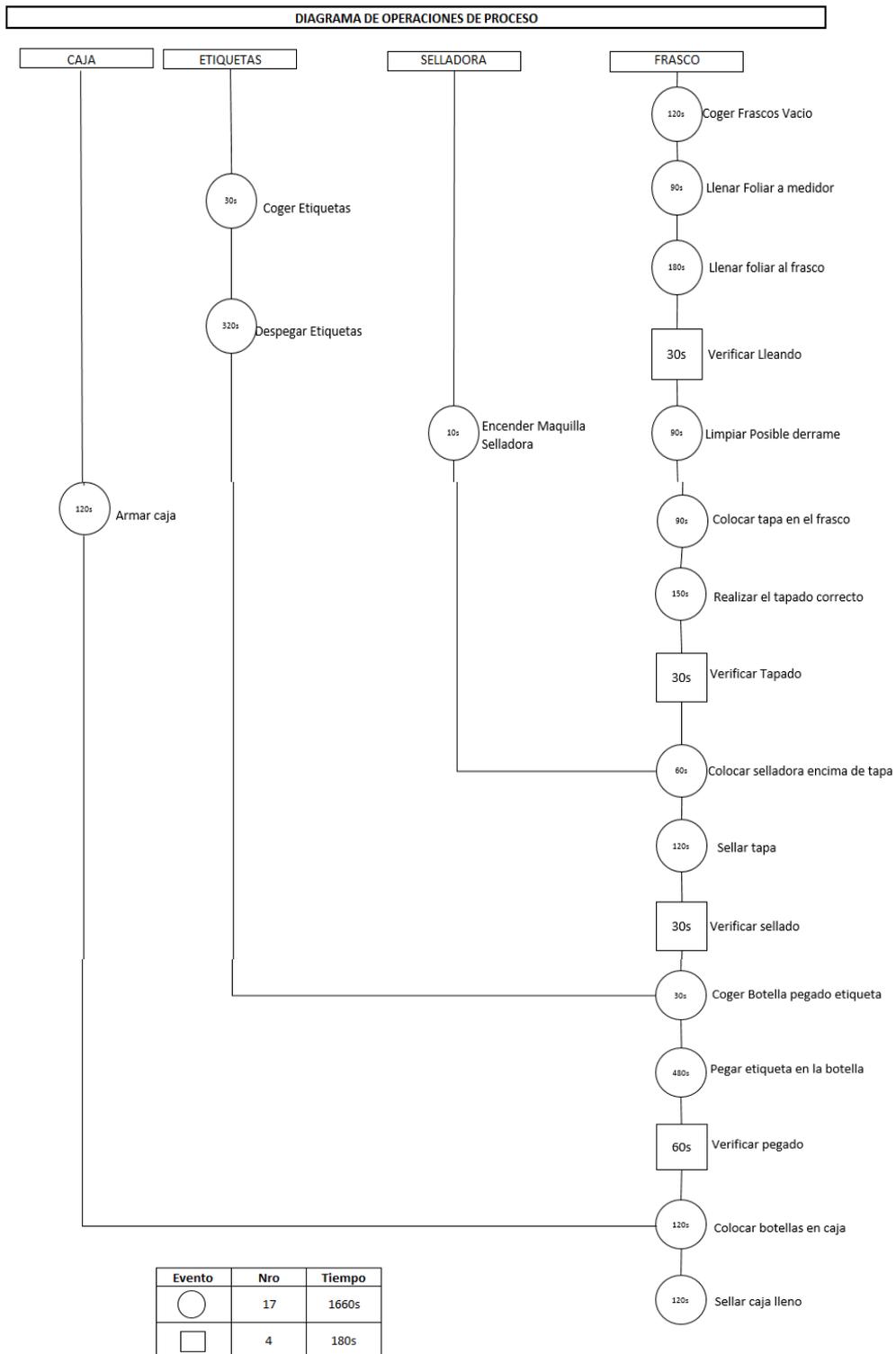


Figura 16 Diagrama de Operaciones de la empresa. Elaboración Propia

2.6.1. Diagnóstico de la realidad actual

Misión:

Ofrecer productos agropecuarios de buena calidad y brindar un buen servicio en la atención al cliente, para así asegurar fidelidad en el futuro en PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC.

Visión:

Contar con sucursales en las diversas localidades del departamento de la libertad satisfaciendo a clientes que no tienen contacto directo con la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC.

FODA:

		FACTORES	
		FORTALEZAS:	DEBILIDADES
I N T E R N O S		Precios accesibles para los agricultores del Perú	No existe el adecuado sistema de mercadotecnia
		Calidad Producto	No se cuenta con un buen sistema de inventario
		Distribución de producto y servicio adecuado	No se cuenta con planificación de producción
		Financiamiento a clientes directamente por la empresa	Falta de liquidez en los productos vendidos a crédito a los clientes
		Competitividad y calidad del producto	
E X T E R N O S		AMENAZAS	OPORTUNIDADES
		Reacción de los competidores existentes	Aprovechar el gran mercado con respecto a la agricultura en el Perú
		Costos reducidos de la competencia	Incrementar la relación empresarial con diferentes marcas para tener una mayor promoción de nuestros productos
		Alza de la moneda extranjera	Conseguir mejores proveedores, con los cuales se pueda obtener los insumos y productos a precio de bajo costo.
		Una crisis que impida a los agricultores comprar los productos	

Figura 17 FODA de la empresa. Elaboración Propia

Organigrama:

La empresa PROVEEDORES AGROPECURIOS FOLL PERU cuenta con 6 trabajadores, dos trabajan en el área de producción, haciendo las funciones de llenado, tapado, sellado, etiqueta y empaque de foliares, todo ese trabajo solo se realiza con dos operarios de manera manual en una jornada laboral de 8 horas, en las cuales los operarios no llegan producir la cantidad necesaria para cubrir la demanda, ya que en 8 horas deben producir 672 litros de foliares líquidos.

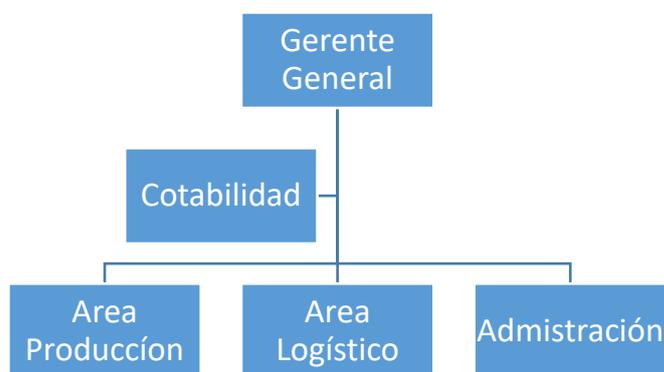


Figura 18 Organigrama de empresa. Elaboración Propia

Proveedores (Principales)

- SQM Vitas S.A.C
- Molinos & Cía S.A.C
- Gavilon Perú S.R.L
- AGROMEGA PERU S.A.C
- CROP BUSINESS S.A.C
- AGREVO ANDINA S.A.C
- INDUSTRIAS TECNOLOGICA AGRICOLA DE PERU S.A.
- MONTANA S.A.
- FARMEX S.A
- PROVEEDORES AGROPECUARIOS
- Plásticos Nacionales S.A.
- TOTAL, QUÍMICOS S.A.C

- AGRHICOL S.A.C.
- PERÚ CROP
- NEOAGRUM S.A.C.F
- Ceres Perú S.A.
- AGRONEGOCIOS GENESIS S.A.C.
- SEGUNDO EMIR QUIMCOS S.A.C

Clientes

- Agroveter-Condebamba
- Agroservicio centurión
- Multiservicios Agropecuarios HB
- Agro veterinaria Chávez
- Agroservis G&L
- E.C. AGROQUIMVET J&C

Mapa de procesos:



Figura 19 Mapa de Procesos de empresa. Elaboración Propia

Mapa de Flujo de Valor:



Figura 20 Mapa de Flujo de Valor de empresa. Elaboración Propia

Diagrama Ishikawa de Producción

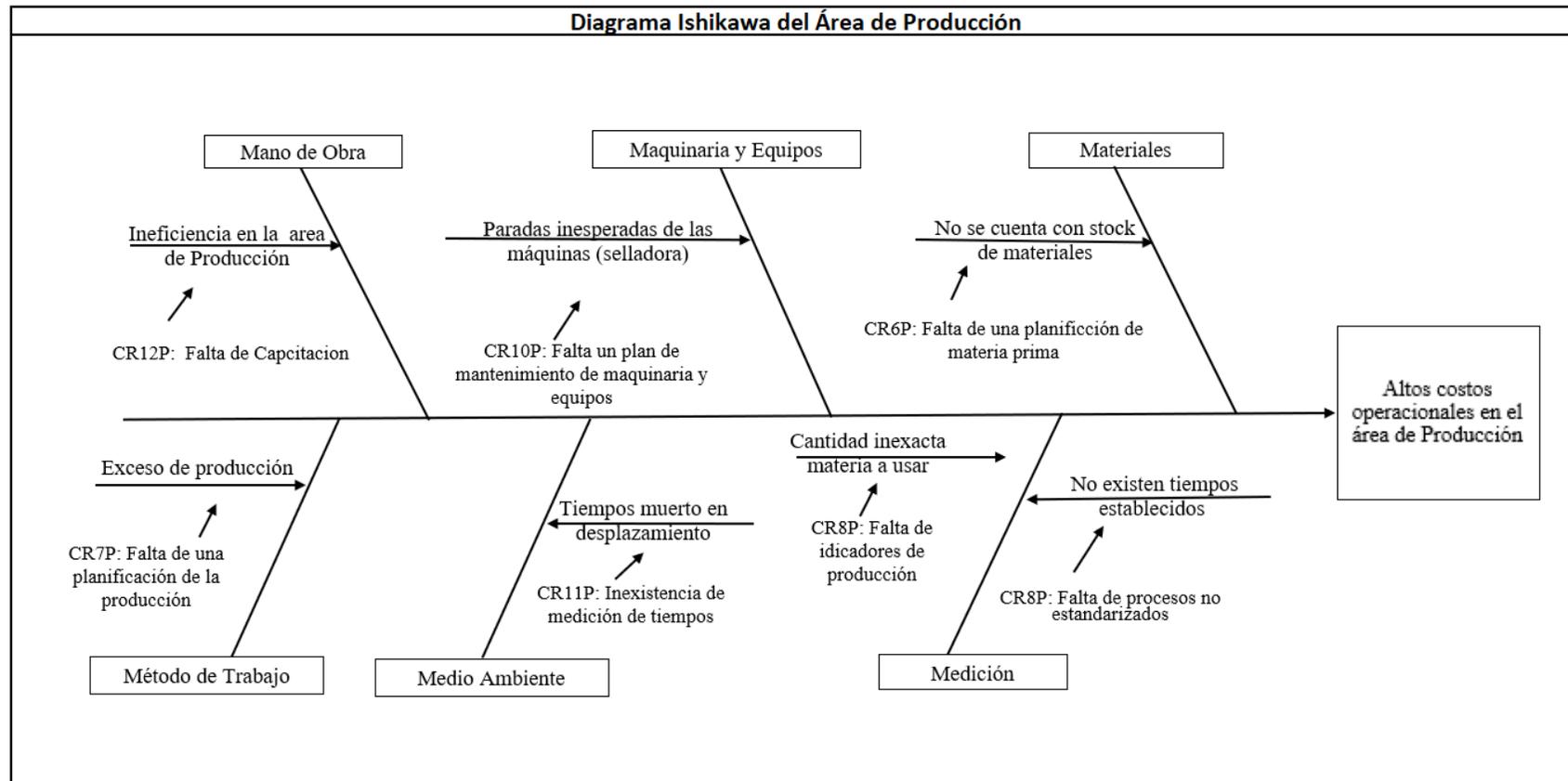


Figura 21 Ishikawa de Producción. Elaboración propia

Diagrama Ishikawa de Logística

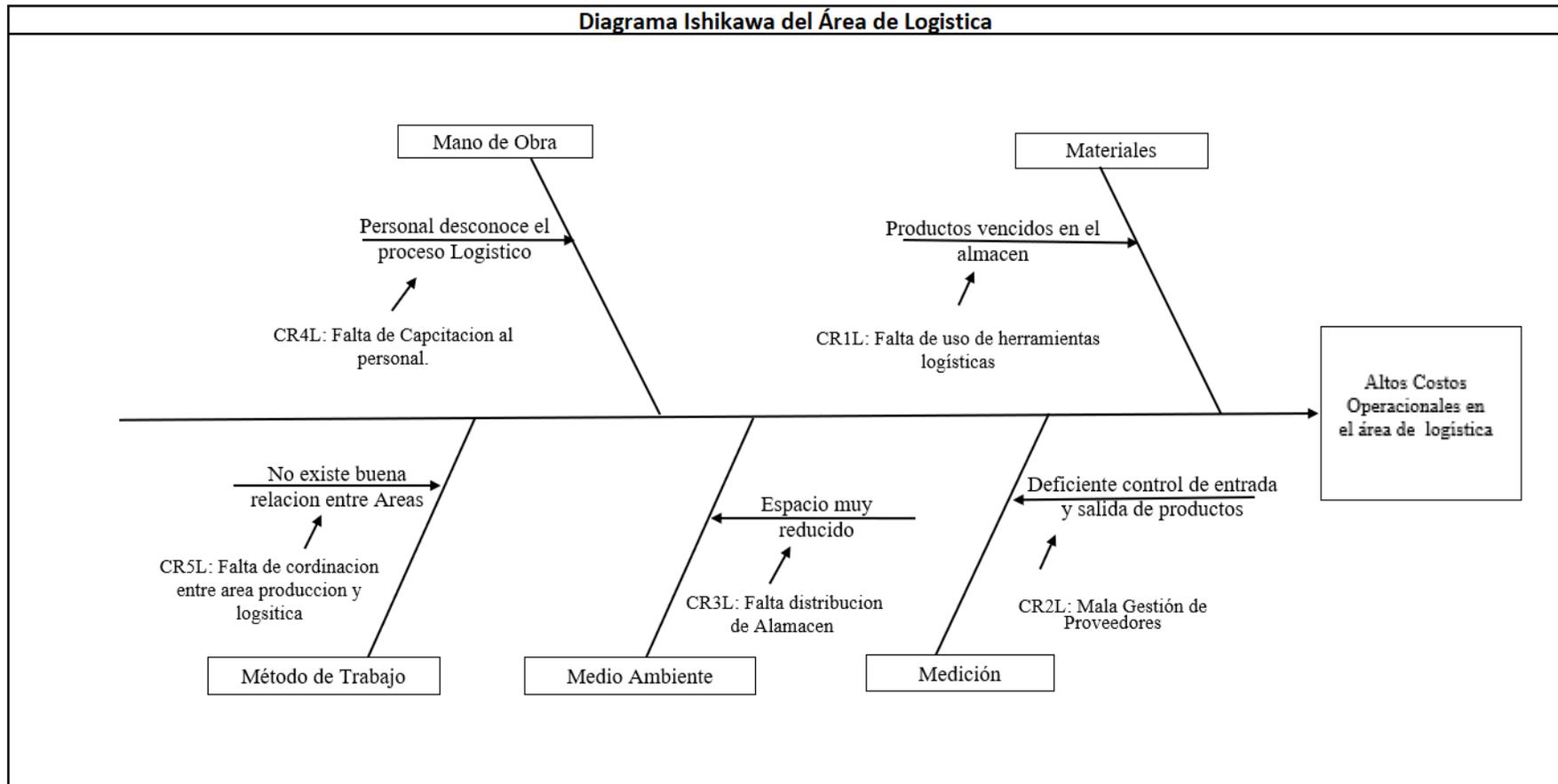


Figura 22 Ishikawa de Logística. Elaboración propia

Diagrama de Ishikawa Consolidado

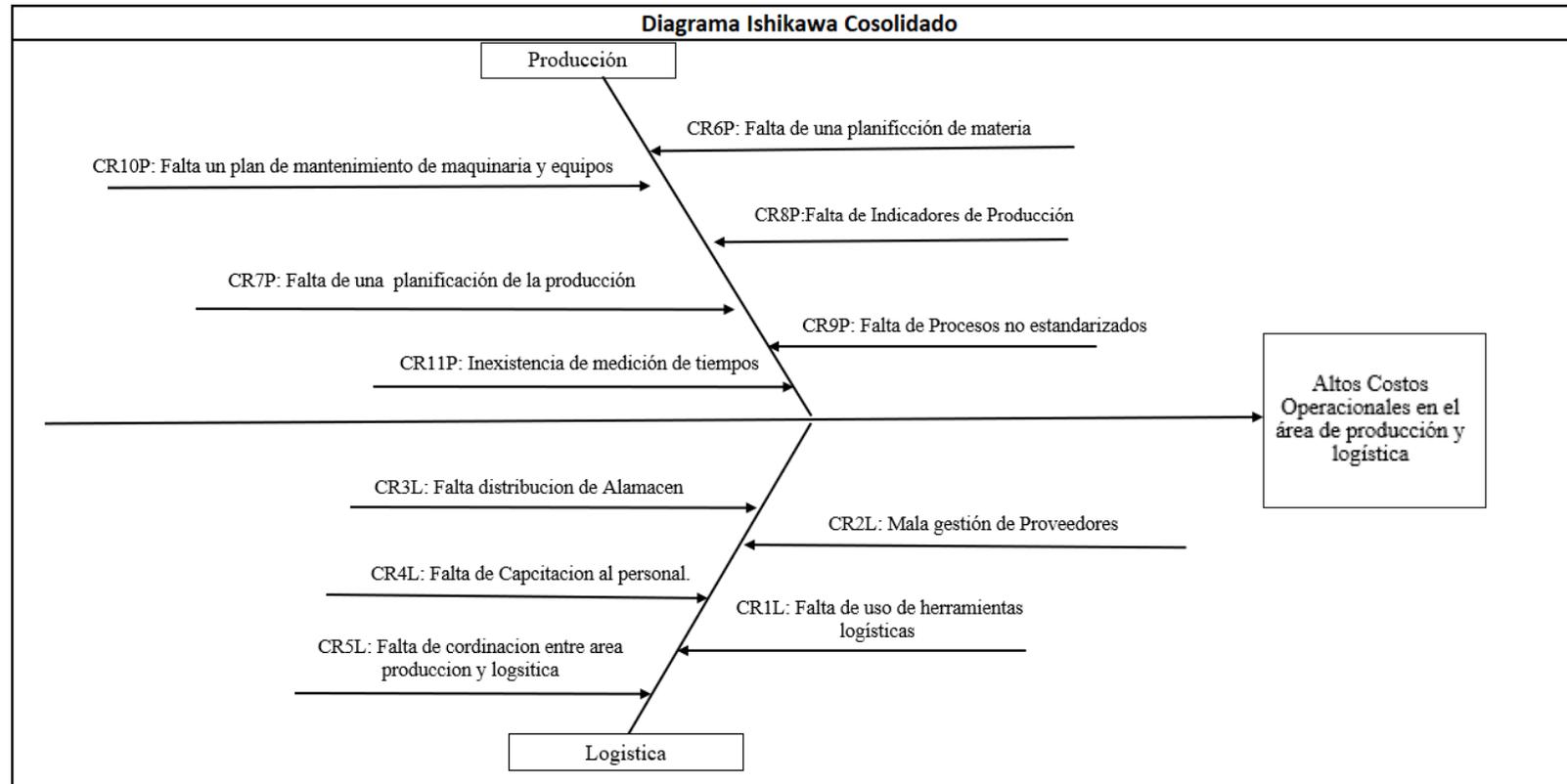


Figura 23 Ishikawa Consolidad. Elaboración Propia

2.6.2. Diagnóstico de área o proceso objetivo al estudio

En el área de producción y logística, de la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU, incurren elevados costos operacionales, debido a fallas que ocurren frecuentemente, los tiempos no están estandarizados en el área de producción, esto genera que los operarios no cumplan con el plan de producción establecido, mientras que, en el área logística, los inventarios no están codificados ni se tiene un orden en el almacén

Tabla 3

Identificación de problemas y causas

Causa	
Cr1L	Falta de uso de herramientas logísticas
Cr2L	Mala gestión de Proveedores
Cr3L	Falta de Distribución de Almacén
Cr4L	Falta de Capacitación al Personal
Cr5L	Falta de Coordinación entre área de Producción y Logística
Cr6P	Falta de una Planificación de Materia Prima
Cr7P	Falta de Planificación de Producción
Cr8P	Falta de Indicadores de Producción
Cr9P	Falta de Control de Producción
Cr10P	Falta un Plan de Mantenimiento de Maquina y Equipos
Cr11P	Falta de distribución de planta

Fuente: Elaboración Propia

2.3.3. Priorización de causa raíces

Luego de haber identificado las causas raíces que influyen en el área de producción y área logística en la empresa, se realizó una encuesta a los trabajadores, con el fin de priorizar los problemas, para ello se utilizó el diagrama de Pareto, donde de las 11 causas, se priorizan 6 según el resultado obtenido por las encuestas.

2.3.4. Matriz de Priorización

Tabla 4

Matriz de Priorización

N°	Área	Causas	Operarios						Puntaje Total
Cr1L	Logística	Falta de uso de herramientas logísticas	3	3	2	2	3	1	14
Cr2L		Mala gestión de Proveedores	3	3	3	3	3	2	17
Cr3L		Falta de Distribución de Almacén	1	1	1	2	1	1	7
Cr4L		Falta de Capacitación al Personal	2	1	1	1	1	1	7
Cr5L		Falta de Coordinación entre área de Producción y Logística	2	1	1	1	1	1	7
Cr6P	Producción	Falta de una Planificación de Materia Prima	3	3	3	3	3	3	18
Cr7P		Falta de Planificación de Producción	1	1	1	1	1	1	6
Cr8P		Falta de Indicadores de Producción	3	3	2	3	3	3	17
Cr9P		Falta de Procesos no estandarizados	3	3	3	3	3	3	18
Cr10P		Falta un Plan de Mantenimiento de Maquina y Equipos	1	1	1	1	1	1	6
Cr11P		Inexistencia de medición de tiempos	2	3	2	3	2	2	14

Fuente: Elaboración Propia

Como se aprecia en la tabla N°4, las causas raíces 1, 2, 6, 7,9 y 11 son las que presentan mayor impacto en la baja productividad de la empresa

PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C.

Los resultados obtenidos por la encuesta se presentan a continuación.

Tabla 5

Resultados de encuesta

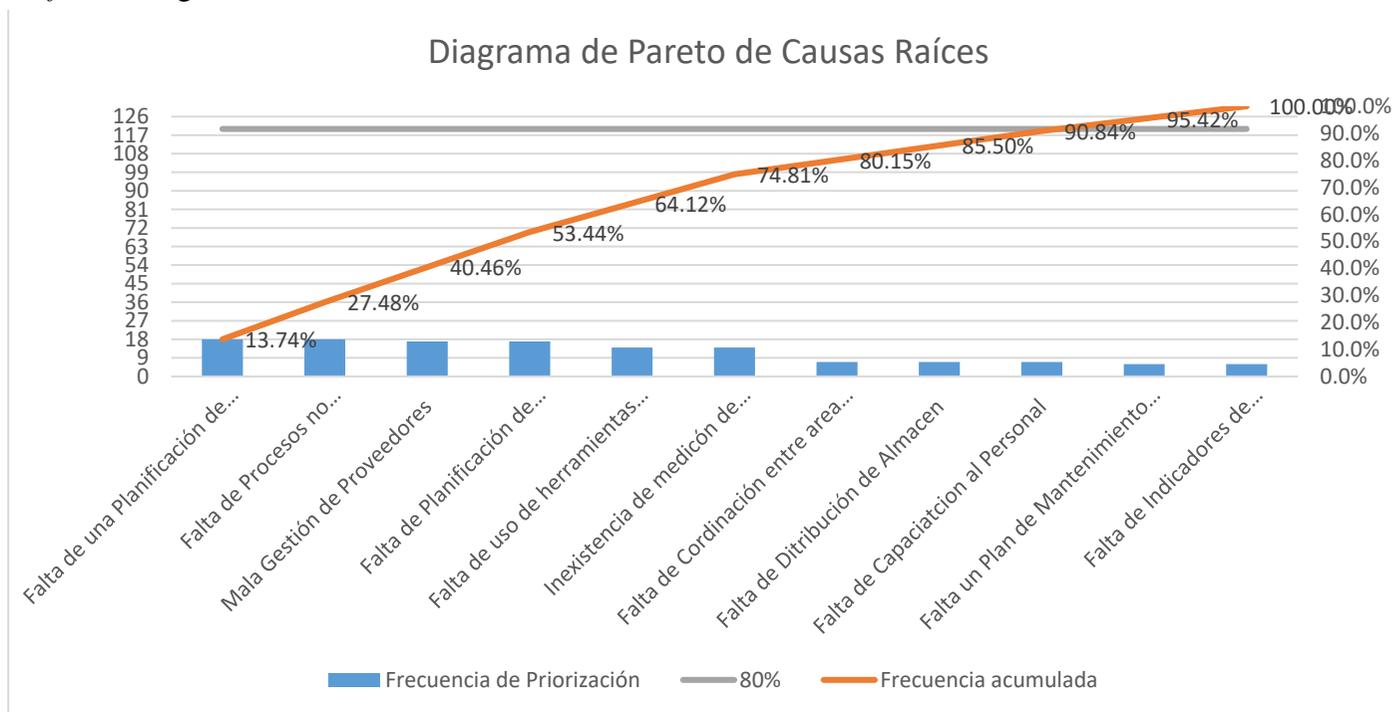
Causa Raíz	Descripción de causa raíz	Frecuencia de Priorización	% de puntaje	Frecuencia acumulada
Cr6P	Falta de una Planificación de Materia Prima	18	13,74%	13,74%
Cr9P	Falta de Procesos no estandarizados	18	13,74%	27,48%
Cr2L	Mala Gestión de Proveedores	17	12,98%	40,46%
Cr7P	Falta de Planificación de Producción	17	12,98%	53,44%
Cr1L	Falta de Uso de Herramientas Logísticas	14	10,69%	64,12%
Cr11P	Inexistencia de medición de tiempos	14	10,69%	74,81%
Cr5L	Falta de Coordinación entre área de Producción y Logística	7	5,34%	80,15%
Cr3L	Falta de Distribución de Almacén	7	5,34%	85,50%
Cr4L	Falta de Capacitación al Personal	7	5,34%	90,84%
Cr10P	Falta un Plan de Mantenimiento de Maquina y Equipos	6	4,58%	95,42%
Cr8P	Falta de Indicadores de Producción	6	4,58%	100,00%

Fuente: Elaboración Propia

Las causas raíces Cr6p, Cr9P, Cr2L, Cr7P, Cr1L Y Cr11P representan la mayor frecuencia de priorización para la baja rentabilidad de la empresa.

2.3.5. Diagrama de Pareto

Gráfico 1 Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia. Información obtenida de empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C.

Se puede apreciar que 6 causas raíces representan el 80% y que este porcentaje resuelve el 20% de las causas del problema, en las cuales se va a trabajar.

2.3.6 Identificación de indicadores

Tabla 6

Matriz de Indicadores 1

ÁREA	ITEM	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FORMULA
PRODUCCIÓN	CR6P	Falta de Planificación de Materia Prima	%MP Faltante	$\frac{MP\ faltante}{MP\ existente} \times 100\%$
	CR7P	Falta de Planificación de Producción	%Cantidad Vendidos	$\frac{Total\ de\ pares\ vendidos}{Total\ de\ pares\ producidos} \times 100\%$
	CR11P	Inexistencia de medición de tiempos	% Tiempos muerto respecto al tiempo	$\frac{Tiempo\ muertos - Tiempo\ disponible\ para\ producir\ mensual}{Tiempo\ disponible\ para\ producir\ mensual} * 100\%$
LOGÍSTICA	CR9P	Falta de Procesos no estandarizados	% Procesos estandarizados respecto al total de procesos	$\frac{Procesos\ estandarizados}{Total\ procesos} * 100\%$
	CR1L	Falta de uso de herramientas logísticas	Porcentaje de documentos logísticos perdidos	$\frac{Documentos\ con\ costo\ perdidos\ del\ área\ logística}{Total\ de\ documentos\ con\ costo\ perdido} * 100\%$
	CR2L	Mala Gestión de Proveedores	% de Compras de Emergencia	$\frac{Costo\ de\ Compras\ de\ Emergencia\ Anuales}{Costo\ de\ Compras\ Totales\ Anuales} * 100\%$

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7

Matriz de Indicadores 2

ÁREA	ITEM	VA	PERDIDA S/.	VM	PERDIDA 2 S/.	BENEFICIO S/	HM	METODOLOGIA	INVERSIÓN
PRODUCCIÓN	CR6P	14%	S/ 11,125.83	4%	S/ 5,619.68	S/ 5,506.15	BOOM-Lista de Materiales	G. Estratégica de Operaciones	
	CR7P	94%	S/ 26,000.00	99%	S/ 9,041.43	S/ 16,958.57	PMP y MRP		
	CR11P	80%	S/ 17,150.40	84%	S/ 14,457.60	S/ 2,692.80	Balance de línea		S/ 26,480.00
	CR9P	0%	S/ 35,974.81	100%	S/ 19,034.80	S/ 16,940.01	DAP	G.Procesos	
LOGÍSTICA	CR1L	68.29%	S/ 29,924.00	0%	S/ -	S/ 29,924.00	ABC, Kardex y Codificación	G. Logística	S/ 1,325.00
	CR2L	9.75%	S/ 3,457.94	0%	S/ -	S/ 3,457.94	Gestión de Proveedores		

Fuente: Elaboración Propia

2.4. Diseño de la propuesta de mejora

Se desarrollan las 6 causas raíz priorizadas, de acorde a la metodología de gestión empleada.

Gestión Estratégica de Operaciones (PMP y MRP)

En el desarrollo de esta propuesta, los problemas encontrados son por la falta de planificación de la producción y requerimiento de materiales, en donde no se tiene la cantidad necesaria a comprar debido a que no existe un método que indique la cantidad de materia prima que se requiere para producir. En cuanto a la planificación de la producción tampoco existe una metodología que permita saber cuánto producir al día, semana o mes, esto trae consecuencias como la demora en la entrega de pedidos al no saber con exactitud el plazo de entrega de un pedido y genera disconformidad de los clientes.

Luego se van a calcular los costos operacionales que generan no tener implementado las herramientas PMP y MRP en la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC.

2.4.1. Causa Raíz CR7P: Falta de una Planificación de Producción

El jefe de producción de la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC. realiza su planificación de producción de manera empírica, tomando en cuenta la capacidad de planta y los meses de campaña en los que hay mayor demanda de ventas. Por lo que la empresa no cuenta con un plan de producción, por lo que genera exceso de producción al año, que repercute en costos perdidos mensuales.

Diagnóstico de costos perdidos

Para realizar el diagnóstico se tomó en cuenta las ventas de los dos productos más vendidos, % productos vendidos y las producciones en el año 2020.

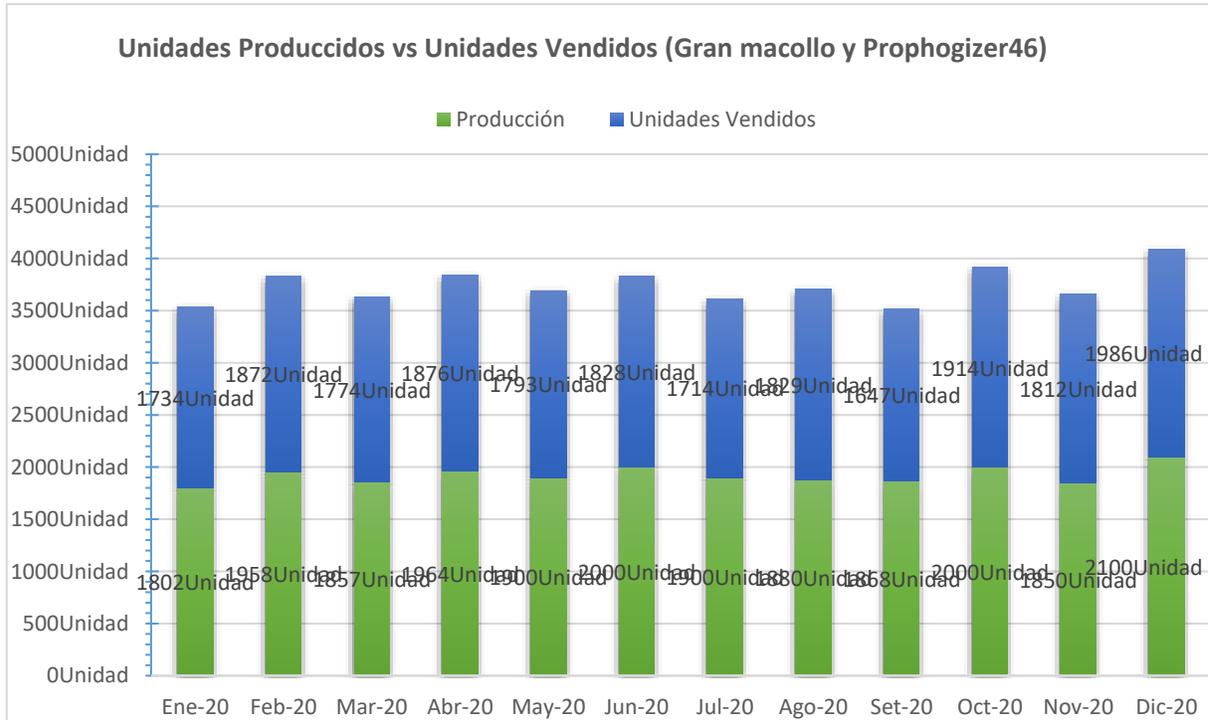
Tabla 8

Porcentaje de Foliars vendidos en el año 2020

Mes	Foliar		Unidades no Vendidos	% Unidades Vendido
	Producción	Unidades Vendidos		
ene-20	1802Unidad	1734Unidad	68Unidad	96%
feb-20	1958Unidad	1872Unidad	86Unidad	96%
mar-20	1857Unidad	1774Unidad	83Unidad	96%
abr-20	1964Unidad	1876Unidad	88Unidad	96%
may-20	1900Unidad	1793Unidad	107Unidad	94%
jun-20	2000Unidad	1828Unidad	172Unidad	91%
jul-20	1900Unidad	1714Unidad	186Unidad	90%
ago-20	1880Unidad	1829Unidad	51Unidad	97%
sep-20	1868Unidad	1647Unidad	221Unidad	88%
oct-20	2000Unidad	1914Unidad	86Unidad	96%
nov-20	1850Unidad	1812Unidad	38Unidad	98%
dic-20	2100Unidad	1986Unidad	114Unidad	95%
Total	1923Unidad/mes	1815Unidad/mes	108Unidad/mes	94%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 2 Foliars Producidos vs Foliars Vendidos



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 8 se observa en los meses mayo, junio, julio, agosto y noviembre representan 94%, 91%, 90% y 88%, un menor porcentaje de foliars vendidos respectivamente, con un promedio anual de 94% litros vendidos.

Tabla 9

Costo perdido por la causa raíz CR7P

Costo Perdida	
% Unidades Vendidos	94%
Unida no Vendido	108Unidad
Precio de Ventas	S/ 20.00
Pérdida Mes	S/ 2,166.67

Fuente: Elaboración Propia

En conclusión, por la falta de una planificación de producción se está teniendo un costo perdido mensual de S/ 26,00.00, lo cual debe disminuir.

Solución Propuesta: Plan Maestro de Producción (PMP)

Se aplicará la herramienta MRP, para ello se necesita la demanda historia de los tres últimos años (2018, 2019, 2020) y así realizar el pronóstico anual de ventas 2020 con relación a dos foliares más vendidos de presentación de litro.

Tabla 10

Demanda Histórica

SKU	Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Gran Macollo	2018	471	547	323	426	403	228	586	485	356	217	480	500
	2019	739	763	654	782	594	696	546	692	524	634	511	728
	2020	816	925	838	904	850	868	914	950	847	972	885	1020
Prophosgizer46	2018	416	486	527	309	212	375	201	490	478	361	470	560
	2019	662	778	757	483	532	477	436	417	690	586	568	668
	2020	918	947	936	972	943	960	800	879	800	942	927	966

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°10 se presenta la demanda histórica de la producción de los dos principales foliares: Gran Macollo y Prophosgizer46, en la siguiente tabla se mostrarán los índices estacionales, que servirán para ver el comportamiento en los meses consiguientes y poder pronosticar para el 2021.

Tabla 11

Índice Estacional de producto Gran Macollo

Promedio General	649											
Promedio	675	745	605	704	616	597	682	709	576	608	625	749
Índice Estacional	1.0	1.1	0.9	1.1	0.9	0.9	1.1	1.1	0.9	0.9	1.0	1.2

Fuente: Elaboración Propia

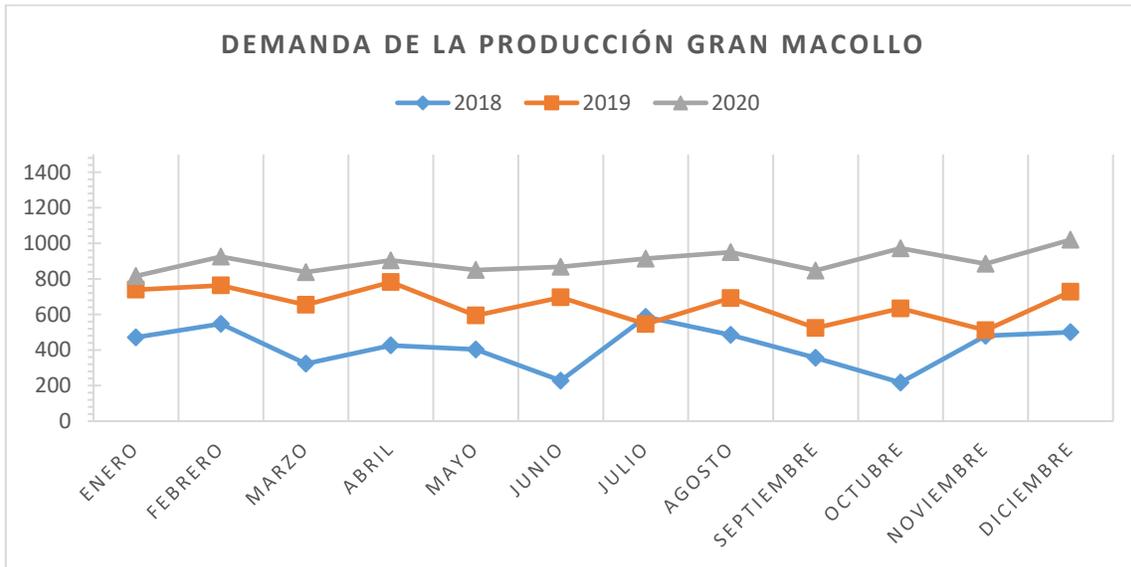
Tabla 12

Índice estacional de Producto Prophosgizer46

Promedio General	628											
Promedio	665	737	740	588	562	604	479	595	656	630	655	731
Índice Estacional	1.1	1.2	1.2	0.9	0.9	1.0	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.2

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 3 Demanda de Producción de Gran Macollo

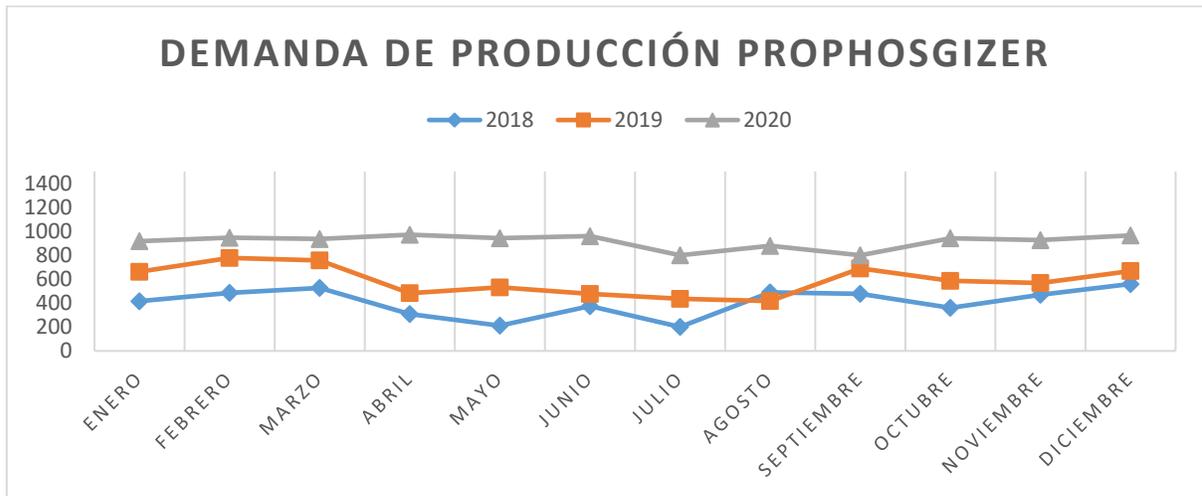


Fuente: Elaboración Propia

El gráfico N° 3, nos muestra el comportamiento de la demanda de la producción de Gran Macollo en los tres últimos años, el cual, como se puede observar, tuvo una tendencia de crecimiento.

Con estos indicadores de demanda y los índices estacionales se procederá a desestacionalizar la demanda de la siguiente manera, en conjunto con la proyección de la demanda desestacionalizada.

Gráfico 4 Demanda de Producción de Prophosgizer46



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico N° 4, nos muestra el comportamiento de la demanda de la producción de Prophosgizer46 en los tres últimos años, el cual como se puede observar a tenido una tendencia de crecimiento de igual manera que el otro producto.

Con estos indicadores de demanda y los índices estacionales se procederá a desestacionalizar la demanda de la siguiente manera, en conjunto con la proyección de la demanda desestacionalizada.

Tabla 13

Demanda desestacionalizada de Gran Macollo

Año	Mes	Demanda	I.E	Demanda Desestacionalizada	Periodo	Demanda Proyectada Desestacionalizada
2018	Enero	471	1.04	453	1	336
	Febrero	547	1.15	477	2	354
	Marzo	323	0.93	347	3	372
	Abril	426	1.08	393	4	390
	Mayo	403	0.95	425	5	408
	Junio	228	0.92	248	6	426
	Julio	586	1.05	558	7	444
	Agosto	485	1.09	444	8	461
	Septiembre	356	0.89	402	9	479
	Octubre	217	0.94	232	10	497
	Noviembre	480	0.96	498	11	515
	Diciembre	500	1.15	433	12	533
2019	Enero	739	1.04	710	13	551
	Febrero	763	1.15	665	14	569
	Marzo	654	0.93	702	15	587
	Abril	782	1.08	721	16	605
	Mayo	594	0.95	626	17	622
	Junio	696	0.92	757	18	640
	Julio	546	1.05	520	19	658
	Agosto	692	1.09	634	20	676
	Septiembre	524	0.89	591	21	694
	Octubre	634	0.94	677	22	712
	Noviembre	511	0.96	531	23	730
	Diciembre	728	1.15	631	24	748
2020	Enero	816	1.04	785	25	766
	Febrero	925	1.15	806	26	783
	Marzo	838	0.93	899	27	801
	Abril	904	1.08	834	28	819
	Mayo	850	0.95	896	29	837
	Junio	868	0.92	943	30	855
	Julio	914	1.05	870	31	873
	Agosto	950	1.09	870	32	891
	Septiembre	847	0.89	955	33	909
	Octubre	972	0.94	1039	34	927
	Noviembre	885	0.96	919	35	944
	Diciembre	1020	1.15	884	36	962

Fuente: Elaboración Propia

Con los datos de la demanda desestacionalizada de la tabla N°13, se podrá proyectar la demanda para el próximo periodo 2021, pero antes de obtener la proyección se deberá realizar un análisis de regresión para ver cuán efectiva puede ser.

Resumen								
<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coefficiente de c	0.878811							
Coefficiente de c	0.7723087							
R ² ajustado	0.7656119							
Error típico	103.82497							
Observaciones	36							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	<i>Grados de libertad de cuadrado</i>			<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>			
Regresión	1	1243159.9	1243159.899	115.3249844	1.82184E-12			
Residuos	34	366507.195	10779.62339					
Total	35	1609667.09						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	318.34	35.3421487	9.0073755	1.58067E-10	246.5161164	390.1638916	246.5161164	390.1638916
Variable X 1	17.888255	1.66573642	10.73894708	1.82184E-12	14.50307161	21.27343901	14.50307161	21.27343901
<p>La fórmula para el pronóstico</p> <p>Y = 318.34+ 17.888255 X</p>								

Figura 24 Análisis de Regresión de Gran Macollo. Elaboración Propia

Con el resultado del análisis de regresión de un R: 0.7712087, valor aceptable para realizar la proyección de la demanda para el siguiente periodo, el siguiente punto fue calcular la demanda para el año 2021, como se muestra en la siguiente tabla.

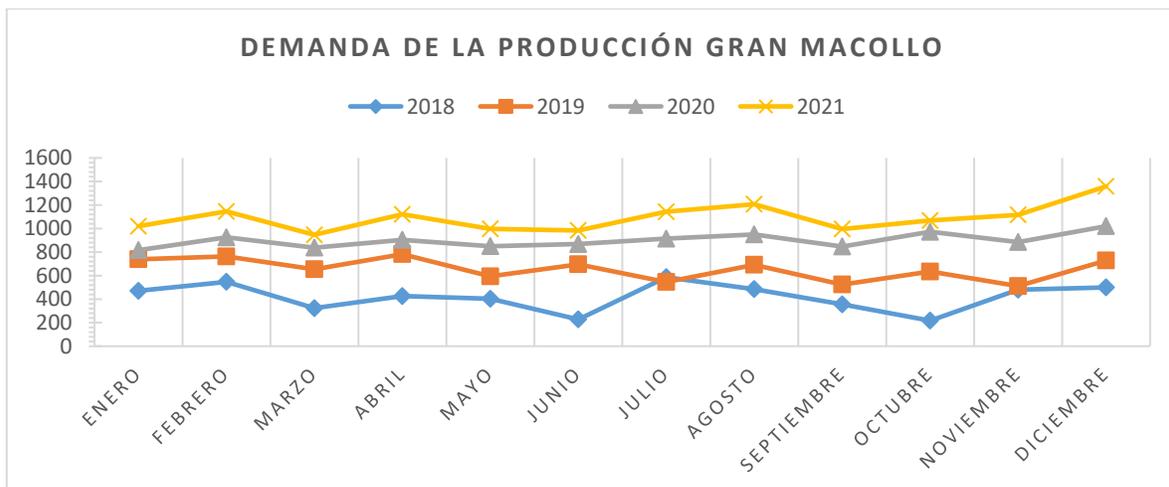
Tabla 14

Proyección de Demanda de Gran Macollo

Año	Mes	I.E	Demanda Desestacionalizada	Pronostico Estacional
2021	Enero	1.04	980	1020
	Febrero	1.15	998	1145
	Marzo	0.93	1016	947
	Abril	1.08	1034	1121
	Mayo	0.95	1052	997
	Junio	0.92	1070	984
	Julio	1.05	1088	1142
	Agosto	1.09	1105	1207
	Septiembre	0.89	1123	996
	Octubre	0.94	1141	1068
	Noviembre	0.96	1159	1116
	Diciembre	1.15	1177	1358

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 5 Demanda Proyectada de Gran Macollo



Fuente: Elaboración Propia

Con los datos de pronóstico de la demanda de los últimos tres periodos se pudo lograr un pronóstico proyectado para el periodo 2021, con dicha información se puede observar el comportamiento en los últimos periodos, que va en ascenso para la línea producción de Gran Macollo

Tabla 15

Demanda Desestacionalizada de Prophosgizer46

Año	Mes	Demanda	I.E	Demanda Desestacionalizada	Periodo	Demanda Proyectada Desestacionalizada
2018	Enero	416	1.06	393	1	192
	Febrero	486	1.17	414	2	222
	Marzo	527	1.18	447	3	252
	Abril	309	0.94	330	4	282
	Mayo	212	0.89	237	5	312
	Junio	375	0.96	390	6	342
	Julio	201	0.76	264	7	372
	Agosto	490	0.95	517	8	402
	Septiembre	478	1.04	458	9	433
	Octubre	361	1.00	360	10	463
	Noviembre	470	1.04	451	11	493
	Diciembre	560	1.16	481	12	523
2019	Enero	662	1.06	625	13	553
	Febrero	778	1.17	663	14	583
	Marzo	757	1.18	643	15	613
	Abril	483	0.94	516	16	643
	Mayo	532	0.89	594	17	673
	Junio	477	0.96	496	18	704
	Julio	436	0.76	572	19	734
	Agosto	417	0.95	440	20	764
	Septiembre	690	1.04	661	21	794
	Octubre	586	1.00	585	22	824
	Noviembre	568	1.04	545	23	854
	Diciembre	668	1.16	574	24	884
2020	Enero	1240	1.06	1171	25	914
	Febrero	1333	1.17	1136	26	944
	Marzo	1212	1.18	1029	27	974
	Abril	869	0.94	929	28	1005
	Mayo	913	0.89	1020	29	1035
	Junio	960	0.96	999	30	1065
	Julio	1040	0.76	1364	31	1095
	Agosto	1462	0.95	1543	32	1125
	Septiembre	1493	1.04	1430	33	1155
	Octubre	1316	1.00	1313	34	1185
	Noviembre	1067	1.04	1024	35	1215
	Diciembre	1458	1.16	1253	36	1245

Fuente: Elaboración Propia

De igual manera con el Prophosgizer46 de acuerdo a los datos de la tabla N°15, se podrá proyectar la demanda para el próximo periodo 2021, pero antes de obtener la proyección se deberá realizar un análisis de regresión para ver cuán efectiva puede ser.

Figura 25 Análisis de regresión de Prophosgizer46

Resumen								
<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coefficiente de correlación	0.8697384							
Coefficiente de determinación	0.7564449							
R ² ajustado	0.7492815							
Error típico	182.5788							
Observaciones	36							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	Grados de libertad de cuadrado			F	Valor crítico de F			
Regresión	1	3520138.43	3520138.429	105.5988139	5.7805E-12			
Residuos	34	1133390.63	33335.01864					
Total	35	4653529.06						
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	161.68465	62.1500535	2.60152075	0.013645308	35.38054879	287.9887586	35.38054879	287.9887586
Variable X 1	30.101238	2.92923922	10.27612835	5.7805E-12	24.14830783	36.05416845	24.14830783	36.05416845
La formula para el pronostico								
Y = 161.68465+ 30.101238X								

Fuente: Elaboración Propia

Con el resultado del análisis de regresión de un R: 0.7564449, valor aceptable para realizar la proyección de la demanda para el siguiente periodo, el siguiente punto fue calcular la demanda para el año 2021, como se muestra en la siguiente tabla.

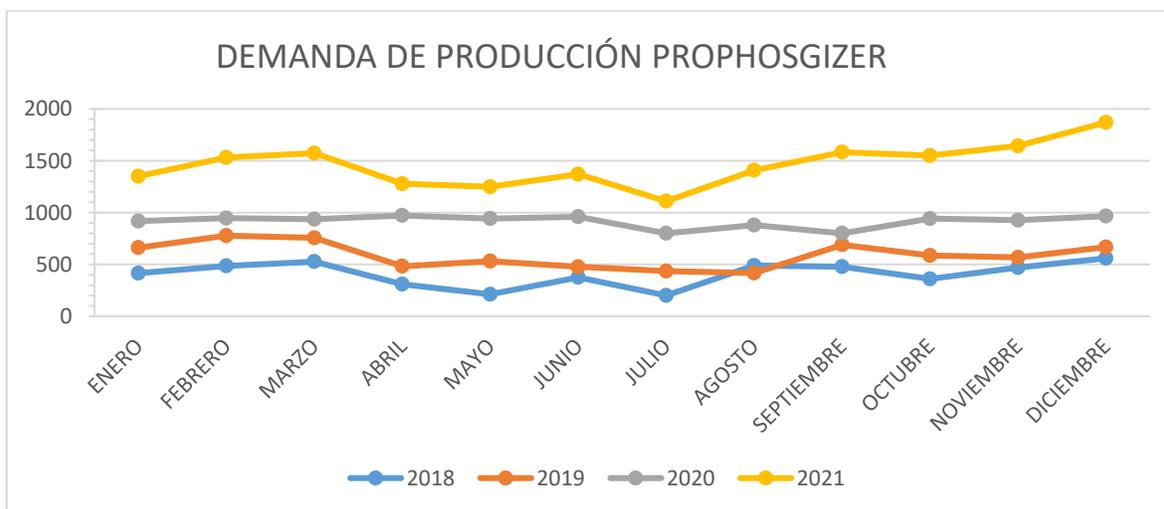
Tabla 16

Proyección de demanda de Prophosgizer46

Año	Mes	I.E	Demanda Desestacionalizada	Pronostico Estacional
2021	Enero	1.06	1275	1351
	Febrero	1.17	1306	1531
	Marzo	1.18	1336	1573
	Abril	0.94	1366	1278
	Mayo	0.89	1396	1249
	Junio	0.96	1426	1371
	Julio	0.76	1456	1110
	Agosto	0.95	1486	1408
	Septiembre	1.04	1516	1583
	Octubre	1.00	1546	1550
	Noviembre	1.04	1576	1643
	Diciembre	1.16	1607	1870

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 6 Demanda Projectada de Prophosgizer46



Fuente: Elaboración Propia

Con los datos de pronóstico de la demanda de los últimos tres periodos se pudo lograr un pronóstico proyectado para el periodo 2021, con dicha información se puede observar el comportamiento en los últimos periodos, que va en ascenso para la línea producción de Prophogizer46.

Teniendo los datos proyectados para el siguiente periodo de los dos productos, se procedió a realizar un plan agregado para la empresa de PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC. con el fin de saber cuántos colaboradores e inversión se necesitaría para la elaboración de este modelo. Luego se elaborará un plan Maestro de producción para el periodo de planificación en el año 2021, que satisfaga la demanda y que proporcione el menor costo de producción para el período de planificación expuesto. También se tiene información de los días laborables de cada mes del año y otros datos importantes de costos como se detallan a continuación.

Tabla 17

Demanda Proyectada para ambos productos

Productos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Gran Macollo	1020	1145	947	1121	997	984	1142	1207	996	1068	1116	1358
Prophosgizer46	1351	1531	1573	1278	1249	1371	1110	1408	1583	1550	1643	1870

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18

Presentación de Cajas SKU

Producto - Presentación en Cajas)-SKU	LITRO (lt)
Gran Macollo	1
Prophosgizer46	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19

Días laborables para 2021

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Número de días de Trabajo	23	24	24	22	24	23	23	22	24	23	23	22

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20

Costo total de Producción

Costo por unidad (litros)	Valor	Unidades
Costo por tercerización	0	soles/und
Costo por Unidad Sobrante	0	soles/und/mes
Costo por Unidad Faltante	0	soles/und/mes
Costo de Contratación y Capacitación	0	soles/trab
Costo por Despido	0	soles/trab
Costo Lineal	11.25	soles/hora
Costo por Tiempo Extra	20	soles/hora
Otros Datos	Valor	Unidades
Días Laborables por Mes	26	días/mes
Horas de Trabajo Requerido (Unidad)	0.046	horas/und
Inventarió Inicial	0	unidades
Reserva de Seguridad	0	demanda/mes

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21

Requerimiento para la producción (2021)

Requerimiento de Producción	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inventario Inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pronóstico de la demanda	2370	2677	2520	2399	2247	2355	2252	2615	2579	2618	2760	3228
Stock de Seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento para la Producción	2370	2677	2520	2399	2247	2355	2252	2615	2579	2618	2760	3228
Inventario Final	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22

Plan Agregado de Producción por persecución

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Requerimientos de Producción	2,370	2,677	2,520	2,399	2,247	2,355	2,252	2,615	2,579	2,618	2,760	3,228	
Horas hombre requerida	109	123	116	110	103	108	104	120	119	120	127	148	
Días de trabajo por mes	23	24	24	22	24	23	23	22	24	23	23	22	
Horas por mes por trabajador	92	96	96	88	96	92	92	88	96	92	92	88	
Trabajadores requeridos (hrs req / hrs por mes)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Nuevos trabajadores contratados	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Costo de contratación	S/ -												
Trabajadores despedidos	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Costo del despido	-	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Costo lineal	1,226.52	1,385.12	1,303.95	1,241.52	1,162.58	1,218.61	1,165.59	1,353.37	1,334.62	1,354.66	1,428.14	1,670.62	15,845.30
													Costo Total:
													S/ 15,845.30

Fuente: Elaboración Propia

Para poder realizar el Plan Maestro de Producción se tiene que hallar la capacidad de planta, tomando en cuenta la demanda histórica que la empresa tuvo en el último año.

Tabla 23

Capacidad de Planta

2020	Producción litros					
	Gran Macollo	Prophosgizer46	Kombo60	Kombo B	Quipu	Vita Flor PK
Enero	816	918	220	253	350	260
Febrero	925	947	230	296	339	284
Marzo	838	936	225	250	350	293
Abril	904	972	210	210	308	274
Mayo	850	943	215	230	300	289
Junio	868	960	218	205	305	271
Julio	914	800	205	250	350	260
Agosto	950	879	200	276	400	293
Septiembre	847	800	215	260	450	287
Octubre	972	942	213	265	350	297
Noviembre	885	927	215	250	348	294
Diciembre	1020	966	214	255	350	260
Producción total	10789	10990	2580	3000	4200	3362
Capacidad de planta	34921					
Capacidad de planta para Producir Foliar	31%	31%	7%	9%	12%	10%
	2304	2347	4651			

Fuente: Elaboración Propia

Con la producción general de los foliares que produce la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC, del último periodo se aprecia, que los dos productos más vendidos: Gran Macollo y Prophosgizer46 representa el 31% y 31% respectivamente de su capacidad total. El total producido de ambos foliares sería 6169 litros al mes. Ahora tomando en cuenta la capacidad de planta y el Plan Agregado para el siguiente periodo, se podrá realizar el PMP. Para el primer mes solo la cantidad necesaria por SKU.

A continuación, se detallan otros datos requerido para elaborar el PMP como son: Niveles de inventario y políticas de seguridad de stock, capacidad de planta, programa de despachos.

Tabla 24

Demanda de SKU por (Caja de 12 unidades) y Nivel de Stock

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Litros de Foliars	2370	2677	2520	2399	2247	2355	2252	2615	2579	2618	2760	3228

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°24 se encuentra la suma de ambos foliars en todo el año.

Tabla 25

Peso por producto

SKU (Litros)	Unid/SKU	Peso/Und	Peso (Kg)
Gran Macollo	1	1	1
Prophosgizer46	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26

Stock de seguridad por producto

Productos (Presentación)	Stock (cajas)	SS
Gran Macollo	-	-
Prophosgizer46	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27

Capacidad de Planta, en resumen

Capacidad de Planta	4651	Cajas/mes
Lote Mínimo	-	Cajas/corrida
Cambios de Producción	2	Productos/día

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28

Unidad de Fórmula

Formula (Presentación)	Litros/Fórmula
Gran Macollo	200
Prophosgizer46	200

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29

Horas Hombres por Caja

Producto (Presentación)	H-H/LT
Gran Macollo	0.27
Prophosgizer46	0.27

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30

Turno de Trabajo

Tunos	Turno
1	8:00-1:00pm

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31

Programa de Despacho

Producto (Presentación)	Cajas/Semana				Total
	1	2	3	4	
Gran Macollo	21	21	21	21	85
Prophosgizer46	28	28	28	28	113

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32

Producción mensual

Cuánto: (Mensual)		Cajas - Litros (Prod Final)				Fórmulas (Componente)	
Producto (Presentación)	Fuente de Demanda	Stock de Seguridad	Inventario Inicial	Cantidad Producir en Cajas	Cantidad a Producir Lt	Peso por Formula	Número de Fórmula
Gran Macollo	85	-	-	85	85	200	0
Prophosgizer46	113	-	-	113	113	200	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33

Capacidad de Producción

Capacidad de planta	4.651	Litros/mes	388	Cajas/semana	15	Cajas/día
Lote Mínimo	-	cajas/corrida				
Cambios de producción (máximo)	2	productos/día				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34

Programa de despacho total

Producto (Presentación)	1	2	3	4	Total
Gran macollo	21	21	21	21	85
Prophosgizer46	28	28	28	28	113
Total, en Litros	49	49	49	49	198

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35

Producción Mensual

Producto (Presentación)	Fuente de Demanda	Stock de Seguridad	Inventario Inicial	Cantidad Producir en Cajas	Cantidad a Producir Lt	Peso por Formula	Número de Fórmula
Gran Macollo	85	-	-	85	85	200	0
Prophosgizer46	113	-	-	113	113	200	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36

Capacidad de Producción por mes

Capacidad de planta	4,651	litros/mes	388	Cajas/mes	15	Cajas/día
Lote Mínimo	-	cajas/corrida				
Cambios de producción (máximo)	2	productos/día				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37

Producción Semanal

Producto (Presentación)	1	2	3	4	Total
Gran macollo	21	21	21	21	85
Prophosgizer46	28	28	28	28	113
Total, por caja	49	49	49	49	198

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38

Programa por presentaciones por Producto

Producto (Presentación)	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
Gran Macollo	4	4	4	4	4	4	21
Prophosgizer46	5	5	5	5	5	5	28
Total, Cajas	8	8	8	8	8	8	49

Fuente: Elaboración Propia

Con el programa de presentaciones por producto. Se podrá saber cuántos días son determinados para la producción, para que de esta manera puedan cumplir con la orden de despacho semanal.

Tabla 39

Horas de Producción Necesarias

Producto (Presentación)	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Gran Macollo	1	1	1	1	1	1
Prophosgizer46	1	1	1	1	1	1
Total, Horas de Producción	2	2	2	2	2	2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 40

Horas-Hombre Requeridas

Producto (Presentación)	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Gran Macollo	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Prophosgizer46	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
Total, Horas de Producción	2	2	2	2	2	2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 41

Número de Trabajadores

Producto (Presentación)	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Gran Macollo	1	1	1	1	1	1
Prophosgizer46	1	1	1	1	1	1
Total, Horas de Producción	2	2	2	2	2	2

Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvo las horas producción necesarias para poder cubrir la demanda de la producción, se obtendrá el número de trabajadores requeridos para cumplir con la producción, donde el

número de operarios es 2 para que puedan cumplir con la demanda, así mismo en otras tareas de la empresa.

Tabla 42

Foliales vendidos después de la propuesta

Mes	Foliar	Unidades Vendidos	Unidades no Vendidos	% Unidades Vendido
	Producción			
ene-21	2390Unidad	2370	20Unidad	99%
feb-21	2705Unidad	2677	28Unidad	99%
mar-21	2570Unidad	2520	50Unidad	98%
abr-21	2420Unidad	2399	21Unidad	99%
may-21	2300Unidad	2247	53Unidad	98%
jun-21	2370Unidad	2355	15Unidad	99%
jul-21	2300Unidad	2252	48Unidad	98%
ago-21	2668Unidad	2615	53Unidad	98%
sep-21	2595Unidad	2579	16Unidad	99%
oct-21	2650Unidad	2618	32Unidad	99%
nov-21	2802Unidad	2760	42Unidad	98%
dic-21	3301Unidad	3228	73Unidad	98%
Total	2589Unidad/mes	2552Unidad/mes	452Unidad	99%

Fuente: Elaboración Propia

Con esta propuesta, se logró vender un promedio de 2552 litros con respecto a la producción promedio del año 2020, disminuyendo sus costos perdidos mensuales a S/ 821.67 nuevos soles, ya que el PMP ayuda a producir lo necesario al requerimiento de la demanda de clientes.

2.4.2. Causa Raíz CR6P: Falta de Planificación de Materia Prima

La falta de materia prima a la hora de producción es muy frecuente en la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC. porque el encargado de compras no tiene un formato donde se registre la cantidad exacta de materia prima y materiales,

generando retraso en la línea de producción ya que los fertilizantes solubles aún se abastecen después de 1 días.

Diagnóstico de costo perdidos

La ausencia falta de stock de materiales y MP ha ocasionado determinado número de costos perdidos que afecta sin duda alguna la rentabilidad de la empresa. A continuación, se muestra la cantidad requerida de materiales y MP, cantidad materiales y PM no disponibles con su frecuencia respectiva y tiempo de abastecimiento.

Tabla 43

Cantidad requerida de Materia Prima y Materiales

Cantidad de Material Disponible							
Mes	Fosfato Monoamónico (25Kg)	Sulfato de Magnesio (25Kg)	Melaza (Kg)	Ácido Fosfórico (25Kg)	Urea (50kg)	Cajas (25 Und)	Botella (40Und)
ene-20	14	5	13	18	2	7	70
feb-20	13	3	12	17	3	8	72
mar-20	13	4	14	18	2	9	70
abr-20	12	3	15	15	1	6	74
may-20	13	4	13	16	2	7	73
jun-20	10	3	12	18	2	8	72
jul-20	15	2	11	16	1	6	75
ago-20	14	4	13	17	3	8	72
sep-20	16	5	12	18	2	7	71
oct-20	15	3	13	18	3	9	74
nov-20	14	3	12	16	3	10	73
dic-20	12	2	14	18	2	8	74
Total	13	3	13	17	2	8	73

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 44

Cantidad de materiales no disponibles

Mes	Falta de Fosfato Monoamónico (25Kg)	Falta de Sulfato de Magnesio (25Kg)	Falta Melaza (20Kg)	Falta Ácido Fosfórico (50Kg)	Falta de Urea (50kg)	Falta Cajas (25Unida)	Falta Botella (40 Unidad)
ene-20	1	1	2	2	3	2	5
feb-20	2	2	3	3	1	2	3
mar-20	2	2	1	3	2	3	5
abr-20	3	2	0	5	3	3	1
may-20	2	2	2	4	2	1	2
jun-20	5	1	3	2	1	1	3
jul-20	2	2	4	4	4	2	0
ago-20	2	2	2	3	1	4	3
sep-20	1	3	3	2	2	1	4
oct-20	2	2	2	3	11	2	2
nov-20	1	6	3	4	1	5	
dic-20	3	3	1	2	1	9	2
Total	2	2	2	3	3	3	3

Fuente: Elaboración Propia

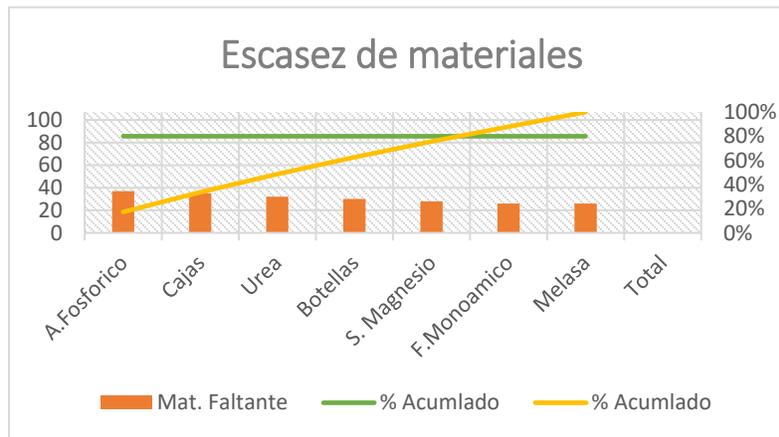
Tabla 45

Frecuencia de materiales Faltante

Material	Mat. Faltante	%	% Acumulado	80-20
Ac. Fosfórico	37	17%	17%	80%
Cajas	35	16%	34%	80%
Urea	32	15%	49%	80%
Botellas	30	14%	63%	80%
S. Magnesio	28	13%	76%	80%
F. Monoamico	26	12%	88%	80%
Melaza	26	12%	100%	80%
Total	214			

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 7 Escasez de Material



Fuente: Elaboración Propia

Se puede ver que los materiales que faltan frecuentemente son el ácido fosfórico, cajas y úrea agrícola.

Tabla 46

Tiempo de Abastecimiento

Tiempo de Abastecimiento (Hora)							
Mes	Fosfato Monoamónico (25Kg)	Sulfato de Magnesio (25Kg)	Melaza (Kg)	Ácido Fosfórico (25Kg)	Urea (50kg)	Cajas (25 Und)	Botella (40Und)
ene-20	1hora	0hora	0hora	1hora	0hora	0hora	0hora
feb-20	1hora	1hora	1hora	1hora	2hora	0hora	0hora
mar-20	1hora	0hora	0hora	0hora	1hora	48hora	48hora
abr-20	1hora	2hora	0hora	2hora	0hora	0hora	2hora
may-20	0hora	0hora	1hora	0hora	24hora	0hora	0hora
jun-20	0hora	1hora	1hora	1hora	0hora	0hora	0hora
jul-20	3hora	2hora	2hora	0hora	1hora	2hora	2hora
ago-20	0hora	2hora	2hora	1hora	1hora	0hora	1hora
sep-20	3hora	0hora	1hora	2hora	2hora	1hora	1hora
oct-20	1hora	2hora	2hora	2hora	0hora	3hora	0hora
nov-20	2hora	0hora	0hora	1hora	2hora	2hora	2hora
dic-20	2hora	2hora	1hora	2hora	0hora	0hora	0hora
Total	1hora	1hora	1hora	1hora	3hora	5hora	5hora

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 47

Costo perdido mensual por causa raíz CR6P

Producción -Hora	2.8litro/hora
Tiempo de Abastecimiento	16hora
Litros de Foliar sin Producir	46litro
%MP Faltante	14%
Precio de Venta	S/ 20.00
Perdida	S/ 927.15

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en el Gráfico N°7, el material con menos disponible durante el 2020 fue el Ácido Fosfórico, Cajas y Urea porcentaje de 17%, 16% y 15% respectivamente. A la vez existe una pérdida de tiempo por abastecer de 16h, dejando de producir 46 litros de foliares con un costo perdidos mensual de S/.927.25.

Solución Propuesta: Boom o Lista de Materiales

Esa solución se relaciona con propuesta de la causa raíz CR7P que es el PMP. Con la Boom se calculará la lista materia prima y materiales solo lo necesario para la producción.

A continuación, se muestra en detalle la lista de materiales.

Tabla 48

SKI- Gran Macollo

SKU 1	Gran Macollo x lt	Ctd Base	UM/BACTCH	UM/BOTELLE
	Frasco x lt 120 grosor B50	Unidad	200	1
	Tapa de Recinto B50	Unidad	200	1
	Etiqueta	Unidad	200	1
	Caja Corrugado 27.5cmx38cmx35cm	Unidad	17	0.085
	Cinta	Metro	12	0.06

Fuente: Elaboración Propia

SKU 2	Prophogizer46 x Lt	Ctd Base	UM/BACTCH	UM/BOTELLA
	Frasco x Lt 120 grosor B50	Unidad	200	1
	Tapa de Recinto B50	Unidad	200	1
	Etiqueta	Unidad	200	1
	Caja Corrugado 27.5cmx38cmx35cm	Unidad	17	0.085
	Cinta	Metro	12	0.06

Tabla 49

SK2-Prophogizer

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50

Comp1- Gran Macollo

COMP1	Sulfato de Magnesio	kg	25	0.125
	Fosfato Monoamónico	kg	25	0.125
	Ácido Fosfórico	lt	10	0.05
	Ácido Giberélico	und	8	0.04
	Melaza de Caña	lt	20	0.1
	Agua	lt	100	0.5
	Goma Xantana	kg	0.5	0.0025
	Alcohol 96	lt	1	0.005
	Color Verde	kg	0.5	0.0025

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 51

Comp2- Prophogizer46

COMP2	Urea Agrícola	Kg	20	0.1
	Fosfato Monoamónico	kg	25	0.125
	Ácido Fosfórico	lt	60	0.3
	Sulfato de zinc	kg	1	0.005
	Sulfato Ferroso	kg	1	0.005
	Melaza	Kg	20	0.1
	Agua	Lt	100	0.5
	Goma Xantana	Kg	0.5	0.0025
	Alcohol	lt	1	0.005

Color Marrón

kg

0.5

0.0025

Fuente: Elaboración Propia

Se logró saber cuánto de material requiere cada componente del proceso productivo, hasta obtener el producto final de los foliares Gran macollo y Prophosgizer46, como las botellas, tapas, cajas y compuestos químicos para la producción de estos.

Tabla 52

Inventarios de Inventario

Tipo	Material	Und	Stock	Tam Lote	Lead Time	Entradas Previstas				Nivel
						semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	
SKU	Gran Macollo	Cja	-	LFL	-					1
SKU	Prophosgizer46	Cja	-	LFL	-					1
Env	Frasco x lt 120 grosor B50	Und	-	3,000	1					2
Env	Tapa de Recinto B50	Und	-	3,000	1					2
Env	Etiqueta	Und	-	1,000	1					2
Env	Caja Corrugado 27.5cmx38cmx35cm	Und	-	500	1					2
Env	Cinta	M	-	100	1					2
Ins	Sulfato de Magnesio	kg	-	40	1					3
Ins	Urea Agrícola	Kg	-	20	1					3
Ins	Fosfato Monoamónico	kg	-	40	1					3
Ins	Ácido Fosfórico	lt	-	60	1					3
Ins	Ácido Giberélico	und	-	100	1					3
Ins	Goma Xantana	kg	-	5	1					3
Ins	Alcohol 96	lt	-	5	1					3
Ins	Color Verde	kg	-	10	1					3
Ins	Agua	lt	-	LFL	-					3
Ins	Sulfato de zinc	kg	-	40	1					3
Ins	Sulfato Ferroso	kg	-	40	1					3
Ins	Color Marrón	kg	-	100	1					3

Fuente: Elaboración Propia

En tabla N52°, se puede observar lo niveles que tiene cada elemento en la participación de la producción de foliares Gran Macollo y Prophosgizer46. También la cantidad material que están en el almacén, así como tamaño de lote y su lead time.

Se procederá hacer el Plan de Requerimiento de Materiales para saber la cantidad necesaria semanalmente (véase Anexo N°9). Tomando en cuenta el programa mensual del Plan Maestro de Producción, se elabora una tabla para cada una de los materiales, para saber los materiales que se necesita en cada SKU, tomando en cuenta las cantidades previstas e inventario final para obtener las necesidades netas. También se tiene en cuenta el tamaño de lote para saber la cantidad exacta a pedir de acuerdo al requerimiento a los proveedores y lead time al momento realizar los pedidos para la semana necesaria.

Tabla 53

Ordenes de Aprovisionamiento

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	SEMANA			
	1	2	3	4
Gran Macollo	21	21	21	21
Prophosgizer46	28	28	28	28
PROGRAMA DE COMPRAS	SEMANA			
	1	2	3	4
Frasco x lt 120 grosor B50	0	0	0	0
Tapa de Recinto B50	0	0	0	0
Etiquetas	1,000	0	1,000	0
Caja Corrugado 27.5cmx38cmx35cm	0	0	0	0
Cinta Adhesiva	0	0	0	0
Sulfato de Magnesio	40	40	40	0
Urea Agrícola	34	34	34	0
Fosfato Monoamónico	80	80	80	0
Ácido Fosfórico	120	120	120	0
Ácido Giberélico	0	0	0	0
Ácido Giberélico	0	0	5	0
Alcohol 96	5	0	5	0
Color Verde	0	0	0	0
Agua	300	295	295	0
Sulfato de Zinc	0	0	0	0
Sulfato Ferroso	0	0	0	0
Color Marrón	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Después de haber realizado el MRP se obtiene el cuadro de resumen de orden aprovisionamiento donde está el programa de producción y compras por cada semana.

A través de la planificación de materiales, se disminuirá a 4% la cantidad de materia prima faltante del mismo modo sus costos mensuales nuevos serán S/468.31 nuevos soles.

Gestión por Proceso

Se desarrollaron en esta propuesta problemas encontrados como: Falta de Procesos no estandarizados e Inexistencia de medición de tiempos. A continuación, se detallan las pérdidas por las causas raíz. Luego se calculan los costos operacionales que generan no tener implementado las herramientas: Estudio de tiempos, DAP y Balance de Línea.

2.4.3. Causa Raíz CR9P: Falta de estandarización de los tiempos de trabajo

Explicación de causa raíz

Por falta de estandarización de procesos, la empresa no cuenta con un diagrama de análisis de operaciones, para poder definir bien el tiempo por cada operación en proceso de producción de foliares.

Diagnóstico de costos perdido

Para realizar el respectivo diagnóstico de los costos perdidos mensuales de esta causa raíz, realizamos DAP actual luego hallar su Tiempo Estándar para costear.

La empresa no tiene registros de los procesos productivos. Entonces se procede a registrar las actividades en el para poder realizar mejoras

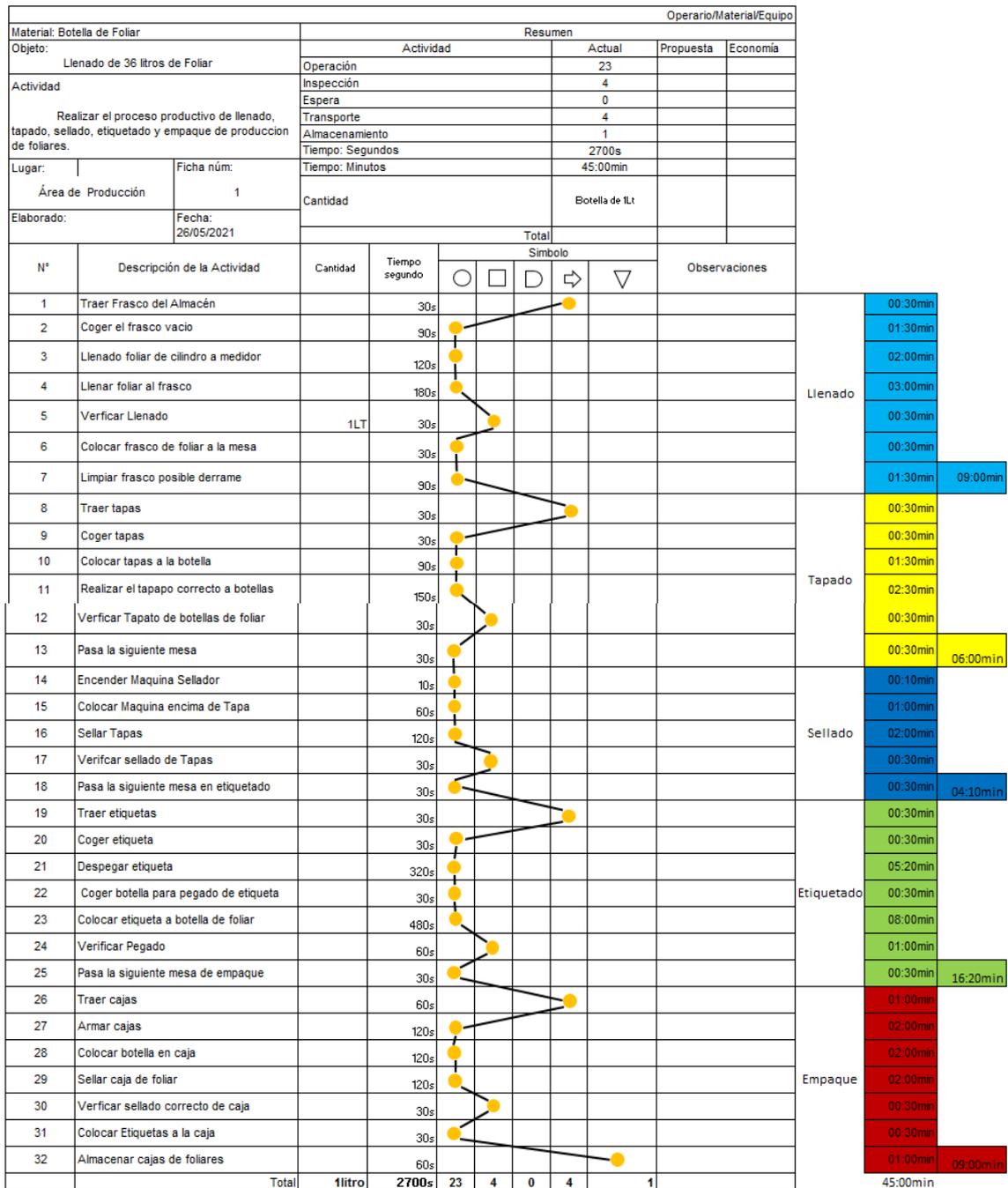


Figura 26 Diagrama de Análisis de Procesos Actual. Elaboración Propia

En el DAP se detallan las actividades por cada estación de trabajo y el tiempo, ahora se procederá hacer el estudio tiempos para obtener el tiempo estándar.

Estudios de Tiempos

Para el número de observaciones se utilizará el criterio de General Electric.

Figura: Número ciclos. En base de la General Electric Company.

Tiempo Ciclo (minutos)	Número de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00 - 5.00	15
5.00 - 10.00	10
10.00 - 20.00	8
20.00 - 40.00	5
más de 40.00	3

Figura 27 Tiempos de ciclo de General Electric

Para esto se realizó un estudio preliminar de 16 observaciones. Luego de obtener los datos necesarios, se procedió a calcular el número de observaciones necesarias para un tiempo ciclo de 45:00 min que se requiere 3 observaciones

Calcular el tiempo observado: No se requiere más observaciones, debido a que el estudio preliminar fue de 16 observaciones y solo se necesita 3.

Cálculo de tiempo Normal: Se utilizó la tabla de Westinghouse, donde se analizó la habilidad, esfuerzo, condición y consistencia del operario al realizar sus actividades.

Tabla: Sistema de Valoración WESTINGHOUSE					
HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malo

Figura 28 Tabla de valoración Westinghouse. Tomado del libro: estudio del trabajo. García, R. (2005).

Se utilizó la tabla de suplementos, donde se analizó cada condición de trabajo según el proceso productivo y el entorno del lugar de trabajo del operario.

	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, Estirado)	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	58	-
D. DENSIDAD DE LA LUZ		
I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO		
II. BASTANTE POR DEBAJO	0	0
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE	2	2
E. CALIDAD DEL AIRE	5	5
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE		
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 ATENCIÓN MUY DIVIDIDA	4	4
III. MUY COMPLEJO	8	8
I. MONOTONIA MENTAL		
I. MONOTONIA MENTAL		
TRABAJO ALGO MONOTONO	0	0
TRABAJO BASTANTE MONOTONO	1	1
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

Figura 29 Suplementos. Tomado de Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (s.f.).

Tabla 54

Estación de Llenado actual

Toma de tiempos (Para 36lt de Foliar) - Operación Llenado							
Muestras	Traer Frasco del Almacén	Coger el frasco vacío	Llenado foliar de cilindro a medidor	Llenar foliar al frasco	Verificar Llenado	Colocar frasco de foliar a la mesa	Limpiar frasco posible derrame
Muestra 1	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:30min
Muestra 2	00:30min	01:30min	02:01min	03:09min	00:30min	00:30min	01:30min
Muestra 3	00:30min	01:30min	02:00min	03:12min	00:30min	00:30min	01:35min
Muestra 4	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:30min
Muestra 5	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:30min
Muestra 6	00:30min	01:31min	02:00min	02:28min	00:30min	00:30min	01:30min
Muestra 7	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:30min
Muestra 8	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:30min
Muestra 9	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:30min
Muestra 10	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:30min
Muestra 11	00:31min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:30min
Muestra 12	00:30min	01:30min	02:00min	03:08min	00:30min	00:30min	01:28min
Muestra 13	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:30min
Muestra 14	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:30min
Muestra 15	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:26min
Muestra 16	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:30min
Muestra 17	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:26min
Muestra 18	00:31min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:30min
Muestra 19	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:32min
Total	09:32min	28:30min	38:00min	57:00min	09:30min	09:30min	28:27min
Observación	19	19	19	19	19	19	19
Promedio	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	00:30min	00:30min	01:30min
	TP		09:30min				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55

Factor de Valoración para llenado

Factor de valoración		1.11
Habilidad	B1	0.08
Esfuerzo	C2	0.02
Condiciones	D	0.00
Consistencia	C	0.01

Fuente: Elaboración Propia

El Tiempo Normal es igual a 10:30min

Tabla 56

Sistema de Tolerancia

SUPLEMENTOS CONSTANTES	
a. Suplementos por necesidades personales	5%
b. Suplemento básico por fatiga	4%
CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA	
A. Suplemento por trabajar de pie	2%
B. Suplemento por postura anormal	
I. Ligeramente incomoda	0%
C. Levantamiento de peso y uso de fuerza (Kg)	
2.5 Kg	0%
D. Densidad de la luz	
I. Ligeramente debajo de lo recomendado	0%
E. Calidad del aire	
I. Buena ventilación o aire libre	0%
F. Tensión Visual	
I. Trabajos de cierta precisión	0%
G. Tensión auditiva	
I. Sonido continuo	0%
H. Tensión mental	
I. Proceso bastante complejo	1%
I. Monotonía mental	
II. Bastante monótono	1%
J. Monotonía física	
II. Trabajo aburrido	2%
TOTAL	15%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 57

Tiempo estándar de estación de llenado actual

Tiempo Estándar	12:08min
------------------------	-----------------

Fuente: Elaboración Propia

De mismo modo se procedió a hallar el tiempo estándar para las 4 estaciones restantes (véase Anexo N°1, Anexo N°2, Anexo N°3 y Anexo N°4). A continuación, se muestra el resumen del Tiempo estándar.

Tabla 58

Resumen de Tiempo Estándar por estación de trabajo actual

Estación	Tiempo total	UM	FV	% Tolerancia	TN	TE
Llenado	09:30min	min/lit	1.11	15%	10:33min	12:08min
Tapado	06:00min	min/lit	1.15	14%	04:48min	07:48min
Sellado	04:10min	min/lit	1.15	14%	04:48min	05:28min
Etiquetado	16:20min	min/lit	1.14	14%	18:37min	21:14min
Empaque	09:00min	min/lit	1.13	10%	10:10min	11:36min
Total	45:01min	min/lit	5.68	67%	48:56min	00:58:13min

Fuente: Elaboración Propia

Después de haber realizado el estudio de tiempo se obtuvo el tiempo estándar, agregando los suplementos y tolerancia por cada uno las estaciones, el total es 58:13min para la producción de foliares.

Tabla 59

Cálculo de la Producción Actual

Tiempo de horas por día		4 Horas
Tiempo disponible	240	Minutos
Tiempo Total de Proceso	58.13	Minutos/Litro
Tiempo Ciclo	21.14	Minutos
En un ciclo se Producen	36	litros
Producción por día	311	Litro
Productividad	78	Litros/Hora-Hombre
Producción diaria	311	Litros/Día
Capacidad Efectiva	7,457	Litros/Mes

Fuente: Elaboración Propia

Con la capacidad de planta en la tabla N°60 procedemos hallar la capacidad efectiva de los dos productos con mayor demanda: Gran macollo y Prophogizer46.

Costo por litros sin Producir

Tabla 60

Costo por litros de foliar sin producir actual

La capacidad de Producción efectiva	4651	litros/mes
Producción Real o Actual	3,228	Litros/mes
Ganancia por litro	S/ 2.11	soles/mes
Costo Pérdida mensual estandarizada	S/ 2,997.90	soles/mes

Fuente: Elaboración Propia

La empresa al no tener los procesos estandarizados, no tiene una certeza de la cantidad a producir, por ende, no puede cumplir con la capacidad que es de 5651 litros de foliares. La máxima producción es de 3228 litros de foliares. Generando un costo de S/ 2997.90 al mes.

Solución Propuesta Diagrama de Análisis de Proceso Mejorado

Se procede a aplicar las herramientas estudio de tiempos y DAP mejorado para poder disminuir los costos operacionales en la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C. Y De esta manera poder aumentar la producción y cumplir con la capacidad de efectiva.

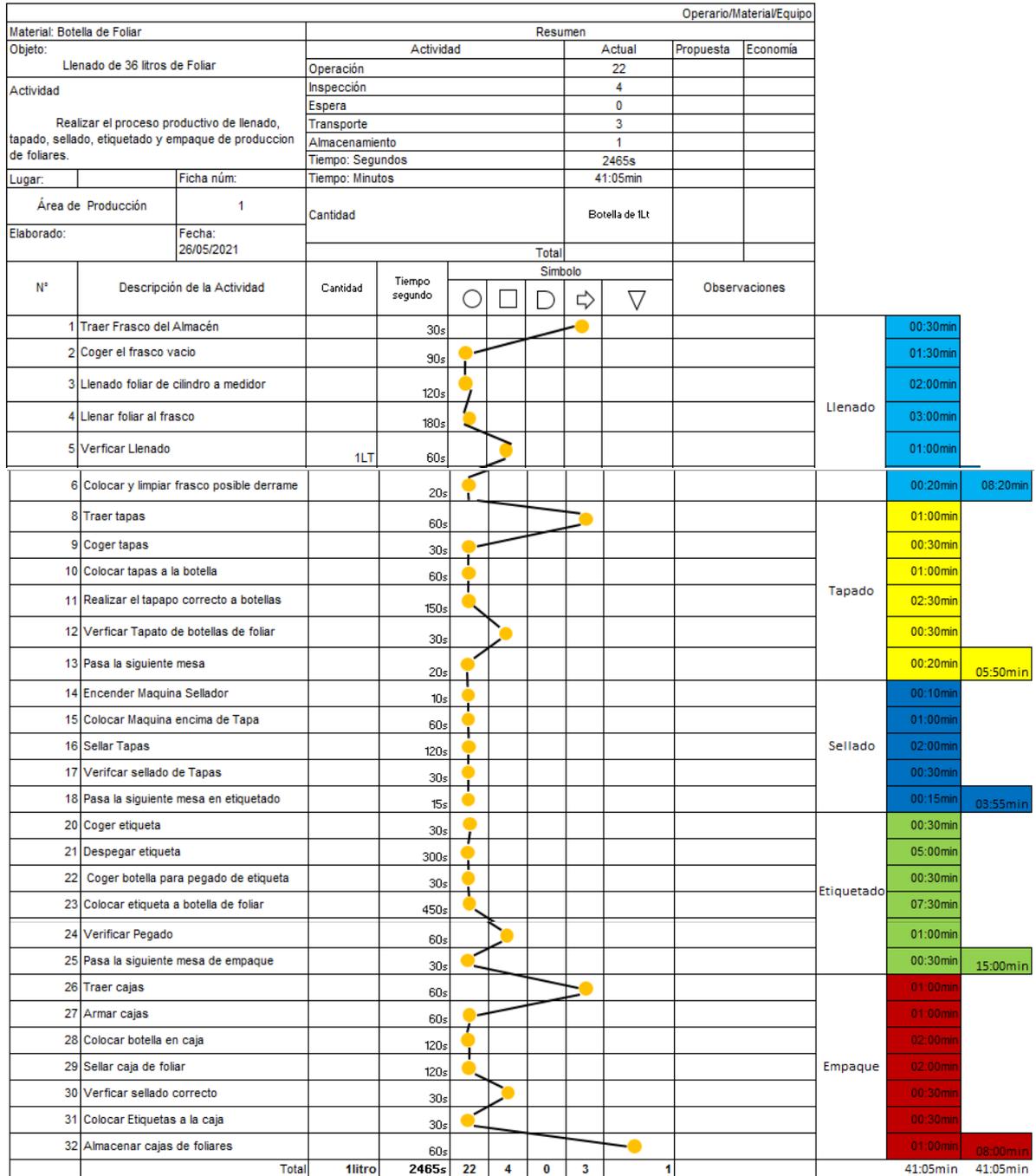


Figura 30 Diagrama de Análisis de Proceso Mejorado. Elaboración Propia

En el DAP se detallan las actividades por cada estación de trabajo y el tiempo eliminando actividades que generan atraso la producción y mejorado los tiempos, ahora se procederá hacer el estudio tiempos para obtener los tiempos estándar por estaciones.

Estudios de Tiempos

Para el número de observaciones se utilizará el criterio de General Electric.

Figura: Número ciclos. En base de la General Electric Company.

Tabla: General Electric Company	
Tiempo Ciclo (minutos)	Número de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00 - 5.00	15
5.00 - 10.00	10
10.00 - 20.00	8
20.00 - 40.00	5
más de 40.00	3

Figura 31 Tiempo de ciclos de General Electric

Para esto se realizó un estudio preliminar de 16 observaciones. Luego de obtener los datos necesarios, se procedió a calcular el número de observaciones necesarias para un tiempo ciclo de 45:00 min que se requiere 3 observaciones

Calcular el tiempo observado: No se requiere más observaciones, debido a que el estudio preliminar fue de 16 observaciones y solo se necesita 3.

Cálculo de tiempo Normal: Se utilizó la tabla de Westinghouse, donde se analizó la habilidad, esfuerzo, condición y consistencia del operario al realizar sus actividades.

Tabla: Sistema de Valoración WESTINGHOUSE					
HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malo

Figura 32 Tabla de valoración Westinghouse. Tomado del libro: estudio del trabajo. García, R. (2005).

Se utilizó la tabla de suplementos, donde se analizó cada condición de trabajo según el proceso productivo y el entorno del lugar de trabajo del operario.

	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, Estirado)	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	0	0
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE	2	2
E. CALIDAD DEL AIRE	5	5
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE		
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. MONOTONIA MENTAL		
TRABAJO ALGO MONOTONO	0	0
TRABAJO BASTANTE MONOTONO	1	1
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

Figura 33 Suplementos. Tomado de Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (s.f.).

Tabla 61

Estación de llenado mejorada

Toma de tiempos (Para 36 lt de FOLIAR) - Operación Llenado						
Muestras	Traer Frasco del Almacén	Coger el frasco vacío	Llenado foliar de cilindro a medidor	Llenar foliar al frasco	Verificar Llenado	Colocar y limpiar frasco en la mesa posible derrame
Muestra 1	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	01:00min	00:20min
Muestra 2	00:29min	01:30min	01:58min	03:00min	01:00min	00:20min
Muestra 3	00:30min	01:30min	02:00min	03:01min	01:00min	00:20min
Muestra 4	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	01:00min	00:19min
Muestra 5	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	01:00min	00:20min
Muestra 6	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	01:00min	00:20min
Muestra 7	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	01:00min	00:20min
Muestra 8	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	01:00min	00:20min
Muestra 9	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	01:01min	00:20min
Muestra 10	00:30min	01:31min	02:00min	03:00min	01:00min	00:20min
Muestra 11	00:30min	01:30min	02:00min	02:59min	01:00min	00:20min
Muestra 12	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	01:00min	00:22min
Muestra 13	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	01:00min	00:20min
Muestra 14	00:29min	01:30min	02:00min	03:00min	01:00min	00:20min
Muestra 15	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	01:00min	00:20min
Muestra 16	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	01:00min	00:20min
Muestra 17	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	01:00min	00:20min
Muestra 18	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	00:58min	00:20min
Muestra 19	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	01:00min	00:20min
Total	09:28min	28:31min	37:58min	57:00min	18:59min	06:21min
Observación	19	19	19	19	19	19
Promedio	00:30min	01:30min	02:00min	03:00min	01:00min	00:20min
Tiempo Promedio			08:20min			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 62

Factor de Valoración para estación de llenado mejorado

Factor de valoración		1.11
Habilidad	B1	0.08
Esfuerzo	C2	0.02
Condiciones	D	0.00
Consistencia	C	0.01

Fuente: Elaboración Propia

El tiempo normal es igual al tiempo promedio por el factor de valoración, y el tiempo sería 9.12 minutos para la estación de llenado.

Tabla 63

Sistema de Tolerancia

SUPLEMENTOS CONSTANTES	
a. Suplementos por necesidades personales	5%
b. Suplemento básico por fatiga	4%
CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA	
A. Suplemento por trabajar de pie	2%
B. Suplemento por postura anormal	
I. Ligeramente incomoda	0%
C. Levantamiento de peso y uso de fuerza (Kg)	
2.5 Kg	0%
D. Densidad de la luz	
I. Ligeramente debajo de lo recomendado	0%
E. Calidad del aire	
I. Buena ventilación o aire libre	0%
F. Tensión Visual	
I. Trabajos de cierta precisión	0%
G. Tensión auditiva	
I. Sonido continuo	0%
H. Tensión mental	
I. Proceso bastante complejo	1%
I. Monotonía mental	
II. Bastante monótono	1%
J. Monotonía física	
II. Trabajo aburrido	2%
TOTAL	15%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 64

Tiempo estándar de estación de llenado mejorado

Tiempo Estándar	10:38min
------------------------	-----------------

Fuente: Elaboración Propia

De mismo modo se procedió a hallar el tiempo estándar para las 4 estaciones restantes (véase Anexo N°5, Anexo N°6, Anexo N°7 y Anexo N°8). A continuación, se muestra el resumen del Tiempo estándar.

Tabla 65

Resumen de Tiempo estándar por estación de trabajo mejorado

Estación	Tiempo total	UM	FV	% Tolerancia	TN	TE
Llenado	08:20min	min/lit	1.11	15%	09:15min	10:38min
Tapado	05:50min	min/lit	1.15	14%	04:30min	07:39min
Sellado	03:55min	min/lit	1.15	14%	04:30min	05:08min
Etiquetado	14:30min	min/lit	1.14	14%	16:31min	18:50min
Empaque	08:00min	min/lit	1.13	10%	09:03min	10:19min
Total	40:35min	min/lit	5.68	67%	43:49min	52:34min

Fuente: Elaboración Propia

Después de haber realizado el estudio de tiempo agregando los suplementos y tolerancia se obtuvo el tiempo estándar mejorado es 52.34 min para la producción de foliares.

Tabla 66

Cálculo de la producción mejorada

Tiempo de horas por día	4	Horas
Tiempo disponible	240	Minutos
Tiempo Total de Proceso	52.34	Minutos/Litro
Tiempo Ciclo	18.08	Minutos
En un ciclo se Producen	36	litros
Producción por día	366	Litro
Productividad	92	Litros/Hora-Hombre
Capacidad Efectiva	8,788	Litros/Mes

Fuente: Elaboración Propia

Con la capacidad de planta en la tabla N°67 procedemos hallar la capacidad efectiva de los dos productos con mayor demanda Gran macollo y Prophogizer46.

Costo por litros sin Producir

Tabla 67

Costos de litros sin producir mejorados

La capacidad de efectiva	5481	litros/mes
Producción actual	4,728	Litros/mes
Ganancia por litros	S/ 2.11	soles/mes
Costo Pérdida mensual mejorada	S/ 1,586.23	soles/mes

Fuente: Elaboración Propia

La empresa al tener tiempos estandarizados, se tiene la certeza de la cantidad a producir, por ende, puede cumplir con la nueva capacidad que es de 8,788 litros de foliares. La máxima producción es de 3228, más 1500 litros de foliares adicionales por demanda de clientes. Por lo que dejaría de producir 753 litros para su capacidad máxima, generando un costo de S/ 1,586.23 al mes.

2.4.4. Causa Raíz CR11P: Inexistencia de medición de tiempos

Explicación de causa raíz

No se cuenta con línea de producción balanceada, lo cual genera una pérdida de tiempo.

Diagnóstico de costos perdido

Para realizar el respectivo diagnóstico de los costos perdidos mensuales de esta causa raíz, realizamos el balance de línea actual tomando en cuenta los tiempos en Diagrama Análisis de Proceso.

Balance de Línea Actual

La línea de producción actual en la empresa, para el proceso de producción de foliares. En la tabla se observa los tiempos, por cada estación, tanto como la cantidad de operarios, para el proceso de producción de foliares.

Tabla 68

Tiempo de Producción por Estación

	Tiempo (min)	Operario
Llenado	12:08min	
Tapado	07:48min	
Sellado	05:28min	
Etiquetado	21:14min	
Empaque	11:36min	
Total		2

Fuente: Elaboración Propia

Luego analizamos la capacidad de producción por cada estación de trabajo y se puede apreciar que el cuello de botella es de 21.14 minutos, el cual se encuentra en la estación de Etiquetado.



Figura 34 Red actual de Producción. *Elaboración Propia*

Tabla 69

Capacidad de Producción

Lotes Producidos	Tiempo de Producción (min)	Capacidad/hora
Llenado	12.8	5
Tapado	7.48	9
Sellado	5.28	12
Etiquetado	21.14	3
Empaque	11.36	6

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°70 se puede observar la cantidad de lotes que puede producir en turno de 4 horas por jornada. El primer lote sale en 58.13 minutos, luego la producción seguirá el

ritmo del cuello de botella que es de 21.14 minutos hasta llegar a 9 lotes, así mismo cada lote es de 36 litros, esto quiere decir que 9 lotes vendrían a ser 324 litros y cada caja contiene 12 unidades.

Tabla 70

Lotes de Producción

Lotes producidos	Tiempo de producción (minutos)
1	58.13
2	79.3
3	100.4
4	121.6
5	142.7
6	163.8
7	185.0
8	206.1
9	227.3

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 71

Tiempo muerto en la Producción

1 día	48	min/día
1 semana	191	min/semana
Tiempo de Lote	21.14	min/lote
Lote	9	lotes/semana
Producción	761	unid/semana
Cajas	63	cajas/semana

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que en la línea de producción se genera un tiempo muerto 48 minutos.

Costo por tener tiempo muerto.

Tabla 72

Costo por Tiempo Muerto

Tiempo muerto	48	min/día
Sueldo Operario	0.63	litro/día
Costo por tiempo muerto Operario	S/ 0.63	
	2	
Total, de tiempo muerto por día	S/ 59.55	
Total, de tiempo muerto por mes	S/ 1,429.20	
Total, de tiempo muerto por año	S/ 17,150.40	

Fuente: Elaboración Propia

Lo que se deja de ganar por tener 48 minutos de tiempo muerto es S/1 429.20 al mes.

Solución Propuesta: Balance de Línea Mejorada

Ahora se procede hacer otro balance de línea, tomando en cuenta el DAP mejorado en la figura N°16, para disminuir el tiempo muerto.

Balance de Línea Mejorado

Tabla 73

Tiempo de producción por estación

Estaciones	Tiempo (min)	Operario
Llenado	10:38min	1
Tapado	07:39min	
Sellado	05:08min	
Etiquetado	18:50min	1
Empaque	10:19min	
Total	52:34min	2

Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°21 se puede observar que en la estación de etiquetado el tiempo es 18.50 minutos el cuello de botella se redujo en 2.67 minutos.

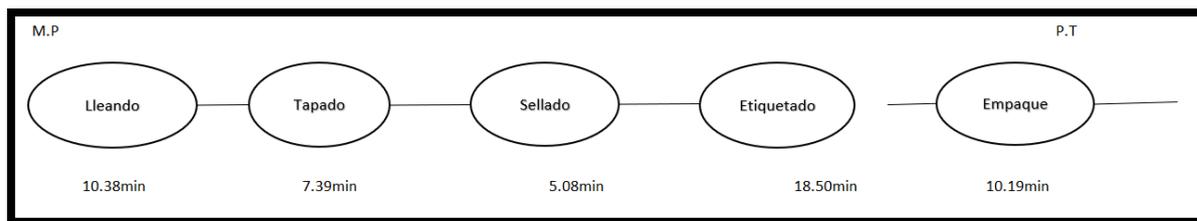


Figura 35 Red actual de Producción Mejorada. Elaboración Propia

Tabla 74

Lote producción diaria

Lotes producidos	Tiempo de producción (minutos)
1	52.34min
2	70.8
3	89.3
4	107.8
5	126.3
6	144.8
7	163.3
8	181.8
9	200.3
10	218.8
11	237.3

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente cuadro se puede observar la cantidad de lotes que puede producir en turno de 4 horas por jornada. El primer lote sale 52.34 minutos, luego la producción seguirá el ritmo del cuello de botella que es de 18.50 minutos hasta llegar a 11 lotes, así mismo cada lote es de 36 litros, esto quiere decir que lotes vendrían a ser 396 litros y cada caja contiene 12 unidades.

Tabla 75

Tiempo muerto al día

1 día	40	min/día
1 semana	161	min/semana
Tiempo de Lote	19	min/lote
Lote	9	lotes/semana

Producción	666	unid/semana
Cajas	56	cajas/semana

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que, con el nuevo balance de línea el tiempo muerto es 40 minutos, disminuyó a 8 minutos respecto al balance de línea actual.

Costo por tiempo muerto

Tabla 76 *Costo por Tiempo Muerto*

Tiempo muerto	40	min/día
sueldo Operario	0.63	soles/día
Costo por tiempo muerto Operario	S/ 0.63	
Total, de tiempo muerto por día	2	
Total, de tiempo muerto por mes	S/ 50.20	
	S/ 1,204.80	

Fuente: Elaboración Propia

Lo que se deja de ganar por tener 40 minutos de tiempo muerto es S/1 204.8 soles al mes

2.4.5. Causa Raíz 1L: Falta de uso de herramientas logísticas

Al iniciar el análisis, se puede observar que en el almacén central no se manejaban los conceptos de documentos de control logístico y mucho menos una metodología basada en ello. Los movimientos de los materiales (ingresos y salidas) muchas veces no se registraban, lo que llevaba a la pérdida de trazabilidad del material. Así mismo, cuando se registraba, no existía un formato oficial de llenado de información (Kardex), por tanto, se prestaba a la pérdida de los “registros”.

Por no tener orden en el almacén, muchas veces los productos y materiales se perdían o vencían. Además, por temas de contabilidad y de auditoría es inadmisibles que se extravíen documentos relacionados a las mercancías dispuestas por la empresa.

Diagnóstico de pérdidas: El no tener los productos en el almacén codificados y gestionarlos sin un sistema Kardex, origina el problema de la pérdida y vencimiento de estos. Entonces se pidió a la empresa el historial del 2020 de los reportes de pérdidas y/o vencimiento de los productos. Una vez otorgados los datos históricos, se vería cuanto valor se pierde por no usar las herramientas anteriormente mencionadas.

Tabla 77

Cantidad de Productos perdidos y obsoletos en el 2020

Producto	Cantidades de productos perdidos y obsoletos(UN), reportados en el año 2020												TOTAL
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Cropfos x lt	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2	6
Cropfos x 500ML	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
Cropfos x 250ml	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
Itaclor x lt	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
Itaclor x 500ml	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4
Itaclor x 250ml	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Alfacrop x lt	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	4
Alfacrop x 250ml	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Alphas x lt	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	4
Senecur x kg	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Itacur x kg	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3
Fuego x lt	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Itasato x lt	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Ácido Fosfórico x 50Kg	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3
Sulfato de Zinc x 25Kg	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Ácido Bórico x25Kg	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Curador x Kg	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
Sulfato de Potasiox 25Kg	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3
Sulfato de Magnesio (25kg)	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Nitrato de Potasio (25kg)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3
Fosfato Monoamonico (25kg)	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3
Nitrato de Calcio (25kg)	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Dional x lt	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Full Amina x lt	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Maizina x lt	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Úrea Agrícola x 50Kg	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 78

Resumen de cantidad por precio de venta

Producto	Precio Venta	Cantidad	Deja de Percibir
Cropfos x lt	S/ 35.0	6	S/ 210.0
Cropfos x 500ML	S/ 23.0	3	S/ 69.0
Cropfos x 250ml	S/ 18.0	4	S/ 72.0
Itaclor x lt	S/ 35.0	3	S/ 105.0
Itaclor x 500ml	S/ 23.0	4	S/ 92.0
Itaclor x 250ml	S/ 18.0	2	S/ 36.0
Alfacrop x lt	S/ 32.0	4	S/ 128.0
Alfacrop x 250ml	S/ 25.0	3	S/ 75.0
Alphas x lt	S/ 30.0	4	S/ 120.0
Senecur x kg	S/ 29.0	3	S/ 87.0
Itacur x kg	S/ 28.0	3	S/ 84.0
Fuego x lt	S/ 27.0	2	S/ 54.0
Itasato x lt	S/ 27.0	3	S/ 81.0
Ácido Fosfórico x 50Kg	S/ 22.0	3	S/ 66.0
Sulfato de Zinc x 25Kg	S/ 25.0	2	S/ 50.0
Ácido Bórico x25Kg	S/ 30.0	3	S/ 90.0
Curador x Kg	S/ 35.0	3	S/ 105.0
Sulfato de Potasiox 25Kg	S/ 20.0	3	S/ 60.0
Sulfato de Magnesio (25kg)	S/ 30.0	3	S/ 90.0
Nitrato de Potasio (25kg)	S/ 95.0	3	S/ 285.0
Fosfato Monoamonico (25kg)	S/ 80.0	3	S/ 240.0
Nitrato de Calcio (25kg)	S/ 45.0	3	S/ 135.0
Dional x lt	S/ 22.0	3	S/ 66.0
Full Amina x lt	S/ 24.0	2	S/ 48.0
Maizina x lt	S/ 22.0	2	S/ 44.0
Úrea Agrícola x 50Kg	S/ 23.0	3	S/ 69.0
COSTO TOTAL			S/ 2,561.0

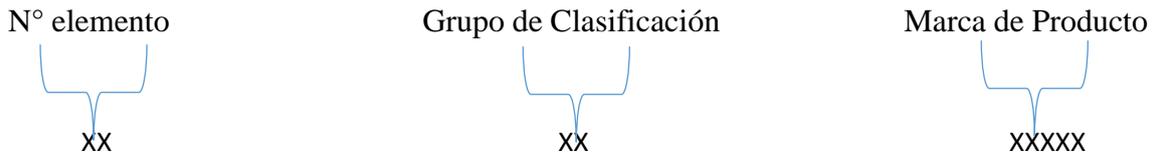
Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la Tabla N°71, fueron varios las mercancías y materiales perdidos y vencidos, después de sumar todas las cantidades anuales, se preguntó a la empresa el valor de cada ítem y se halló lo que la empresa dejó de percibir el 2020, siendo esto una suma total de S/2,561.00 soles.

Herramienta de mejora: Codificación de almacén e implementación de Kardex

Sistema de Codificación

En el presente instructivo se establece un sistema de codificación para el almacén de FOLL PERU SAC, con el cual se identificarán los elementos en el almacén y su respectiva marca. Quedando establecido de esta manera:



Codificación alfanumérica de los productos para su localización

En el almacén de productos e insumos se empleará el sistema alfanumérico de codificación de elementos, para que de este modo haya mayor trazabilidad de las cosas y se obtenga mayor accesibilidad a todo.

Las primeras 2 letras representan el número de elemento

Las siguiente 2 letras representan el grupo de clasificación

Lo siguiente representa la marca de producto

01-PL-AGROKINGLE

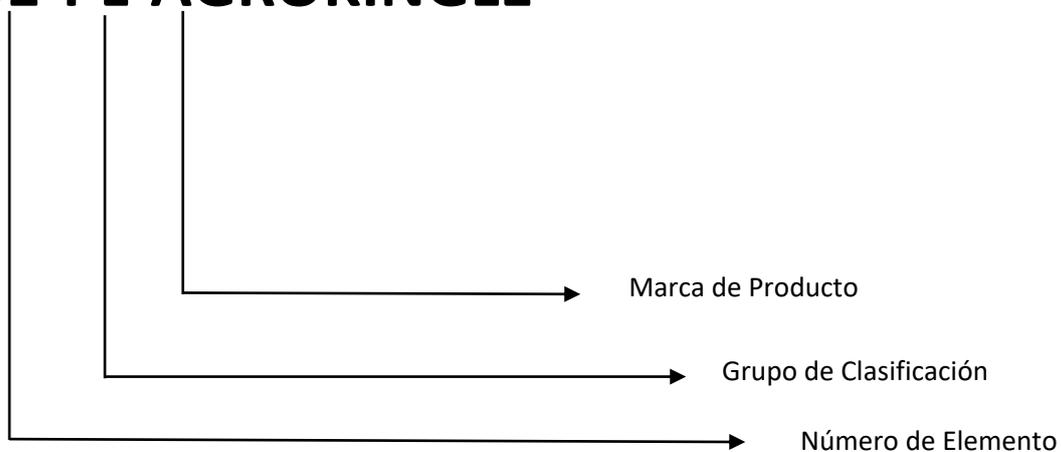


Tabla 79

Tabla Codificada de elementos

DESCRIPCIÓN	GRUPO	MARCA	CODIGO
ALFAMIL 10 EC X LT	PLAGUICIDAS(PL)	AGROKIN	1-PL-AGROKIN
BOMBER 150 OD X LT		AGROKIN	2-PL-AGROKIN
CAMPO MIDA X LT		AGROKIN	3-PL-AGROKIN
CAMPO TIN X 250ML		AGROKIN	4-PL-AGROKIN
CAMPO TIN X LT		AGROKIN	5-PL-AGROKIN
CILIDRO NACIONALES		AGROKIN	6-PL-AGROKIN
CLETODIN X LT		AGROKIN	7-PL-AGROKIN
CURADOR X 200GR		AGROKIN	8-PL-AGROKIN
CURADOR X 500KG		AGROKIN	9-PL-AGROKIN
CURADOR X KG		AGROKIN	10-PL-AGROKIN
CYMBAZ X 250ML		AGROKIN	11-PL-AGROKIN
EVISECT X 200GR		AGROKIN	12-PL-AGROKIN
EXACTO 70WP X 50GR		AGROKIN	13-PL-AGROKIN
F-1 SUPER 175EC X LT		AGROKIN	14-PL-AGROKIN
FIPROFARM X 30ML		AGROKIN	15-PL-AGROKIN
FLORIMAX X 1GR		AGROKIN	16-PL-AGROKIN
FORCE X 250ML		AGROKIN	17-PL-AGROKIN
FORTALEZA 20 SP X 100GR		AGROKIN	18-PL-AGROKIN
FUEGO 757SG X KG		AGROKIN	19-PL-AGROKIN
GUERRERO 5EC X LT		AGROKIN	20-PL-AGROKIN
IGNEO 200SL X LT		AGROKIN	21-PL-AGROKIN
JUVENSOL 20EC X LT		AGROKIN	22-PL-AGROKIN
KABUL DUO 325SC X 250ML		AGROKIN	23-PL-AGROKIN
KABUL DUO 325SC X LT		AGROKIN	24-PL-AGROKIN
KILLER X LT		AGROKIN	25-PL-AGROKIN
KOMBO FRUTALES X LT		AGROKIN	26-PL-AGROKIN
LARVOXIN 800WG X 500GR		AGROKIN	27-PL-AGROKIN
LINURON X 5KG		AGROKIN	28-PL-AGROKIN
MAJESTIC 120 SC X 250ML		AGROKIN	29-PL-AGROKIN
MAJESTIC 120 SC X LT		AGROKIN	30-PL-AGROKIN
MITER CUY 30ML		AGROKIN	31-PL-AGROKIN
NEXUS 50SL X 4LT		AGROKIN	32-PL-AGROKIN
NOMASVIRUS X LT		AGROKIN	33-PL-AGROKIN
OBRAMASS 600SC X 1LT		AGROKIN	34-PL-AGROKIN
OXICLORURO DE COBRE X 25K		AGROKIN	35-PL-AGROKIN
PRODIZIM 800WG X 500GR		AGROKIN	36-PL-AGROKIN
PROPICIO 70PM X 1KG		AGROKIN	37-PL-AGROKIN

REVENTON 250EW X LT	AGROKIN	38-PL-AGROKIN
ROCKET 70 WP X 50GR	AGROKIN	39-PL-AGROKIN
SEGURITE625WG X 100GR	AGROKIN	40-PL-AGROKIN
SELLACROP X LT	AGROKIN	41-PL-AGROKIN
STARK PLUS 280 X 1L	AGROKIN	42-PL-AGROKIN
STARK PLUS 280 X 250ML	AGROKIN	43-PL-AGROKIN
SULFATO DE AMONIO GRAN X	AGROKIN	44-PL-AGROKIN
SULFATO MAGNESIO MONO GR	AGROKIN	45-PL-AGROKIN
TEMPLEX 2.5 X LT	AGROKIN	46-PL-AGROKIN
TRANSLOCADOR X LT	AGROKIN	47-PL-AGROKIN
TRIFLOXISTROBIN X 5KG	AGROKIN	48-PL-AGROKIN
TRYCLAN X 100GR	AGROKIN	49-PL-AGROKIN
VERTIPLUS 18 EC X 250ML	AGROKIN	50-PL-AGROKIN
VERTIPLUS 18 EC X LT	AGROKIN	51-PL-AGROKIN
VIGOR X 250GR	AGROKIN	52-PL-AGROKIN
AMINA 6 X 1 LT	AGROKIN	53-PL-AGROKIN
AMINA 6 X 20 LTS	AGROKIN	54-PL-AGROKIN
ANTRACOL X 1 KG	AGROKIN	55-PL-AGROKIN
BELT 50ML	AGROKIN	56-PL-AGROKIN
BENZOMIL 500 X 200GR	AGROKIN	57-PL-AGROKIN
CONFIDOR 350 SC X LT	AGROKIN	58-PL-AGROKIN
CONSENTO 450 SC X 1 LT	ARIS	59-PL-ARIS
FITORAZ X 1 KG	ARIS	60-PL-ARIS
FOLICUR 250 EW X 1/4 L	BAYER	61-PL-BAYER
MOVENTO 150 OD X 1 LT	BAYER	62-PL-BAYER
MOVENTO 150 OD X 1/4 LT	BAYER	63-PL-BAYER
PROMALINA X 25 ML	BAYER	64-PL-BAYER
PROSPER 500 EC X 1 LT	BAYER	65-PL-BAYER
RYZUP X 25 ML	BAYER	66-PL-BAYER
SCALA X 1 LT	BAYER	67-PL-BAYER
SCALA X 1/4 LT	BAYER	68-PL-BAYER
SENCOR X 1 LT	BAYER	69-PL-BAYER
SENCOR X 1/4 LT	BAYER	70-PL-BAYER
SHERPA X 1 LT	BAYER	71-PL-BAYER
SILVACUR COMBI X 1/4 LT	BAYER	72-PL-BAYER
SPORTAK X 1 LT	BAYER	73-PL-BAYER
SPORTAK X 1/4 LT	BAYER	74-PL-BAYER
NEMATHOR X 1 LT	BAYER	75-PL-BAYER
GLUFER X LT	BAYER	76-PL-BAYER
CICLON X 1 LT	BAYER	77-PL-BAYER
CIPERMEX X 1 LT	BAYER	78-PL-BAYER

CIPERMEX X 1/2 LT	BAYER	79-PL-BAYER
CIPERMEX X 1/4 LT	BAYER	80-PL-BAYER
CORAGEN SC X 200 ML	BAYER	81-PL-BAYER
FARMATHE 50 PM X 200 GR	BAYER	82-PL-BAYER
FURADAN 4F X 1 LT	COMERCIAL	83-PL-COMERCIAL
FURADAN 4F X 1/2 LT	CROPSA	84-PL-CROPSA
FURADAN 4F X 1/4 LT	FARMAGRO	85-PL-FARMAGRO
GRAMINOL X 250 ML	FARMAGRO	86-PL-FARMAGRO
TIFON 480 X 1 LT	FARMAGRO	87-PL-FARMAGRO
TIFON 480 X 1/2 LT	FARMAGRO	88-PL-FARMAGRO
TIFON 480 X 1/4 LT	FARMAGRO	89-PL-FARMAGRO
VYDATE X 1 LT	FARMAGRO	90-PL-FARMAGRO
CENTURION X 1/2 LT	FARMAGRO	91-PL-FARMAGRO
CENTURION X 1/4 LT	FARMAGRO	92-PL-FARMAGRO
LANNATE 90 X 100 GR	FARMAGRO	93-PL-FARMAGRO
TRIGRR FOLIAR X 1 LT	FARMAGRO	94-PL-FARMAGRO
CIGARAL 70 WP X 50 GR	FARMAGRO	95-PL-FARMAGRO
BOLERO 500 EC X 1 LT	FARMAGRO	96-PL-FARMAGRO
BUNKER X 1/4 LT	FARMAGRO	97-PL-FARMAGRO
BUNKER X LT	FARMAGRO	98-PL-FARMAGRO
ENCLAVE X 1/4 LT	FARMAGRO	99-PL-FARMAGRO
EVADE X 100 GR	FARMAGRO	100-PL-FARMAGRO
PANIC 10 EC X 1 LT	FARMEX	101-PL-FARMEX
PORTER X 1 LT	FARMEX	102-PL-FARMEX
RATEX BRODIBLOCK X BLOQUE	FARMEX	103-PL-FARMEX
SKIRLA BT X 1/2 KG	FARMEX	104-PL-FARMEX
SKIRLA SG X 100 GR	FARMEX	105-PL-FARMEX
ACARSTIN L600 X 1 LT	HORTUS	106-PL-HORTUS
ACARSTIN L600 X 1/4 LT	MONTANA	107-PL-MONTANA
AGROMIL 48 CE X 1 LT	MONTANA	108-PL-MONTANA
BUPROMAX X 200 GR	MONTANA	109-PL-MONTANA
CAMPAL 250 CE X 1 LT	MONTANA	110-PL-MONTANA
CAMPAL PLUS 100 EC X 1 LT	MONTANA	111-PL-MONTANA
CAPTURE 72 WP X 1/2 KG	MONTANA	112-PL-MONTANA
CERTERO 240 SC X 1 LT	MONTANA	113-PL-MONTANA
FUEGO 480 SC X 1 LT	MONTANA	114-PL-MONTANA
FUEGO 480 SC X 20 LT	MONTANA	115-PL-MONTANA
KIETO X 100 GR	MONTANA	116-PL-MONTANA
PAKATAN 500 FW X 1 LT	NEOAG	117-PL-NEOAG
PAKATAN 500 FW X 4 LT	NEOAG	118-PL-NEOAG
ATTACK X 1 KG	NEOAG	119-PL-NEOAG

ATTACK X 200 GR	NEOAG	120-PL-NEOAG
DORSAN 48 EC X 1 LT	NEOAG	121-PL-NEOAG
HUNTER X 1 LT	NEOAG	122-PL-NEOAG
PROTEXIN 500 FW X 1/2 LT	NEOAG	123-PL-NEOAG
PROTURON 50 PM X 100 GR	NEOAG	124-PL-NEOAG
RAPAZ 247 SC X 1 LT	NEOAG	125-PL-NEOAG
RUMBA X 1 LT	NEOAG	126-PL-NEOAG
STRONSIL 500 WG X 100 GR	NEOAG	127-PL-NEOAG
STRONSIL 500 WG X 40 GR	NEOAG	128-PL-NEOAG
ALFACROP 100 EC X 250 ML	NEOAG	129-PL-NEOAG
ALFACROP 100 EC X LT	SUIZA	130-PL-SUIZA
ARMADA X 1 LT	SUIZA	131-PL-SUIZA
ARMADA X 1/4 LT	SUIZA	132-PL-SUIZA
BUTACROP 600 EC X 1 LT	SUIZA	133-PL-SUIZA
BUTACROP 600 EC X 4 LT	SUIZA	134-PL-SUIZA
CROPFIRE 240 SC X 1 LT	SUIZA	135-PL-SUIZA
CROPFIRE X 1/4 LT	SUIZA	136-PL-SUIZA
CROPFOS X 1 LT	SUIZA	137-PL-SUIZA
CROPFOS X 1/2 LT	SUIZA	138-PL-SUIZA
CROPNIL X 1 LT	SUIZA	139-PL-SUIZA
CROSS X 100 GR	SUIZA	140-PL-SUIZA
CYBOR 75 WP X 100 GR	SUIZA	141-PL-SUIZA
DOWN PLUS X 1 LT	SUIZA	142-PL-SUIZA
EMATRIN PLUS 150 WP X 200	SUIZA	143-PL-SUIZA
FOGONE 200 SL X LT	CROP	144-PL-CROP
FULL AMINA X 1 LT	CROP	145-PL-CROP
FULL AMINA X 4 LT	CROP	146-PL-CROP
FUNGIKILL X 1 LT	CROP	147-PL-CROP
FUNGIKILL X 1/4 LT	CROP	148-PL-CROP
GARANTE X 1 LT	CROP	149-PL-CROP
IMIDACROP PLUS 700 WP	CROP	150-PL-CROP
IMIDACROP X 1 LT	CROP	151-PL-CROP
IMIDACROP X 1/4 LT	CROP	152-PL-CROP
KAYSERR X 1 KG	CROP	153-PL-CROP
LANNACROP X 100 GR	CROP	154-PL-CROP
LUXOR TOP X LT	CROP	155-PL-CROP
MEGATHION X 1/4 LT	CROP	156-PL-CROP
MEGATHION X LT	CROP	157-PL-CROP
OXYCROP 240 EC X 1/4 LT	CROP	158-PL-CROP
PACK BRULER X 100 ML	CROP	159-PL-CROP
ROYALTY X 100 GR	CROP	160-PL-CROP

SPIROCROP DUO 375 SC X 1/
SPIROCROP DUO 375 SC X 10
ALPHAS X 1/4 LT
ALPHAS X LT
AMEPAX X 1 LT
DIONAL X LT
DITHAMAX RIDO
FITOCUR X 1 LT
FORCE X LT
PERSEV X 1 LT
PERSEV X 1/4 LT
PORTER X 1/4 LT
CYMBAZ 250EC X LT
ERGOFIX M X LT
ICLORAZ X 1/4 LT
ITACLOR 48 EC X 1 LT
ITACLOR 48 EC X 1/4 LT
ITACUR X 1/2 KG
ITAMYL X 100 GR
ITASATO 757 SG X KG
ITASATO X 1 LT
ITAXAN X 50 GR
ITRAZYNA 50 SC X LT
RANKILL 500 CE X 1 LT
RANKILL X 1/2 LT
SENECUR X 1 KG

	CROP	161-PL-CROP
	CROP	162-PL-CROP
	CROP	163-PL-CROP
	CROP	164-PL-CROP
	CROP	165-PL-CROP
	CROP	166-PL-CROP
	AGREVO	167-PL-AGREVO
	AGREVO	168-PL-AGREVO
	AGREVO	169-PL-AGREVO
	AGREVO	170-PL-AGREVO
	AGREVO	171-PL-AGREVO
	AGREVO	172-PL-AGREVO
	AGREVO	173-PL-AGREVO
	AGREVO	174-PL-AGREVO
	AGREVO	175-PL-AGREVO
	AGREVO	176-PL-AGREVO
	AGREVO	177-PL-AGREVO
	AGREVO	178-PL-AGREVO
	ITAGRO	179-PL-ITAGRO
	ITAGRO	180-PL-ITAGRO
	ITAGRO	181-PL-ITAGRO
	ITAGRO	182-PL-ITAGRO
	ITAGRO	183-PL-ITAGRO
	ITAGRO	184-PL-ITAGRO
	ITAGRO	185-PL-ITAGRO
	ITAGRO	186-PL-ITAGRO

COLORURO DE POTASIO GRANUL
MOLIMAX 20-20-20 X 50 KG
MOLIMAX PAPA SIERRA X 50
NITRATO DE CALCIO SOLUBLE
NITRATO DE K CRISTALIZADO
UREA X 1 KG
CRATER 600 SC X 1/4 LT
CRATER 600 SC X LT
SULFATO DE MAGNESIO SOLUB
SUPER HERBOX X LT
SEM. AGRHICOL XB-8010 X 2
SEM. AGRHICOL XB-8030 X 2
PORO AMERICA FLAG GRENDEL

FERTILIZANTES(FT)	MOLINOS	1-PL-MOLINOS
	MOLINOS	2-PL-MOLINOS
	MOLINOS	3-PL-MOLINOS
	MOLINOS	4-PL-MOLINOS
	MOLINOS	5-PL-MOLINOS
	MOLINOS	6-PL-MOLINOS
	AGROPERU	7-PL-AGROPERU
	AGROPERU	8-PL-AGROPERU
	AGROPERU	9-PL-AGROPERU
	AGROPERU	10-PL-AGROPERU
SEMILLAS(SM)	AGRHICOL	1-PL-AGRHICOL
	AGRHICOL	2-PL-AGRHICOL
	TOYAMA	3-PL-TOYAMA

LECHUGA GREAT LAKES-366 X	AGRO ALF	4-PL-AGRO ALF
ALFALFA SUELTA X 1 KG	VARIOS	5-PL-VARIOS
LECHUGA SUPER 59 X 1 LB	VARIOS	6-PL-VARIOS
AGUJA COMPLETA JACTO X UN	JACTO	1-PL-JACTO
CODO JACTO X UNID	JACTO	2-PL-JACTO
DISCO DE TURBULENCIA	JACTO	3-PL-JACTO
EMBOLO CUERO JACTO X UNID	JACTO	4-PL-JACTO
EMBOLO PLASTICO JACTO X P	JACTO	5-PL-JACTO
LANZA DE PULV. COMPLETA J	JACTO	6-PL-JACTO
VALVULA DE CAMARA JACTO X	JACTO	7-PL-JACTO
ADAPTADOR UNIVERSAL PROTE	INATEC	8-PL-INATEC
CAMPANA HERB. PROTECNO X	INATEC	9-PL-INATEC
EQUIPO PROTECCION COMP. I	INATEC	10-PL-INATEC
TUERCA PORTAVALVULA PROTE	INATEC	11-PL-INATEC
BOQUILLA ALBUZ AZUL	VARIOS	12-PL-VARIOS
BOQUILLA ALBUZ GRIS	VARIOS	13-PL-VARIOS
BOQUILLA ALBUZ MARRON	VARIOS	14-PL-VARIOS
BOQUILLA ALBUZ NARANJA	VARIOS	15-PL-VARIOS
BOQUILLA ALBUZ ROJO	VARIOS	16-PL-VARIOS
BOQUILLA AMARILLA CONICA	VARIOS	17-PL-VARIOS
BOQUILLA DEFRACTORA X UNI	VARIOS	18-PL-VARIOS
BOQUILLA DOBLE CROMADA PR	VARIOS	19-PL-VARIOS
BOQUILLA DOBLE JACTO	VARIOS	20-PL-VARIOS
BOQUILLA HERBICIDA ROJA J	VARIOS	21-PL-VARIOS
BOQUILLA REGULABLE AMARIL	VARIOS	22-PL-VARIOS
BOQUILLA REGULABLE AZUL	VARIOS	23-PL-VARIOS
BOQUILLA REGULABLE ROJA	VARIOS	24-PL-VARIOS
ROSCA DE BOQUILLA JACTO	VARIOS	25-PL-VARIOS
ADHESIVE PRO X 1 LT	PERUC	1-PL-PERUC
ADHESIVE PRO X 1/2 LT	PERUC	2-PL-PERUC
ADHESIVE PRO X 1/4 LT	PERUC	3-PL-PERUC
ATHAR CALCIO BORO X 1 LT	PERUC	4-PL-PERUC
EFICAL 27 X 1 LT	PERUC	5-PL-PERUC
GOTA BREAK X 1 LT	PERUC	6-PL-PERUC
GOTA BREAK X 200 ML	PERUC	7-PL-PERUC
GRAN MACOLLO 33% X 1 LT	PERUC	8-PL-PERUC
HUMIC PRO 25% X 1 LT	PERUC	9-PL-PERUC
KOMBA50 X 1 LT	PERUC	10-PL-PERUC
KOMBO 60 X 1 LT	PERUC	11-PL-PERUC
KOMBO POTASIO BORO X 1 LT	PERUC	12-PL-PERUC
NUTRIMAX 20-20-20 X 1 KG	PERUC	13-PL-PERUC
OIL PRO X 1 LT	PERUC	14-PL-PERUC

HERRAMIENTAS(HR)

**ABONOS FOLIARES
SOL.(AFS)**

OIL PRO X 4 LT	PERUC	15-PL-PERUC	
PH ACIDPRO X 1 LT		PERUC	16-PL-PERUC
QUIPU CALCIO BOROZINC X 1		PERUC	17-PL-PERUC
ENRAIZADOR ALBOR RAIZ X 1		PERUC	18-PL-PERUC
FERTILIZANTE KOMBO 20-20-		PROVAG	19-PL-PROVAG
KOMBO MASTER PLUS 20-20-2		PROVAG	20-PL-PROVAG
NUTRIFOLL 20-20-20 X 1 KG		PROVAG	21-PL-PROVAG
NUTRIFOLL 30-10-10 X 1 KG		PROVAG	22-PL-PROVAG
OIL PRO X 1/4 LT		PROVAG	23-PL-PROVAG
RHIGOR X 1 LT		PROVAG	24-PL-PROVAG
RHIGOR X 1/4 LT		PROVAG	25-PL-PROVAG
SUPER MAGNESIO X LT		PROVAG	26-PL-PROVAG
BOLSAS DE ALMACIGO C/PLIE		ABONOS FOLIARES LIQ.(AFL)	1-PL-PROVAG
CORAZA X 200 GR	PROVAG		2-PL-PROVAG
FOSFIPRO X LT	PROVAG		3-PL-PROVAG
GUSATHION X 1/2 LT	PROVAG		4-PL-PROVAG
GUSATHION X 1/4 LT	PROVAG		5-PL-PROVAG
GUSATHION X LT	PROVAG		6-PL-PROVAG
JHIRO 500 X 1 LT	PROVAG		7-PL-PROVAG
JHIRO 500 X 1/4 LT	PROVAG		8-PL-PROVAG
KOMBOFRUTT MASTER X KG	PROVAG		9-PL-PROVAG
LETAL PLUS X 1 KG	PROVAG		10-PL-PROVAG
MAIZ CHOCLO DIENTE MULA X	PROVAG		11-PL-PROVAG
MATA TODO SPRAY X 400 ML	PROVAG		12-PL-PROVAG
MATA TODO X KG	PROVAG		13-PL-PROVAG
MORTAL EC X 1/4 LT	PROVAG		14-PL-PROVAG
MORTAL EC X LT	PROVAG		15-PL-PROVAG
PELUCHIN PLUS X 20 GR	PROVAG		16-PL-PROVAG
QUIPU X 1/4 LT	PROVAG		17-PL-PROVAG
RADIANT X 100 ML	PROVAG		18-PL-PROVAG
RAUDO X 1/4 LT	PROVAG		19-PL-PROVAG
RAUDO X LT	PROVAG		20-PL-PROVAG
SEMILLA DE PAPAYA HI X UN	PROVAG		21-PL-PROVAG
SULFAKAL X LT	PROVAG		22-PL-PROVAG
TURBA O MUSGO X 1.5 KG	PROVAG		23-PL-PROVAG
KOMBO UVA X 1 LT	ABONOS FOLIARES ESP.(AFE)	1-PL-PROVAG	
SPOTWINNER 45EC X LT		PROVAG	2-PL-PROVAG
SUPER BORO 15 X 1 LT		PROVAG	3-PL-PROVAG
VITAFLOFRUTO PK X 1 LT		PROVAG	4-PL-PROVAG
BOTELLA 250 ML	INSUMOS	PLASNA	1-PL-PLASNA
BOTELLA 500 ML		PLASNA	2-PL-PLASNA
BOTELLA 1 LT		PLASNA	3-PL-PLASNA

TAPAS POLIETILENO x 100 und		PLASNA	4-PL-PLASNA
ETIQUETAS X 1000 UND		REICOLITE	5-PL-REICOLITE
CAJAS GRANDES X100 UND		PERUEMB	6-PL-PERUEMB
CAJAS MEDIANASX 100 UND		PERUEMB	7-PL-PERUEMB
CINTA EMBALAJE X UND		REICOLITE	8-PL-REICOLITE
CINTA MASKING TAPE 1°	UTILES OFICINA	COPYNORTH	1-PL-COPYNORTH
ENGRAPADOR MEDIANO		COPYGEMINIS	2-PL-COPYGEMINIS
GRAPAS PARA OFICINA Y ALMACÉN		COPYNORTH	3-PL-COPYNORTH
LAPICEROS		COPYNORTH	4-PL-COPYNORTH
PAPEL BOND A4 XMILLAR		COPYNORTH	5-PL-COPYNORTH
PAPEL BOND A3 XMILLAR		COPYNORTH	6-PL-COPYNORTH
PORTAFOTOCHECKS CON CLIP		BOOKCENTER	7-PL-BOOKCENTER
ADAPTADOR PARA VISOR FACIAL	EPP'S	SALUDNORTE	1-PL-SALUDNORTE
GUANTES DE NITRILO XPAR		SALUDNORTE	2-PL-SALUDNORTE
GUANTES DE JEBE 3M X PAR		SALUDNORTE	3-PL-SALUDNORTE
RESPIRADOR ANTIGASES METALICOS F720CV		SEGUJARA	4-PL-SEGUJARA

Fuente: Elaboración Propia

Una vez codificados los bienes en el almacén, se procede a crear e implementar un sistema Kardex en el cual se registrarían todos los movimientos de la empresa, ya sean de salida o entrada de mercancía o material, para así garantizar la trazabilidad de cada uno de estos.

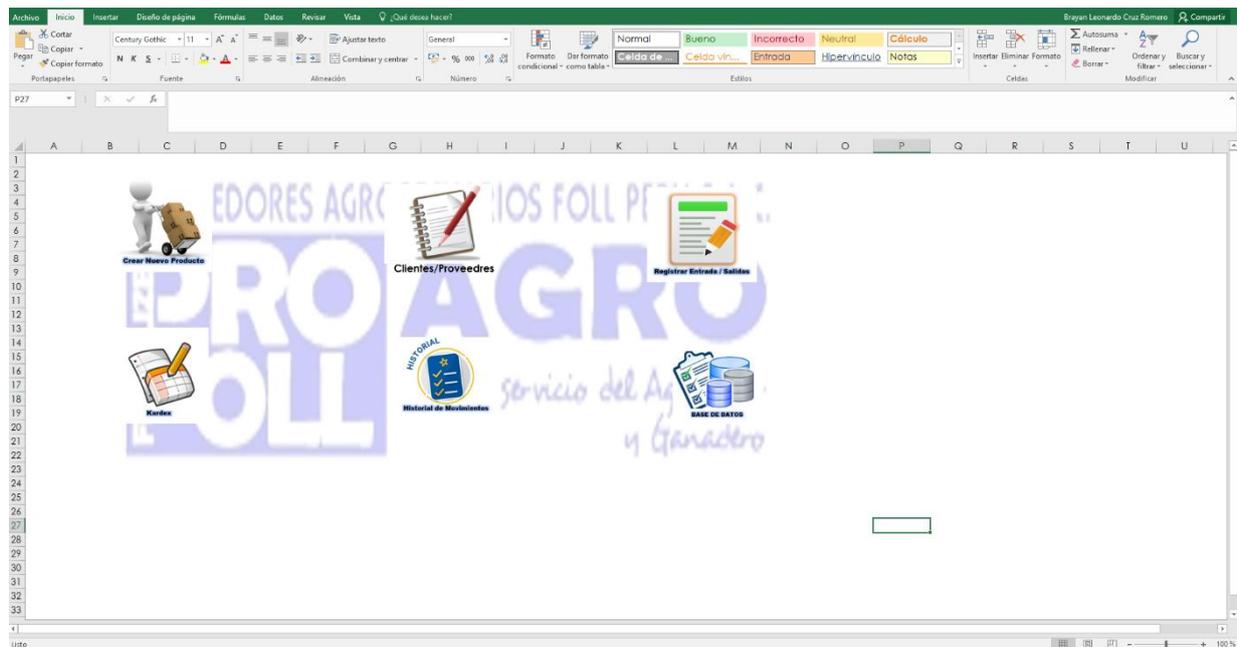


Figura 36 Captura de pantalla de Kardex implementado Elaboración Propia

La empresa también trataba con la pérdida de documentos relacionados a la compra, recepción o salida de bienes, esto significaba un costo, dado que la SUNAT exige tener todos los documentos legales por cualquier movimiento de mercancía para que no surja la evasión de impuestos. Entonces se identificaron todos los documentos gestionados por el almacén central que se extraviaron, perdieron por la falta de herramientas y formatos que ayuden a un control eficiente.

Tabla 80

Tabla resumen de documentos perdidos

Tipo de Documento perdido	C.Costo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	%
Factura de compra	Logística	2	2	1	1	2	2	1	1	0	2	1	1	16	39.02%
Nota de Crédito	Contabilidad	1	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	5	12.20%
Guías de Remisión	Logística	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	0	0	12	29.27%
Factura de Ventas	Contabilidad	0	1	2	0	0	0	1	0	1	2	1	0	8	19.51%
TOTAL		4	5	6	3	3	4	3	2	3	5	2	1	41	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la Tabla N°72, son muchos los documentos perdidos por diferentes áreas, las principales son Logística y Contabilidad, entre estos dos la mayor parte de documentos perdidos corresponden al área Logística. En la tabla xx se resume el porcentaje de representación de los documentos perdidos en el área Logística, lo cual es equivalente a más del 68% del total de documentos perdidos.

Tabla 81

Tabla porcentual de documentos perdidos

Centro de Costo	TOTAL	%
Logística	28	68.29%
Contabilidad	13	31.71%

Fuente: Elaboración Propia

Como se mencionó previamente, estos documentos tienen un costo, debido a que se deben tener los registros de los movimientos de mercancía sí o sí; para ello es que se sigue un procedimiento que va desde la ejecución de una denuncia por pérdida o hurto de documentos. Así mismo, solicitar al proveedor una copia de su documento como evidencia del movimiento. A continuación, se presentan los costos por reportar el documento perdido a SUNAT y la suma total del costo por documento.

Tabla 82

Costo total por extravío de documentos

Tipo de Documento Perdido	Documentos perdidos	Costo por denuncia policial o extravío	Costo por envío de copia a proveedor	Costo reporte a SUNAT	Costo por documento	TOTAL
Factura de Compra	16	S/ 7.5	S/ 3.5	S/ 4.5	S/ 15.5	S/ 496.0
Guía de Remisión	12	S/ 7.5	S/ 2.0	S/ 4.5	S/ 13.5	S/ 330.0
COSTO TOTAL						S/ 826.0

Fuente: Elaboración Propia

El costo total después de haber perdido y vuelto a tramitar dichos documentos por la falta de uso de herramientas logísticas conlleva a un costo de S/ 826.00, además del tiempo perdido por el trámite de estos.

Herramienta de mejora: Implementación de herramientas logísticas

Es por ello, que se crearon dos instructivos para el flujo documentario de los procesos más importantes del almacén: recepción y despacho de mercancías. Se procede a establecer un flujo de procesos para garantizar la trazabilidad de los mismos.

	IMPLEMENTACIÓN HERRAMIENTAS LOGÍSTICAS	CODIGO 002N
	PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE RECEPCION Y SALIDA DE MERCANCÍAS Y/O MATERIALES	Documento N°001
Revisó:	Aprobó:	Área Logística/Almacén
Fecha de aprobación	Hora de Inicio	Hora de Término
TAREAS A SEGUIR	DESCRIPCIÓN DE TAREA	
1.Registrar Guía o Guías de remisión	Registrar guía de remisión en el Registro de Guías de Remisión, donde se detallará la fecha en la que se realizó la entrega de mercancía o material, la entidad que tenga la guía y el numero de Nota de Ingreso correspondiente. Se sacará copia para tener respaldo en caso de pérdida, y de igual manera se archivará en el Registro de Guías.	
2. Registrar ingreso de mercancía o material en Nota de Ingreso	Registrar el ingreso de mercancías o material en el formato elaborado de notas de ingreso correspondiente. La nota de Ingreso debe ser correlativa a la indicada en la Guía de Remisión archivada, caso contrario se tendrá que volver a realizar el paso 1. En la nota de Ingreso se detallará la cantidad, fecha, n° orden de compra, precio y valor total de la mercancía o material.	
3. Registrar ingreso de mercancía o material en Kardex	Registrar en el Kardex el movimiento de mercancía o material con todos los correlativos correspondientes: fecha de ingreso, n° de guía de remisión, la entidad, observaciones y la nota de Ingreso correspondiente. Luego actualizar stock de acuerdo a la cantidad mencionada en la Nota de Ingreso.	

Figura 37 Proceso de registro de ingreso de mercancía. Elaboración Propia

	IMPLEMENTACIÓN HERRAMIENTAS LOGÍSTICAS	CODIGO 001N
	PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE RECEPCION Y SALIDA DE MERCANCÍAS Y/O MATERIALES	Documento N°001
Revisó:	Aprobó:	Área Logística/Almacén
Fecha de aprobación	Hora de Inicio	Hora de Término
TAREAS A SEGUIR	DESCRIPCIÓN DE TAREA	
1.Registrar Guía o Guías de remisión	Registrar guía de remisión en el Registro de Guías de Remisión, donde se detallará la fecha en la que se realizó la entrega de mercancía o material, la entidad que tenga la guía y el numero de Nota de Ingreso correspondiente. Se sacará copia para tener respaldo en caso de pérdida, y de igual manera se archivará en el Registro de Guías.	
2. Registrar ingreso de mercancía o material en Nota de Ingreso	Registrar el ingreso de mercancías o material en el formato elaborado de notas de ingreso correspondiente. La nota de Ingreso debe ser correlativa a la indicada en la Guía de Remisión archivada, caso contrario se tendrá que volver a realizar el paso 1. En la nota de Ingreso se detallará la cantidad, fecha, n° orden de compra, precio y valor total de la mercancía o material.	
3. Registrar ingreso de mercancía o material en Kardex	Registrar en el Kardex el movimiento de mercancía o material con todos los correlativos correspondientes: fecha de ingreso, n° de guía de remisión, la entidad, observaciones y la nota de Ingreso correspondiente. Luego actualizar stock de acuerdo a la cantidad mencionada en la Nota de Ingreso.	

Figura 38 Proceso de registro de salida de mercancía. Elaboración Propia

Una vez establecidos los procesos para cada operación (recepción y despacho), fue de suma importancia conocer los formatos que se deben llevar en todo control de almacén y la función respectiva de estos

- **Guías de Remisión:** Es el documento que emite el remitente para sustentar el traslado de bienes con motivo de su compra o venta, el proveedor tendrá copias de la guía aparte de la original para poder así garantizar la trazabilidad y poder hacer el sustento de movimiento de mercancías con SUNAT. Este documento es indispensable, por la importancia legal que conlleva.

- Notas de Ingreso: Es un documento de manejo interno del almacén de la empresa, las diferencia con la guía de remisión, es que este no es documento obligatorio para SUNAT. Con este documento se podrá llevar control de todas las entradas de mercancías y materiales que ingresan al almacén. Con este documento se puede obtener respaldo para saber:
 - ✓ ¿Qué material ingresó?
 - ✓ ¿A qué hora ingresó?
 - ✓ ¿Cuándo ingresó?
 - ✓ ¿Qué cantidad de material ingresó?
 - ✓ ¿Quién trajo el material o mercancía?
 - ✓ ¿En cuánto esta valorizado su contenido?

Estas preguntas suelen ser las más frecuentes cuando se trata sobre ingreso de mercancía al almacén, por esto, el manejo de trazabilidad y control de existencias sería más eficiente.

NOTA DE INGRESO DEL ALMACÉN CENTRAL						
De: AGREVO ANDINA S.A.C			Nota de Ingreso N°:		NI-0001	
Orden de Compra N OC-0001			Guía de Remisión N°:		GR-145	
Código	Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Valorización Total	Observaciones
10-PL-AGROKIN	CURADOR	Kg	20	S/ 70.0	S/ 1,400.0	

Figura 39 Nota de ingreso. Elaboración Propia

- Notas de Salida: Este es otro documento el cual trabaja de la misma manera que la nota de ingreso, es de manejo interno del almacén de la empresa. Este documento se encarga del registro de datos del despacho o salida de mercancías o materiales, con el cual se podrá realizar la trazabilidad correspondiente. De la misma manera que la nota de ingreso, también ayuda a responder las siguientes preguntas, dentro de estas tenemos:
 - ✓ ¿A qué material se dio salida?
 - ✓ ¿Cuándo salió el material?
 - ✓ ¿Cuánto material salió del almacén?
 - ✓ ¿Cuánto valor monetario equivale la salida?
 - ✓ ¿Quién dio salida a ese material?
 - ✓ ¿Cuál fue la orden de requerimiento para que se despachara ese material?

NOTA DE SALIDA DEL ALMACÉN CENTRAL						
Para: Usuario			Nota de Salida N°:		NS-0001	
Orden de Requerimiento N°: OR-0001			Guía de Remisión N°:		GR-146	
Código	Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Valorización Total	Observaciones
10-PL-AGROKIN	CURADOR	Kg	9	S/ 70.0	S/ 630.0	

Figura 41 Nota de salida. Elaboración Propia

- Registro en Kardex: Este documento de control interno de almacén es muy importante tanto para trazabilidad documentaria, como para el control de las existencias, dado que ayudará a rastrear no solamente los documentos con los que se realizaron los movimientos de materiales, sino también a contar con la cantidad actualizada de existencias que se dispone en el almacén. Este documento recopilará la información más relevante de todo el flujo, de tal manera que haciendo uso sólo del Kardex se puede hacer trazabilidad de los materiales

KARDEX DE PRODUCTOS DE ALMACÉN CENTRAL									
Código	10-PL-AGROKIN		Clasificación	FUNGICIDA					
Item	CURADOR X KG		Unidad de medida	KG					
Proveedores	AGREVO ANDINA S.A.C								
Almacén	Central								
N°	Fecha	Documento de Referencia	Usuario	Observaciones	INGRESOS		SALIDAS		STOCK
					Cantidad	N° Nota Ingreso	Cantidad	N° Nota Salida	
2	10/5/2021	GR-145	AGREVO ANDINA S.A.C	-	20	NI-0001			20
3	16/5/2021	GR-146	Venta a Usuario	-			9	NS-0001	11
4	17/5/2021	GR-147	AGREVO ANDINA S.A.C	Se ingresó 1 hora tarde	50	NI-0002			61
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Figura 42 Registro en Kardex implementado. Elaboración Propia

Una vez estén implementados todos los documentos y formatos logísticos de control, se puede hacer una trazabilidad eficiente para cualquier material o mercancía, así como también controlar la cantidad de pedidos, para así controlar el stock y evitar sobre stock o en el caso contrario pedidos de emergencia por falta de stock.

Por último, la empresa también no contaba con el almacén clasificado de acuerdo a diversos criterios como: rotación, rentabilidad y flujo de dinero, por este motivo en el año 2020 se registraron varios productos con sobre stock en el almacén. Se le pidió a la empresa que nos brinde el registro de sobre stock del 2020 para poder analizar el costo total del 2020 y ver cuáles eran los productos principales, para que así la clasificación sea la óptima.

Tabla 83

Cantidad de sobre stock 2020

Producto	Cantidad de sobre stock de cada producto 2020												TOTAL
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Cropfos x lt	12	6	7	8	4	7	6	8	12	8	8	5	91
Cropfos x 500ML	12	9	11	12	1	0	0	0	0	1	0	0	46
Cropfos x 250ml	10	9	15	12	15	10	9	7	10	5	8	9	119
Itaclor x lt	10	12	13	13	12	11	8	7	8	1	4	7	106
Itaclor x 500ml	8	8	1	7	4	4	2	2	1	6	3	3	49
Itaclor x 250ml	9	10	5	10	4	10	0	3	8	10	20	2	91
Alfacrop x lt	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3
Alfacrop x 250ml	10	2	1	0	2	0	2	0	6	3	0	3	29
Alphas x lt	12	18	5	0	6	6	1	3	2	1	2	21	77
Senecur x kg	7	8	6	0	6	0	5	0	4	8	3	5	52
Itacur x kg	2	8	5	0	0	5	1	2	1	2	0	3	29
Fuego x lt	10	8	7	6	1	0	5	1	5	5	6	10	64
Itasato x lt	2	0	1	0	5	0	1	1	0	1	2	2	15
Ácido Fosfórico x 50Kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sulfato de Zinc x 25Kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ácido Bórico x25Kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Curador x Kg	1	10	8	7	7	1	6	0	6	1	5	2	54
Sulfato de Potasiox 25Kg	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Sulfato de Magnesio (25kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Nitrato de Potasio (25kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Fosfato Monoamonico (25kg)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Nitrato de Calcio (25kg)	1	0	2	1	1	2	1	1	1	1	0	0	11
Dional x lt	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	3	20
Full Amina x lt	3	4	8	8	4	1	1	0	1	0	1	1	32
Maizina x lt	8	7	6	7	7	0	0	5	0	7	1	5	53
Úrea Agrícola x 50Kg	3	1	0	0	2	0	2	0	1	0	1	2	12

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 84

Tabla de utilidad perdida por sobre stock

Producto	Precio Venta	Cantidad	Deja de Percibir
Cropfos x lt	S/ 35.0	91	S/ 3,185.0
Cropfos x 500ML	S/ 23.0	46	S/ 1,058.0
Cropfos x 250ml	S/ 18.0	119	S/ 2,142.0
Itaclor x lt	S/ 35.0	106	S/ 3,710.0
Itaclor x 500ml	S/ 23.0	49	S/ 1,127.0
Itaclor x 250ml	S/ 18.0	91	S/ 1,638.0
Alfacrop x lt	S/ 32.0	3	S/ 96.0
Alfacrop x 250ml	S/ 25.0	29	S/ 725.0
Alphas x lt	S/ 30.0	77	S/ 2,310.0
Senecur x kg	S/ 29.0	52	S/ 1,508.0
Itacur x kg	S/ 28.0	29	S/ 812.0
Fuego x lt	S/ 27.0	64	S/ 1,728.0
Itasato x lt	S/ 27.0	15	S/ 405.0
Ácido Fosfórico x 50Kg	S/ 22.0	0	S/ 0.0
Sulfato de Zinc x 25Kg	S/ 25.0	0	S/ 0.0
Ácido Bórico x25Kg	S/ 30.0	0	S/ 0.0
Curador x Kg	S/ 35.0	54	S/ 1,890.0
Sulfato de Potasiox 25Kg	S/ 20.0	2	S/ 40.0
Sulfato de Magnesio (25kg)	S/ 18.0	1	S/ 18.0
Nitrato de Potasio (25kg)	S/ 30.0	1	S/ 30.0
Fosfato Monoamonico (25kg)	S/ 95.0	1	S/ 95.0
Nitrato de Calcio (25kg)	S/ 80.0	11	S/ 880.0
Dional x lt	S/ 45.0	20	S/ 900.0
Full Amina x lt	S/ 22.0	32	S/ 704.0
Maizina x lt	S/ 24.0	53	S/ 1,272.0
Úrea Agrícola x 50Kg	S/ 22.0	12	S/ 264.0
COSTO TOTAL			S/ 26,537.0

Fuente: Elaboración Propia

Luego de pedir a la empresa el precio de venta y los datos históricos en el inventario restante del 2020 se realizó el conteo total de mercancía y materiales sobrantes. Como se observa en la Tabla xx, el costo total después de multiplicar el precio de venta por el total de productos por sobre stock, conlleva a un costo total de S/26,537.00

Herramienta de mejora: Implementación sistema ABC

Como anteriormente el almacén fue ordenado y codificado, se pidió a la empresa el acceso al almacén, donde pudimos contabilizar la totalidad de mercancías, productos, materiales, herramientas, EPP's, útiles de oficina, etc. Se realizó la evaluación ABC con el criterio de movimientos anuales del 2020, con esto se sabría las categorías de productos que tuvieron la mayor rotación en el año anterior y así buscar la manera de tener siempre stock y tener los productos ubicados estratégicamente, para así evitar demoras.

Tabla 85

ABC por rotación de familia

Familia	Nro movimientos Anuales	%	%Acum	ABC
01-PLAGUICIDAS	34346	61.22%	61.22%	A
02-FERTILIZANTES	6660	11.87%	73.09%	
03-SEMILLAS	4705	8.39%	81.47%	B
07-ABONOS FOLIARES LÍQUIDOS	3861	6.88%	88.35%	
08-ABONOS FOLIARES ESPECIALES	2716	4.84%	93.20%	C
06-ABONOS FOLIARES SÓLIDOS	2356	4.20%	97.39%	
04-HERRAMIENTAS	834	1.49%	98.88%	
09-INSUMOS	233	0.42%	99.30%	
11-EPP'S	228	0.41%	99.70%	
10-UTILES OFICINA	167	0.30%	100.00%	
TOTAL	56106	100.00%		

Fuente: Elaboración Propia

Como se indica en la Tabla N°78, el 75% de los movimientos del 2020 se encuentran conformados por los plaguicidas y fertilizantes, debido a la alta demanda que estos tienen en el año y la popularidad entre todos los productos. Es por ello que, el orden del almacén debe tener en cuenta este criterio a la hora de reubicar los materiales de acuerdo a su categoría. Para ello, se hizo un comparativo de la distribución actual del almacén, y se elaboró una nueva distribución de acuerdo a la comodidad, cercanía y accesibilidad a los materiales.

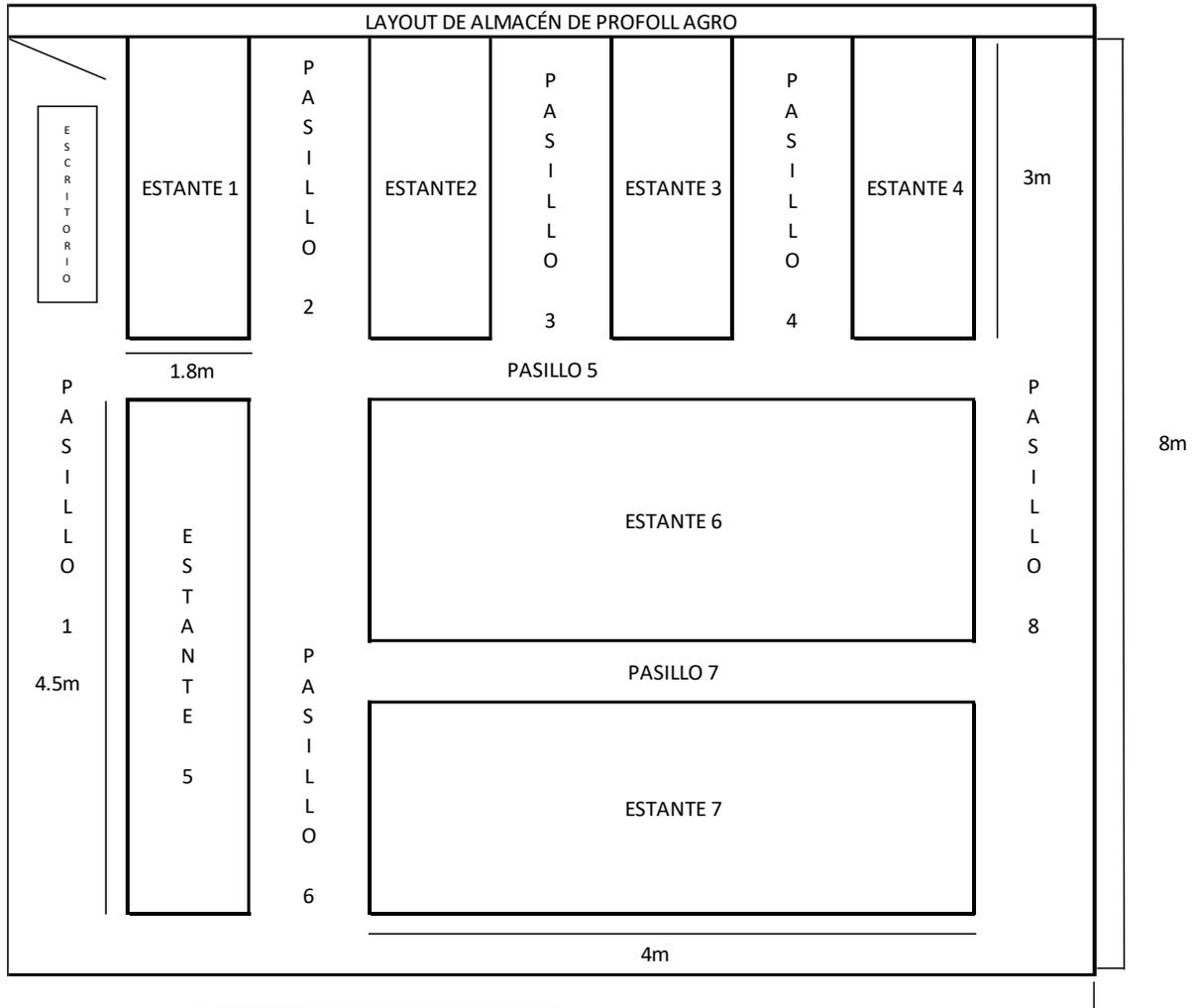
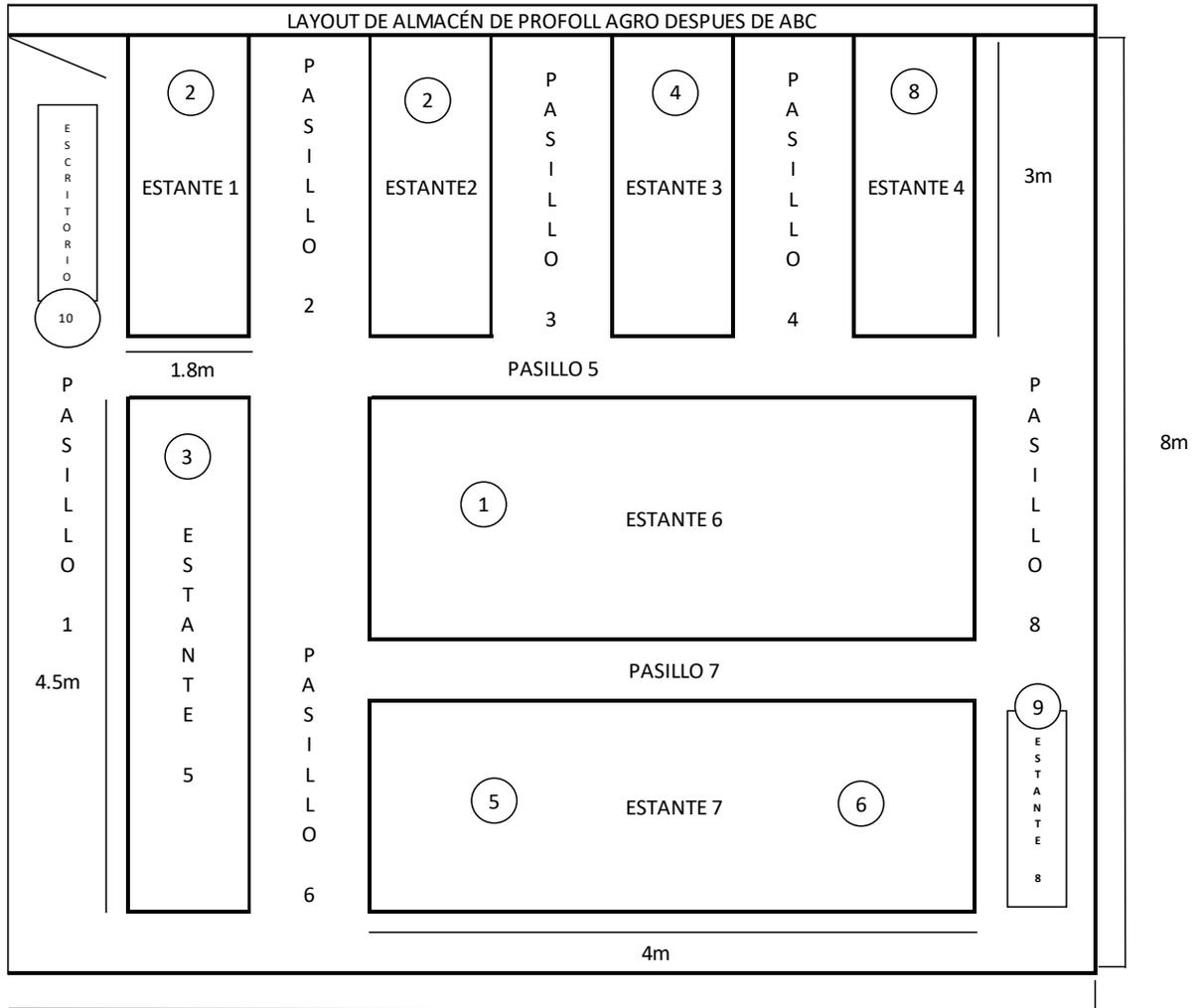


Figura 43 Layout de almacén actual. *Elaboración Propia*

Para la nueva ubicación de las mercancías y materiales, se tomó en cuenta la rotación de estos, la accesibilidad y cercanía. Además, se consultó al Jefe de almacén, para poder tener una visión más profunda, dado que este posee mejor conocimiento del movimiento en el almacén. Así mismo, cada estante y pasillo tendrá una rotulación que indique su categoría y serie de códigos para que la búsqueda se facilite. Finalmente, se estableció un orden para cada categoría de materiales, los cuáles deben ser ubicados como se indica en el layout a continuación



8m

Figura 44 Layout de almacén con sistema ABC. Elaboración Propia

LEYENDA	
N°	CATEGORÍA
1	Plaguicidas
2	Fertilizante
3	Semillas
4	Abonos foliares líq.
5	Abonos foliares sól.
6	Abonos foliares esp.
7	Herramientas
8	Insumos
9	EPP'S
10	Utiles de Oficina

Figura 45 Leyenda de clasificación

Tabla 86

ABC por rentabilidad

PRODUCTO	UTILIDAD BRUTA	%	% Acum	ABC
Nitrato de Calcio x25Kg	S/ 45.00	14.66%	14.66%	A
Sulfato de Potasio x 25Kg	S/ 40.00	13.03%	27.69%	
Alfacrop x lt	S/ 17.00	5.54%	33.22%	
Alphas x lt	S/ 17.00	5.54%	38.76%	
Senecur x kg	S/ 15.00	4.89%	43.65%	
Nitrato de Potasio x25Kg	S/ 15.00	4.89%	48.53%	
Sulfato de Zinc x 25kg	S/ 15.00	4.89%	53.42%	
Alfacrop x 250ml	S/ 11.00	3.58%	57.00%	
Cropfos x lt	S/ 11.00	3.58%	60.59%	
Itaclor x lt	S/ 11.00	3.58%	64.17%	
Urea agrícola x 50kg	S/ 10.00	3.26%	67.43%	
Maizina x lt	S/ 9.50	3.09%	70.52%	
Itaclor x 500ml	S/ 9.00	2.93%	73.45%	
Cropfos x 500ML	S/ 9.00	2.93%	76.38%	
Itasato x lt	S/ 7.50	2.44%	78.83%	
Itacur x kg	S/ 7.50	2.44%	81.27%	C
Dional x lt	S/ 7.50	2.44%	83.71%	
Curador x Kg	S/ 7.50	2.44%	86.16%	
Itaclor x 250ml	S/ 7.50	2.44%	88.60%	
Cropfos x 250ml	S/ 7.50	2.44%	91.04%	
Full Amina x lt	S/ 5.50	1.79%	92.83%	
Ácido Bórico x 25Kg	S/ 4.50	1.47%	94.30%	
Ácido Fosfórico x 50kg	S/ 4.50	1.47%	95.77%	
Sulfato de Magnesio x 25Kg	S/ 4.50	1.47%	97.23%	
Fosfato Monoamonico x25Kg	S/ 4.50	1.47%	98.70%	
Fuego x lt	S/ 4.00	1.30%	100.00%	
TOTAL	S/ 307.00	100.00%		

Fuente: Elaboración Propia

Como se indica en la Tabla N°79, el 60% de las mercancías o materiales que están en el almacén, son el nitrato de calcio, sulfato de potasio, Alfacrop y Alphas de 1 litro, etc. Debido a la utilidad que generan antes de los impuestos, estos productos siempre deben estar con stock. Con esto la empresa tendría mejor idea de qué producto reponer antes y ver cuáles son los que menos utilidad genera, de modo que se puedan tomar las acciones necesarias, como cambiar de proveedor o aumentar precio.

Tabla 87

ABC por flujo de dinero

Producto	Nro movimientos Anuales	Utilidad Bruta	Nº movimientos*Utilidad	%	%Acum	ABC
Nitrato de Calcio x25Kg	720	S/ 45.00	S/ 32,400.00	11.53%	11.53%	A
Sulfato de Potasio x 25Kg	720	S/ 40.00	S/ 28,800.00	10.24%	21.77%	
Itaclor x lt	5760	S/ 4.00	S/ 23,040.00	8.20%	29.97%	
Fuego x lt	5760	S/ 4.00	S/ 23,040.00	8.20%	38.16%	
Alphas x lt	1140	S/ 17.00	S/ 19,380.00	6.89%	45.06%	
Cropfos x lt	1440	S/ 11.00	S/ 15,840.00	5.63%	50.69%	
Nitrato de Potasio x25Kg	960	S/ 15.00	S/ 14,400.00	5.12%	55.81%	
Alfacrop x lt	834	S/ 17.00	S/ 14,178.00	5.04%	60.86%	
Alfacrop x 250ml	960	S/ 11.00	S/ 10,560.00	3.76%	64.61%	
Cropfos x 500ML	1152	S/ 9.00	S/ 10,368.00	3.69%	68.30%	
Urea agrícola x 50kg	960	S/ 10.00	S/ 9,600.00	3.41%	71.72%	
Maizina x lt	960	S/ 9.50	S/ 9,120.00	3.24%	74.96%	
Itaclor x 500ml	960	S/ 9.00	S/ 8,640.00	3.07%	78.03%	
Senecur x kg	560	S/ 15.00	S/ 8,400.00	2.99%	81.02%	
Cropfos x 250ml	960	S/ 7.50	S/ 7,200.00	2.56%	83.58%	
Full Amina x lt	1200	S/ 5.50	S/ 6,600.00	2.35%	85.93%	C
Itasato x lt	834	S/ 7.50	S/ 6,255.00	2.23%	88.16%	
Itacur x kg	834	S/ 7.50	S/ 6,255.00	2.23%	90.38%	
Dional x lt	834	S/ 7.50	S/ 6,255.00	2.23%	92.61%	
Fosfato Monoamonico x25Kg	960	S/ 4.50	S/ 4,320.00	1.54%	94.14%	
Curador x Kg	520	S/ 7.50	S/ 3,900.00	1.39%	95.53%	
Ácido Fosfórico x 50kg	860	S/ 4.50	S/ 3,870.00	1.38%	96.91%	
Itaclor x 250ml	480	S/ 7.50	S/ 3,600.00	1.28%	98.19%	
Sulfato de Magnesio x 25Kg	720	S/ 4.50	S/ 3,240.00	1.15%	99.34%	
Sulfato de Zinc x 25kg	120	S/ 15.00	S/ 1,800.00	0.64%	99.98%	
Ácido Bórico x 25Kg	12	S/ 4.50	S/ 54.00	0.02%	100.00%	
TOTAL	31220	S/ 300.00	S/ 281,115.00	100.00%		

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la Tabla N°80, el 60% del flujo de dinero viene de los compuestos nitrato de calcio, sulfato de potasio, nitrato de potasio y otros productos como el Itaclor, Fuego, Alphas y Cropfos, por esto, la empresa debe tener en cuenta para evitar el quiebre de stock de estos productos y ver otras maneras de aumentar la venta de sus otros productos,

como promociones, publicidad, etc. Así no estarían dependientes de la venta de los productos de categoría A, aumentando así la utilidad al año.

2.4.6 Causa Raíz 2L: Mala de gestión de proveedores

Otra causa importante que tiene un impacto en los sobrecostos del almacén central, es la ausencia de gestión en los proveedores de materiales, repuestos y equipos requeridos en el almacén central. El no tener una gestión respecto a proveedores que cumplan con las necesidades y requerimientos de la empresa, lleva a que la empresa se vea en la necesidad de “confiar” en el proveedor sin haber evaluado algún criterio con el que determine si dicho proveedor está en la capacidad de cumplir con todo lo que ella solicite.

Diagnóstico de pérdidas: La principal consecuencia de no gestionar ni evaluar la cartera de proveedores que posee la empresa, la lleva a realizar compras y pedidos de emergencia a un costo más elevado, dado que no poseen otro proveedor que pueda abastecer al almacén con los materiales requeridos a un precio similar, tiempo de entrega ideal, condiciones de pago favorables o calidad como el de la primera opción. Entonces la empresa debe optar por comprar al por menor o a un precio mucho mayor en ocasiones a tiendas, mayoristas o proveedores no establecidos. A continuación, se muestra la lista de materiales cuya compra se realizó de emergencia con un costo mayor al ofrecido por los pocos proveedores seleccionado que posee la empresa.

Tabla 88

Tabla de costo total perdido por compras de emergencia

Item	Descripción	UM	Categoría	Costo Regular	Costo de Emergencia	Consumo anual	Unidades compradas por emergencia	Costo Regular Total	Costo Emergencia anual	Diferencia de costo total	% Compras Emergencia/Consumo anual	% Costo Emergencia/Costo anual
1	Cropfos x lt	Unidad	Insecticidas	S/ 27.00	S/ 29.00	1440	45	S/ 1,215.0	S/ 1,305.0	S/ 90.0	3.13%	7.4%
2	Cropfos x 500ML	Unidad	Insecticidas	S/ 16.00	S/ 18.00	1152	98	S/ 1,568.0	S/ 1,764.0	S/ 196.0	8.51%	12.5%
3	Cropfos x 250ml	Unidad	Insecticidas	S/ 7.50	S/ 9.00	960	61	S/ 457.5	S/ 549.0	S/ 91.5	6.35%	20.0%
4	Itaclor x lt	Unidad	Insecticidas	S/ 26.00	S/ 28.00	1000	82	S/ 2,132.0	S/ 2,296.0	S/ 164.0	8.20%	7.7%
5	Itaclor x 500ml	Unidad	Insecticidas	S/ 15.80	S/ 18.00	960	95	S/ 1,501.0	S/ 1,710.0	S/ 209.0	9.90%	13.9%
6	Itaclor x 250ml	Unidad	Insecticidas	S/ 6.50	S/ 7.50	480	25	S/ 162.5	S/ 187.5	S/ 25.0	5.21%	15.4%
7	Alfacrop x lt	Unidad	Insecticidas	S/ 35.42	S/ 38.00	5760	68	S/ 2,408.6	S/ 2,584.0	S/ 175.4	1.18%	7.3%
8	Alfacrop x 250ml	Unidad	Insecticidas	S/ 13.00	S/ 14.50	960	84	S/ 1,092.0	S/ 1,218.0	S/ 126.0	8.75%	11.5%

9	Alphas x lt	Unidad	Insecticidas	S/ 34.5	S/ 37.50	1440	74	S/ 2,553.0	S/ 2,775.0	S/ 222.0	5.14%	8.7%
10	Senecur x kg	Unidad	Fungicida	S/ 45.0	S/ 48.00	560	34	S/ 1,530.0	S/ 1,632.0	S/ 102.0	6.07%	6.7%
11	Itacur x kg	Unidad	Fungicida	S/ 40.0	S/ 42.50	960	65	S/ 2,600.0	S/ 2,762.5	S/ 162.5	6.77%	6.3%
12	Fuego x lt	Unidad	Herbicida	S/ 16.0	S/ 18.50	5760	46	S/ 736.0	S/ 851.0	S/ 115.0	0.80%	15.6%
13	Itasato x lt	Unidad	Herbicida	S/ 15.5	S/ 18.50	834	51	S/ 790.5	S/ 943.5	S/ 153.0	6.12%	19.4%
14	Urea agrícola x 50kg	Unidad	Fertilizante	S/ 100.00	S/ 120.00	960	14	S/ 1,400.0	S/ 1,680.0	S/ 280.0	1.46%	20.0%
15	Sulfato de Zinc x 25kg	Unidad	Insumo	S/ 85.0	S/ 100.00	120	15	S/ 1,275.0	S/ 1,500.0	S/ 225.0	12.50%	17.6%
16	Ácido Bórico x 25Kg	Unidad	Insumo	S/ 90.0	S/ 105.00	120	13	S/ 1,170.0	S/ 1,365.0	S/ 195.0	10.83%	16.7%
17	Ácido Fosfórico x 50kg	Unidad	Insumo	S/ 245.00	S/ 250.00	860	24	S/ 5,880.0	S/ 6,000.0	S/ 120.0	2.79%	2.0%
18	Sulfato de Potasio x 25Kg	Unidad	Fertilizante Soluble	S/ 60.0	S/ 75.00	120	9	S/ 540.0	S/ 675.0	S/ 135.0	7.50%	25.0%

19	Curador x Kg	Unidad	Fungicida	S/ 70.0	S/ 85.00	330	5	S/ 350.0	S/ 425.0	S/ 75.0	1.52%	21.4%
20	Sulfato de Magnesio x 25Kg	Kilogramo	Fertilizante Soluble	S/ 26.0	S/ 28.00	720	6	S/ 156.0	S/ 168.0	S/ 12.0	0.83%	7.7%
21	Nitrato de Potasio x25Kg	Kilogramo	Fertilizante Soluble	S/ 75.0	S/ 77.50	960	18	S/ 1,350.0	S/ 1,395.0	S/ 45.0	1.88%	3.3%
22	Fosfato Monoamónico x25Kg	Kilogramo	Fertilizante Soluble	S/ 70.0	S/ 72.50	960	16	S/ 1,120.0	S/ 1,160.0	S/ 40.0	1.67%	3.6%
23	Nitrato de Calcio x25Kg	Kilogramo	Fertilizante Soluble	S/ 30.0	S/ 32.50	720	32	S/ 960.0	S/ 1,040.0	S/ 80.0	4.44%	8.3%
24	Dional x lt	Unidad	Herbicida	S/ 19.0	S/ 22.50	1440	24	S/ 456.0	S/ 540.0	S/ 84.0	1.67%	18.4%
25	Full Amina x lt	Unidad	Herbicida	S/ 19.2	S/ 22.75	1200	63	S/ 1,212.8	S/ 1,433.3	S/ 220.5	5.25%	18.2%
26	Maizina x lt	Unidad	Fungicida	S/ 18.5	S/ 21.00	960	46	S/ 851.0	S/ 966.0	S/ 115.0	4.79%	13.5%
TOTAL						31736	1113	35,466.81	38,924.75	3,457.94	3.51%	9.75%

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla anterior, con todos los datos analizados, se induce que el total de gasto en compras de los productos mostrados, el 9.75% fueron hechos por compras de emergencia. Esto conllevó a un mayor desembolso de dinero por parte de la empresa. Este excedente por realizar las compras de emergencia en lugar de una compra normal, representa un sobrecosto de S/. 3,457.94 soles.

Herramienta de Mejora: Gestión de Proveedores

La empresa busca a sus proveedores manera empírica, sin un estudio previo para evaluar la factibilidad para cubrir las necesidades y requerimientos de la empresa, por ese motivo muchas veces se dan las compras por emergencia. Lo que se propone es implementar un sistema de evaluación de proveedores, a través de la gestión correcta de estos, para que de esta manera se puedan satisfacer todas las necesidades y evitar los sobrecostos de emergencia.

Para esto se establecieron una serie de etapas para así estandarizar el proceso y poder evaluar de manera eficiente a todos los proveedores. Las cuales son:

- Establecer las necesidades primarias e intereses de la empresa a través de un esquema con jerarquía.
- Definir y priorizar los criterios y características de los proveedores que son los más importantes para la empresa. Así como las obligaciones que debe cumplir el proveedor y asimismo la empresa.
- Clasificar a todos los proveedores que posee la empresa y verificar a los otros posibles proveedores, de manera que estos se integren en la lista para la evaluación, siempre y cuando cumplan con los requisitos y necesidades.
- Crear un formato o ficha para la evaluación de cada proveedor.

- Introducir los resultados de la evaluación en una matriz y clasificar de acuerdo a los puntajes obtenidos.
- Clasificar a los proveedores de acuerdo a la puntuación obtenida en la matriz.
- Realizar un seguimiento anual de los proveedores para ver si estos siguen cumpliendo los requerimientos y así evitar los sobrecostos de nuevo.

Después de realizar cada uno de los pasos expuestos arriba, se garantiza a la empresa una nueva cartera de proveedores (antiguos y nuevos) capaces de satisfacer las necesidades, pero también con la capacidad de abastecerlos en cualquier momento con previo proceso de compra, para así evitar el sobrecosto por compras de emergencia. A continuación, se detalla cada uno de los pasos previamente explicados:

- Establecer árbol de jerarquía: Esta herramienta permite definir todas las necesidades de la empresa a satisfacer, a través de 3 criterios principales: económico, servicio y producto.

El criterio económico se divide en varias ramas relacionadas al precio del producto y las variaciones en condiciones de pago. La empresa busca proveedores potenciales que puedan ofrecer descuentos en la mayoría de compras por mayor o por acuerdo. También, el proveedor debe ofrecer varias modalidades de pago a la empresa, con la finalidad de acelerar el proceso de compra en situaciones de urgencia. Lo primordial para la empresa es el plazo de pago y el precio del producto dentro de este criterio, esto se debe a que el desembolso de dinero de la empresa es semanal y de acuerdo a la demanda. Además, el precio del producto o servicio siempre debe ser accesible y el más bajo posible, siempre y cuando se mantenga la relación precio calidad.

Para el criterio de servicio o calidad de servicio, se evalúa todo el proceso de atención del proveedor, desde la compra, entrega, y despacho de la mercancía. Es así que en este criterio se considera el compromiso, la satisfacción y el soporte que brinda el proveedor potencial, antes, durante y después del proceso de compra. Los aspectos más importantes en este criterio y en todos los demás son, el tiempo de entrega, la capacidad de entender los pedidos de emergencia, ya que estos serán los criterios que más aporten a la evaluación posterior. Por último, el tercer criterio, producto, siendo de análisis de la calidad y especificaciones del producto comprado, que posea especificaciones de su uso y características; y por último, la seguridad, es decir que se detalle la existencia de riesgos y peligros al usar o procesar la mercancía.

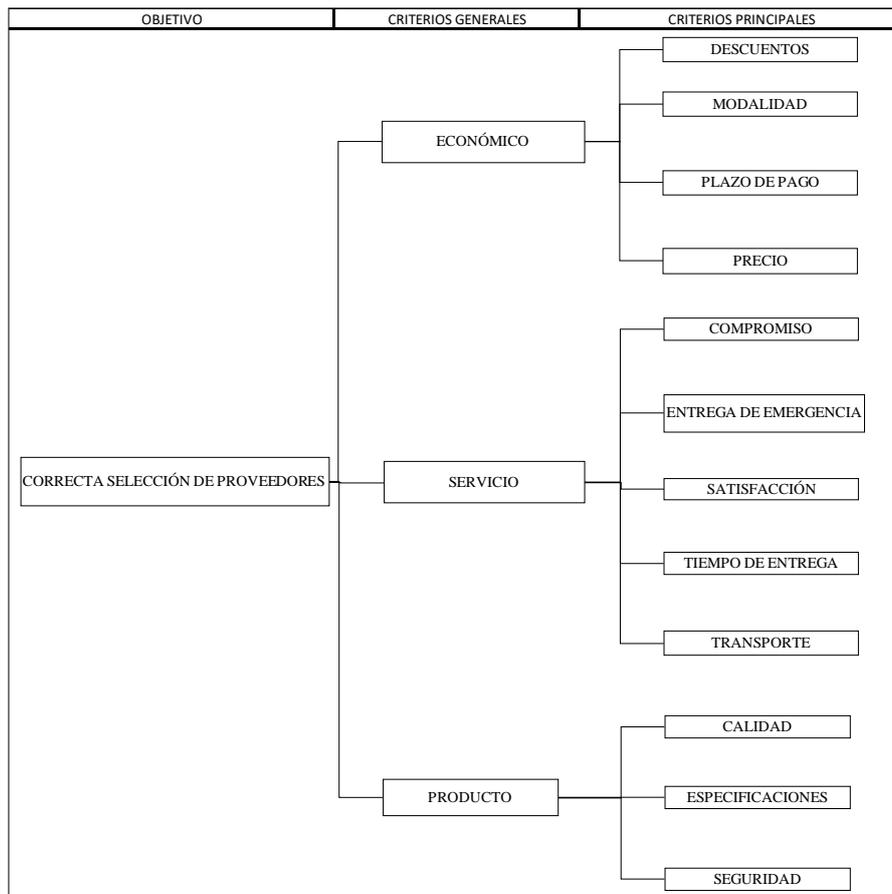


Figura 46 Árbol de Jerarquía. Elaboración Propia

Matriz de ponderación: Esta herramienta permite ponderar respecto al nivel de importancia que tenga para la empresa cada uno de los criterios, y así establecer una calificación máxima que consta de la suma de todas las ponderaciones. Esta calificación máxima indicará que el proveedor es ideal y con esto la empresa tendrá en cuenta los arreglos para aumentar la fidelidad y aprovechar los beneficios del proveedor. Dentro de los criterios más importantes y, por ende, los más calificados están el plazo de pago, el precio de los productos, compras de emergencia y la calidad de los productos.

Tabla 89

Matriz de ponderación

CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	DEBERES DEL PROVEEDOR	DEBERES DE LA EMPRESA	POND. MÁXIMA	TOTAL	CALIF. MÁXIMA
ECONÓMICO	DESCUENTOS	El proveedor DEBE ofrecer descuentos para generar confianza y aumentar la fidelidad con la empresa.	La empresa DEBE aceptar los términos del proveedor si este no puede ofrecer los descuentos requeridos por la empresa.	4	20	
	MODALIDAD	El proveedor DEBE tener una política en la que facilite diferentes medios de pago.	La empresa DEBE cumplir con las modalidades de pago establecidas por el proveedor.	3		
	PLAZO DE PAGO	El proveedor DEBE ofrecer facilidades de pago ya sea por adelantado, al contado o a crédito y cobrar a la empresa en el plazo previamente establecido.	La empresa DEBE cumplir con los pagos al proveedor en las fechas establecidas y en la modalidad establecidas, salvo negociaciones previas.	6		

	PRECIO	El proveedor DEBE ofrecer precios justos con el mercado. Así como la facilidad de negociar con el fin de establecer fidelidad y alianzas.	La empresa PUEDE aceptar el precio establecido por el proveedor o rechazarlo y optar por una opción más viable	7	
	COMPROMISO	El proveedor DEBE comprometerse con las negociaciones de los productos y la transparencia en el proceso de compra de estos.	La empresa DEBE estar comprometida a que las negociaciones sean transparentes en todo el transcurso del proceso.	2	
	ENTREGAS DE EMERGENCIA	El proveedor DEBE tener la capacidad de cumplir con las compras de emergencia para la empresa.	La empresa DEBE procurar evitar las compras de emergencia y comprender si el proveedor no dispone con stock.	5	
SERVICIO	SATISFACCIÓN	El proveedor DEBE velar por la satisfacción de la empresa desde el primer contacto hasta el final de la compra.	La empresa DEBE solicitar el cumplimiento total de sus requerimientos y necesidades en cada pedido.	3	20
	SOPORTE	El proveedor DEBE ofrecer trazabilidad para cualquier compra y también, seguimiento a cualquier reclamo.	La empresa PUEDE solicitar el soporte del proveedor siempre y cuando sea necesario y respetando los límites.	3	50
	TIEMPO DE ENTREGA	El proveedor DEBE cumplir con obligación	La empresa PUEDE cancelar el	4	

		los tiempos de entrega establecidos con la empresa y comunicar cualquier demora para no comprometer a la empresa.	pedido si el proveedor no realiza la entrega a tiempo, siempre y cuando se hayan explicado las razones de la demora y esten de acuerdo ambas partes.		
	TRANSPORTE	El proveedor DEBE entregar los productos al almacén principal de la empresa u ofrecer el recojo fácil de estos desde su almacén.	La empresa DEBE pagar el costo por flete del transporte del producto, salvo el proveedor se comprometa a pagarlo.	3	
	CALIDAD	El proveedor DEBE garantizar la calidad e inocuidad del producto a vender.	La empresa PUEDE rechazar y devolver el lote del producto, si este no se encuentra en correcta condiciones.	5	
PRODUCTO	ESPECIFICACIONES	El proveedor DEBE entregar los productos con su respectiva ficha técnica y especificaciones.	La empresa PUEDE rechazar y devolver el lote del producto, si este no cumple con lo detallado en la ficha técnica.	2	10
	SEGURIDAD	El proveedor DEBE indicar en la ficha técnica los riesgos que representan los productos y las medidas de	La empresa DEBE solicitar la ficha de peligros y riesgos en cada pedido.	3	

emergencia a
tomar.

Fuente: Elaboración Propia

- Lista de proveedores de la empresa y lista de proveedores añadidos: Se indagó entre la base de datos de la empresa, para encontrar a los proveedores frecuentes y principales de la empresa, dando un total de 42 proveedores en total para cada tipo de producto.

Tabla 90

Lista de Proveedores 2020

LISTA DE PROVEEDORES 2020		
RUC	PROVEEDOR	TIPO DE PRODUCTO
20100096341	BAYER S.A.	
20100180210	FARMAGRO S.A.	
20100182263	MONTANA S.A.	
20191503482	SILVESTRE PERU S.A.C.	
20440358129	INTERAGRO S.R.L.	
20508704217	AGRO KLINGE S.A.	
20100257298	ARISS INDUSTRIAL S.A.	
20108772884	COMERCIAL ANDINA INDUSTRIAL SA	PLAGUICIDAS
20504754686	CROPSA S.A.C.	
20100141583	FARMEX S.A.	
20101637221	HORTUS S.A.	
20509089923	NEOAG S.A.C.	
20546357377	QUIMICA SUIZA IND.DEL PERU S.A	
20554708049	CROP BUSINESS S.A.C	
20477359397	AGREVO ANDINA S.A.C	
20523618939	CAPEAGRO S.A.C	
20257364357	MOLINOS & CIA S.A.	
20524269440	GAVILON PERU S.R.L	FERTILIZANTES
20483919159	CERES PERU S.A.	
20392664310	SQM VITAS PERU S.A.C	
20137845157	AGRHICOL S.A.C.	
20546447449	TQC SEMILLAS S.A.C.	
20502647009	AGRONEGOCIOS GENESIS S.A.C.	SEMILLAS
20125585036	SEMILLERIA MANRIQUE SRL.	
20103441669	SEMILLAS NACIONAL E.I.R.L	
20511906530	SEMILLA DEL MUNDO S.A.C.	

20493026659	PERU CROP	
10271722228	CRUZ ECOLOGICO SAC	
20519451825	SILCROP S.A.C.	ABONO FOLIAR SOLIDO
20307150981	TECNOLOGIA QUIMICA Y COMERCIO	
20465658437	SEGUNDO EMIR QUIMCOS S.A.C	
20504793746	NEOAGRUM S.A.C.	
20216763816	AGROPECUARIA MOCHICA S.R.L.	ABONO FOLIAR LIQUIDO
20100639654	CONAGRA S.A.C.	
20477464263	NOVAGRO-AG S.A.C.	
20482765395	BIOAGRO TRUJILLO E.I.R.L.	
20481454183	PROVEEDORES AGROPECUARIOS	ABONO FOLIAR ESPECIAL
20600173791	AGROMEGA PERU S.A.C	
20100070546	REICOLITE PERUANA S.A	
20100367395	PLASTICOS NACIONALES S.A PERUANA DE EMBALAJES SAJIM	INSUMOS
20566559057	E.I.R.L.	
20600987179	TOTAL QUÍMICOS S.A.C	

Fuente: Elaboración Propia

Una vez encontrado todos los proveedores principales de la empresa, se procede a realizar un análisis de otros proveedores que también atendieron a la empresa alguna vez, pero nunca fueron puestos en la base de datos de los proveedores principales, además también se añadieron proveedores de ciertos insumos, materiales de oficina, transporte y EPP's, algo que la empresa no tenía mucho en cuenta y por ende generaba gastos de más al no tener un proveedor ideal para estas categorías.

Es así que se logra establecer una mayor cantidad de proveedores (56), los cuáles serán evaluados posteriormente en base a los criterios de interés de la empresa que cumplan.

Tabla 91

Lista de proveedores actualizada 2021

LISTA DE PROVEEDORES ACTUALIZADA 2021		
RUC	PROVEEDOR	TIPO DE PRODUCTO
20100096341	BAYER S.A.	
20100180210	FARMAGRO S.A.	
20100182263	MONTANA S.A.	PLAGUICIDAS
20191503482	SILVESTRE PERU S.A.C.	
20440358129	INTERAGRO S.R.L.	

20508704217	AGRO KLINGE S.A.	
20100257298	ARISS INDUSTRIAL S.A.	
20108772884	COMERCIAL ANDINA INDUSTRIAL SA	
20504754686	CROPSA S.A.C.	
20100141583	FARMEX S.A.	
20101637221	HORTUS S.A.	
20509089923	NEOAG S.A.C.	
20546357377	QUIMICA SUIZA IND.DEL PERU S.A	
20554708049	CROP BUSINESS S.A.C	
20477359397	AGREVO ANDINA S.A.C	
20523618939	CAPEAGRO S.A.C	
20257364357	MOLINOS & CIA S.A.	
20524269440	GAVILON PERU S.R.L	FERTILIZANTES
20483919159	CERES PERU S.A.	
20392664310	SQM VITAS PERU S.A.C	
20137845157	AGRHICOL S.A.C.	
20546447449	TQC SEMILLAS S.A.C.	
20502647009	AGRONEGOCIOS GENESIS S.A.C.	SEMILLAS
20125585036	SEMILLERIA MANRIQUE SRL.	
20103441669	SEMILLAS NACIONAL E.I.R.L	
20511906530	SEMILLA DEL MUNDO S.A.C.	
20493026659	PERU CROP	
10271722228	CRUZ ECOLOGICO SAC	
20519451825	SILCROP S.A.C.	ABONO FOLIAR SOLIDO
20307150981	TECNOLOGIA QUIMICA Y COMERCIO	
20465658437	SEGUNDO EMIR QUIMCOS S.A.C	
20504793746	NEOAGRUM S.A.C.	
20216763816	AGROPECUARIA MOCHICA S.R.L.	ABONO FOLIAR LIQUIDO
20100639654	CONAGRA S.A.C.	
20477464263	NOVAGRO-AG S.A.C.	
20482765395	BIOAGRO TRUJILLO E.I.R.L.	
20481454183	PROVEEDORES AGROPECUARIOS	ABONO FOLIAR ESPECIAL
20600173791	AGROMEGA PERU S.A.C	
20100070546	REICOLITE PERUANA S.A	
20100367395	PLASTICOS NACIONALES S.A PERUANA DE EMBALAJES SAJIM	INSUMOS
20566559057	E.I.R.L.	
20600987179	TOTAL QUÍMICOS S.A.C	
20480848188	CRUZ DE MOTUPE S.C.R.L	
20510367864	REPRESENT. SANTA POLONIA SAC	TRANSPORTE
20271522950	DESPENSA PERUANA S.A	
20440240985	HKS COMPANY S.A.C	
20555273852	INTER SERVI SALS & SUPP SAC	
20392921576	TREM 3G SAC	HERRAMIENTAS
20304584948	ITAL IMPORT MAQUINARIAS S.A.C.	

20140466663	AGRO FERRETERA SANT ANITA EIRL	
20101550533	SOL DEL PERU S.A.C.	
20440410732	Copy Geminis JL&A EIRL	
20559885798	CopyNorth Import SAC	UTILES OFICINA
20477152962	Librerías Book Center	
20481680272	Salud ocupacional del Norte SAC	EPP's
20477398376	Segurindustrias Jara SAC	

Fuente: Elaboración Propia

- Establecer ficha o registro de evaluación: Una vez identificados todos los proveedores que cuenten con la capacidad de satisfacer los requerimientos de la empresa, se diseñó una ficha de evaluación, con esta se podrá cuantificar la capacidad del proveedor para responder a las necesidades y satisfacer intereses de la empresa.

La ficha está compuesta por la razón social del proveedor y el tipo de bien que este ofrece, ya sea producto o servicio. También contiene 3 niveles de calificación: Ideal, Aceptable e Inaceptable. Los proveedores que alcanzan la calificación de ideal son proveedores que la empresa no debe perder, dado que se ajustan parcial o totalmente a las necesidades de la empresa.

Los proveedores que alcanzan la calificación de aceptable son proveedores que cumplen con los criterios de interés, pero deben seguir siendo estudiados para ver si su calificación mejora con el tiempo o con algunas condiciones previamente establecidas por ambos.

Por último, los proveedores que obtienen una calificación de inaceptable son proveedores poco convenientes para la empresa, ya que estos no cumplen ni los intereses ni las necesidades de la empresa. Estos pueden mejorar y aumentar su calificación en una evaluación futura, pero mientras sigan teniendo bajo resultado, seguirán siendo los últimos proveedores en jerarquía.

	<p>PROCESO DE EVALUACIÓN</p> <p>FICHA DE EVALUACIÓN PARA SELECCIÓN DE PROVEEDOR</p>	<p>Documento N°001</p>				
Emitido por:	Fecha:	Área Logística/Almacén				
Proveedor a Evaluar	Tipo de Requerimiento	Giro del Proveedor				
RUC:	Actualmente trabaja con PROFOLLAGRO?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>				
CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	PONDERACION MÁXIMA	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	RESULTADO	DECISIÓN
ECONÓMICO	DESCUENTOS	4		0-35	Inaceptable	
	MODALIDAD	3				
	PLAZO DE PAGO	6		36-43	Aceptable	
	PRECIO	7				
SERVICIO	COMPROMISO	2		44-50	Óptimo	
	ENTREGAS DE EMERGENCIA	3				
	SATISFACCIÓN	3				
	SOPORTE	3				
	TIEMPO DE ENTREGA	5				
	TRANSPORTE	4				
PRODUCTO	CALIDAD	5				
	ESPECIFICACIONES	2				
	SEGURIDAD	3				
TOTAL		50		Observaciones:		

Figura 47 Ficha de evaluación para selección de proveedores. Elaboración Propia

- **Matriz de selección:** En esta matriz se colocaron los resultados obtenidos en cada criterio de evaluación por los proveedores evaluados. Luego se clasificarán a los proveedores como: Ideal, Aceptable e Inaceptable, de acuerdo al resultado obtenido en la matriz de selección.

Proveedor	CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES													RESULTADOS	
	A.ECONÓMICO				A.SERVICIO				A. PRODUCTO					TOTAL	ESTADO
	Des	Mod	P.Pag	Pre	Comp	Ent.Em	Sat.	Sop.	T. Ent.	Trans	Cal	Espec	Segu		
BAYER S.A.	4	2	5	3	1	3	1	1	3	3	5	2	3	36	Acceptable
FARMAGRO S.A.	2	3	4	5	2	3	2	3	5	3	4	2	3	41	Acceptable
MONTANA S.A.	4	3	2	4	1	1	3	3	5	2	4	2	3	37	Acceptable
SILVESTRE PERU S.A.C.	1	1	6	3	2	1	1	2	3	3	3	2	3	31	Inacceptable
INTERAGRO S.R.L.	4	3	6	7	2	5	3	3	5	3	5	2	2	50	IDEAL
AGRO KLINGE S.A.	1	1	4	4	2	3	3	1	2	3	2	2	3	31	Inacceptable
ARISS INDUSTRIAL S.A.	4	3	6	4	1	2	1	3	1	3	4	1	3	36	Acceptable
COMERCIAL ANDINA INDUSTRIAL SA	3	3	2	4	1	3	3	1	3	1	1	1	3	29	Inacceptable
CROPSA S.A.C.	3	2	6	2	1	2	2	2	1	3	3	2	1	30	Inacceptable
FARMEX S.A.	2	1	2	3	2	2	1	3	3	1	2	1	2	25	Inacceptable
HORTUS S.A.	4	5	3	3	1	1	1	1	3	3	5	2	2	34	Acceptable
NEOAG S.A.C.	2	2	2	4	2	3	2	1	4	3	2	2	2	31	Inacceptable
QUIMICA SUIZA IND.DEL PERU S.A	4	3	3	5	2	3	2	3	3	3	1	2	3	37	Acceptable
CROP BUSINESS S.A.C	4	3	5	7	2	5	3	3	4	3	5	2	2	48	IDEAL
AGREVO ANDINA S.A.C	4	3	6	7	2	5	2	2	4	3	5	2	2	47	IDEAL
CAPEAGRO S.A.C	4	2	5	7	2	5	2	2	4	3	5	2	3	46	IDEAL
MOLINOS & CIA S.A.	4	3	6	7	2	5	3	2	4	3	5	1	3	48	IDEAL
GAVILON PERU S.R.L	4	3	6	7	2	5	3	2	5	3	5	1	3	49	IDEAL
CERES PERU S.A.	3	3	5	7	2	5	2	2	4	3	5	2	3	46	IDEAL
SQM VITAS PERU S.A.C	1	1	6	5	1	3	2	1	4	3	3	2	3	35	Acceptable
AGRHICOL S.A.C.	4	3	5	7	2	5	3	3	4	3	5	2	3	49	IDEAL
TQC SEMILLAS S.A.C.	4	2	4	4	2	2	3	3	4	1	5	2	1	37	Acceptable
AGRONEGOCIOS GENESIS S.A.C.	4	2	5	4	2	2	3	2	1	1	1	2	2	31	Inacceptable
SEMILLERIA MANRIQUE SRL.	3	1	5	3	1	1	1	3	3	1	2	1	3	28	Inacceptable
SEMILLAS NACIONAL E.I.R.L	1	2	6	5	1	1	2	1	4	3	3	2	3	34	Acceptable
SEMILLA DEL MUNDO S.A.C.	4	3	6	3	2	2	1	1	1	3	1	1	3	31	Inacceptable
PERU CROP	4	1	4	4	2	1	3	3	4	3	4	2	3	38	Acceptable
CRUZ ECOLOGICO SAC	4	2	6	4	1	1	3	1	3	2	3	2	3	35	Acceptable
SILCROP S.A.C.	2	3	6	3	2	1	2	3	1	2	2	1	2	30	Inacceptable
TECNOLOGIA QUIMICA Y COMERCIO	2	2	5	4	1	2	3	1	2	3	1	1	2	29	Inacceptable
SEGUNDO EMIR QUIMCOS S.A.C	4	1	3	5	1	3	2	3	1	3	4	1	2	33	Inacceptable
NEOAGRUM S.A.C.	4	2	6	7	2	5	3	3	4	2	5	2	2	47	IDEAL
AGROPECUARIA MOCHICA S.R.L.	2	3	6	5	2	1	1	1	4	4	2	2	2	35	Acceptable
CONAGRA S.A.C.	1	1	5	5	2	2	2	1	4	4	4	2	2	35	Acceptable
NOVAGRO-AG S.A.C.	1	3	6	5	2	3	3	1	3	2	1	1	3	34	Acceptable
BIOAGRO TRUJILLO E.I.R.L.	2	2	4	4	2	3	2	2	2	2	3	1	2	31	Inacceptable
PROVEEDORES AGROPECUARIOS	3	2	6	7	2	5	3	3	4	3	5	2	3	48	IDEAL
AGROMEGA PERU S.A.C	4	3	5	7	2	5	3	2	4	2	5	2	3	47	IDEAL
REICOLITE PERUANA S.A	4	3	6	6	1	5	3	2	4	2	5	2	3	46	IDEAL
PLASTICOS NACIONALES S.A	4	2	5	7	2	5	3	2	4	3	5	2	3	47	IDEAL
PERUANA DE EMBALAJES SAJIM E.I.R.	4	1	3	5	1	2	3	1	1	2	1	1	2	27	Inacceptable

TOTAL QUÍMICOS S.A.C	3	3	6	7	2	5	3	3	4	2	5	2	2	47	IDEAL
CRUZ DE MOTUPE S.C.R.L	4	3	6	7	2	5	3	3	4	3	3	2	2	47	IDEAL
REPRESENT. SANTA POLONIA SAC	2	1	2	5	2	2	2	3	4	3	1	1	3	31	Inaceptable
DESPENSA PERUANA S.A	1	2	2	5	2	1	3	3	4	3	1	2	2	31	Inaceptable
HKS COMPANY S.A.C	3	3	5	6	2	3	3	3	3	2	3	2	3	41	Aceptable
INTER SERVI SALS & SUPP SAC	2	1	1	4	1	1	1	2	4	1	5	1	3	27	Inaceptable
TREM 3G SAC	4	3	4	3	1	1	2	1	4	2	3	1	2	31	Inaceptable
ITAL IMPORT MAQUINARIAS S.A.C.	4	2	6	4	2	3	2	1	3	2	1	2	2	34	Aceptable
AGRO FERRETERA SANT ANITA EIRL	2	1	5	4	2	3	1	3	2	3	5	2	3	36	Aceptable
SOL DEL PERU S.A.C.	3	1	2	5	1	1	2	2	4	3	3	2	3	32	Inaceptable
Copy Geminis JL&A EIRL	3	2	4	6	2	2	2	2	3	3	3	2	3	37	Aceptable
CopyNorth Import SAC	4	3	5	7	2	5	2	2	3	3	5	2	3	46	IDEAL
Librerías Book Center	3	3	3	6	1	2	1	1	3	2	3	1	2	31	Inaceptable
Salud ocupacional del Norte SAC	3	2	6	4	2	2	1	2	4	3	5	2	2	38	Aceptable
Segurindustrias Jara SAC	2	3	6	5	2	3	2	2	4	3	4	2	2	40	Aceptable

Figura 48 Matriz de evaluación de Proveedores

- Nueva clasificación de proveedores: Gracias a la matriz de selección, es que se pudo clasificar a los proveedores de acuerdo a la capacidad que tienen de cumplir con los intereses de la empresa, así como los que no. Se pudo obtener la información de que, de los 56 proveedores sugeridos, 20 obtuvieron una calificación de Inaceptable, lo cual indica que actualmente no se encuentran en la capacidad de cumplir con las necesidades de la empresa.

Tabla 92

Lista de proveedores Inaceptables

Proveedor (Inaceptable)	Categoría
SILVESTRE PERU S.A.C.	
AGRO KLINGE S.A.	
COMERCIAL ANDINA INDUSTRIAL SA	PLAGUICIDAS
CROPSA S.A.C.	
FARMEX S.A.	
NEOAG S.A.C.	
AGRONEGOCIOS GENESIS S.A.C.	
SEMILLERIA MANRIQUE SRL.	SEMILLAS
SEMILLA DEL MUNDO S.A.C.	
SILCROP S.A.C.	ABONO FOLIAR SÓLIDO

TECNOLOGIA QUIMICA Y COMERCIO

SEGUNDO EMIR QUIMCOS S.A.C

BIOAGRO TRUJILLO E.I.R.L.

PERUANA DE EMBALAJES SAJIM E.I.R.L.

REPRESENT. SANTA POLONIA SAC

DESPENSA PERUANA S.A

INTER SERVI SALS & SUPP SAC

TREM 3G SAC

SOL DEL PERU S.A.C.

Librerías Book Center

ABONO FOLIAR LÍQUIDO

INSUMOS

TRANSPORTE

SOL DEL PERÚ

UTILES DE OFICINA

Fuente: Elaboración Propia

Mientras tanto en la calificación Aceptable, se encontraron 20 proveedores, lo cual significa que cumplen con algunas necesidades de la empresa, pero no al 100%.

Tabla 93

Lista de proveedores Aceptables

Proveedor (Aceptable)	Categoría
BAYER S.A.	
FARMAGRO S.A.	
MONTANA S.A.	PLAGUICIDAS
ARISS INDUSTRIAL S.A.	
HORTUS S.A.	
QUIMICA SUIZA IND.DEL PERU S.A	
SQM VITAS PERU S.A.C	
TQC SEMILLAS S.A.C.	FERTILIZANTES
SEMILLAS NACIONAL E.I.R.L	
PERU CROP	
CRUZ ECOLOGICO SAC	ABONO FOLIAR SÓLIDO
AGROPECUARIA MOCHICA S.R.L.	
CONAGRA S.A.C.	
NOVAGRO-AG S.A.C.	
ITAL IMPORT MAQUINARIAS S.A.C.	HERRAMIENTAS
AGRO FERRETERA SANT ANITA EIRL	
Copy Geminis JL&A EIRL	
Salud ocupacional del Norte SAC	UTILES DE OFICINA
Segurindustrias Jara SAC	
HKS COMPANY S.A.C	TRANSPORTE

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, solo 16 proveedores obtuvieron la calificación IDEAL en la evaluación, esto significa que cumplen con todas las necesidades de la empresa y por ende hay que trabajar más las relaciones con estos para aumentar fidelidad y obtener beneficios a corto y largo plazo.

Tabla 94

Lista de proveedores Ideales

Proveedor (IDEAL)	Categoría
INTERAGRO S.R.L.	
CROP BUSINESS S.A.C	
AGREVO ANDINA S.A.C	PLAGUICIDAS
CAPEAGRO S.A.C	
MOLINOS & CIA S.A.	
GAVILON PERU S.R.L	
CERES PERU S.A.	
AGRHICOL S.A.C.	
NEOAGRUM S.A.C.	
PROVEEDORES AGROPECUARIOS	
AGROMEGA PERU S.A.C	ABONO FOLIAR SÓLIDO
REICOLITE PERUANA S.A	
PLASTICOS NACIONALES S.A	
TOTAL QUÍMICOS S.A.C	
CopyNorth Import SAC	UTILES DE OFICINA
CRUZ DE MOTUPE S.C.R.L	

Fuente: Elaboración Propia

- Ficha de seguimiento a proveedores: Para asegurar que siempre se cuente con proveedores ideales y prever el cambio cuando uno de estos no cumpla con los intereses de la empresa, se necesita evaluar constantemente a todos los proveedores; En qué medida está cumpliendo con los criterios establecidos originalmente. En función a la nueva calificación que obtengan, la empresa tomará acciones para darle solución en caso este sea negativo. Por ejemplo, en el caso que el proveedor logre alcanzar la calificación de ideal o aceptable se mantiene la relación con este y se buscarán métodos que aumenten la fidelidad entre la empresa y el proveedor. Por el contrario, si alguno de los proveedores

obtiene la calificación negativa, y anteriormente estaba con calificación positiva, la empresa deberá investigar porqué el resultado cambió y además si es necesario seguir trabajando con el proveedor. En todo caso de perder proveedores ideales, la empresa tendrá la opción de evaluar proveedores que anteriormente fueron aceptables o inaceptables, y de esta manera determinar si hay un nuevo proveedor ideal o si tiene que ampliar la lista de proveedores.

Así mismo, si el análisis indica que el proveedor puede mejorar y él mismo asegura su compromiso, se mantendrá la relación con éste, pero con una frecuencia de evaluación mayor. Estas decisiones deben ser tomadas por el jefe de almacén en conjunto con la gerencia.

	PROCESO DE EVALUACIÓN		
	FICHA DE SEGUIMIENTO A PROVEEDORES		Documento N°001
Emitido por:	Fecha:	Área Logística/Almacén	
Proveedor a Evaluar	Tipo de Requerimiento	Giro del Proveedor	
CRITERIOS GENERALES	CRITERIOS ESPECÍFICOS	PONDERACIÓN MÁXIMA	CALIFICACIÓN
ECONOMICO	DESCUENTOS	4	
	MODALIDAD	3	
	PLAZO DE PAGO	6	
	PRECIO	7	
SERVICIO	COMPROMISO	2	
	ENTREGAS DE EMERGENCIA	3	
	SATISFACCIÓN	3	
	SOPORTE	3	
	TIEMPO DE ENTREGA	5	
	TRANSPORTE	4	
PRODUCTO	CALIDAD	5	
	ESPECIFICACIONES	2	
	SEGURIDAD	3	
TOTAL		50	
CALIFICACIÓN	RESULTADO	DECISIÓN	
0-35	Inaceptable		
36-43	Aceptable		
44-50	Óptimo		
ANÁLISIS DE RESULTADOS:			
CAUSAS Y FACTORES DETERMINANTES:			

Figura 49 Ficha de seguimiento a proveedores. Elaboración Propia

2.5. Evaluación económica financiera

2.5.1. Beneficio de la propuesta

Las herramientas anteriormente presentadas generan un impacto positivo para el almacén central, lo cual lleva a que los sobrecostos anteriormente expuestos se vean reducido en su mayor parte, tal como se muestra a continuación.

Tabla 95

Beneficios de la propuesta

Causa Raíz	Descripción	Pérdida Cuantificada (soles)	Pérdida con Mejora (soles)	Reducción de la Pérdida (soles)	Herramienta de mejora
CR1L	Ausencia de herramientas logísticas	S/ 29,924.0	S/ 0.0	S/ 29,924.0	Kardex, Codificación y sistema ABC
CR2L	Mala de Gestión de Proveedores	S/ 3,457.9	S/ 0.0	S/ 3,457.9	Evaluación de Proveedores
CR6P	Falta de Planificación de Materia Prima	S/ 11,125.8	S/ 5,619.7	S/ 5,506.2	Boom-Lista de materiales
CR7P	Falta de Planificación de Producción	S/ 26,000.0	S/ 9,041.4	S/ 16,958.6	PMP y MRP
CR9P	Falta de Procesos no estandarizados	S/ 35,974.8	S/ 19,034.8	S/ 16,940.0	Balance de Línea
CR11P	Inexistencia de medición de tiempos	S/ 17,150.4	S/ 14,457.6	S/ 2,692.8	DAP

Fuente: Elaboración Propia

2.5.2. Inversión de la propuesta

Para poder llevar a cabo la implementación de las herramientas y su ejecución para la obtención de beneficios, es indispensable destinar una inversión para los diferentes gastos en la implementación de estas. Así también., es necesario contabilizar todos los gastos operativos y de implementación como: los formatos, documentos de capacitación, tiempo perdido por implementación y más, para así garantizar que todo este cubierto en la evaluación económica.

Esta inversión se clasificó para 2 áreas: Producción y Logística, como se presenta a continuación:

Inversión para área Producción

Tabla 96

Inversión en causas CR6P, CR7P, CR9P Y CR11P

Descripción	S/.
1 Practicante Industrial	S/ 930.00
Capacitación para nuevo operario	S/ 80.00
1 Operario para Etiquetado	S/ 930.00
Total (Mes)	S/ 1,940.00
Total (Año)	S/ 23,280.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 97

Inversión en materiales para producción

Descripción	S/.
1 Laptop Hp 2500 /core i5 8gb ram 1tbhdd	S/ 2,500.00
1 Sillas, Giratorias acolchonadas con apoya brazos	S/ 250.00
1 Escritorio de melamine 1.20x0.60m, cn cajonerías	S/ 300.00
Útiles de escritorio	S/ 150.00
Total	S/ 3,200.00

Fuente: Elaboración Propia

Inversión para área Logística

Tabla 98

Inversión en causa raíz CR1L

Descripción	Costo
Costo de ordenar almacén	S/ 50.00
Costo de capacitación al jefe de almacén y trabajadores logísticos	S/ 85.00
Costo de capacitación en procedimientos	S/ 85.00
Costo tiempo de elaboración de material para capacitación inicial	S/ 50.00
Costo tiempo de elaboración de material para capacitación mensual	S/ 25.00
Costo elaboración de documentos logísticos(Kardex, códigos, notas de salida y entrada)	S/ 20.00
Costo implementación de Kardex	S/ 250.00
TOTAL	S/ 565.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 99

Inversión en causa raíz CR2L

Descripción	Costo
Costo de capacitación al jefe de almacén para nueva gestión de proveedores	S/ 50.00
Costo de búsqueda de proveedores	S/ 50.00
Costo de tiempo de implementación	S/ 250.00
Costo tiempo de elaboración de material para capacitación inicial	S/ 35.00
Costo de elaboración de fichas de evaluación y seguimiento	S/ 25.00
TOTAL	S/ 410.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 100

Inversión en materiales para logística

Descripción	S/.
1 Sillas, Giratorias acolchonadas con apoya brazos	S/ 250.00
Útiles de escritorio	S/ 100.00
Total	S/ 350.00

Fuente: Elaboración Propia

Se desarrolló el flujo de caja que comprende la inversión, ingresos y egresos proyectados a 10 años de la propuesta de mejora. Para el presente año se realiza la inversión y al próximo año se perciben los ingresos y egresos generados por la propuesta. Para el costo de oportunidad, se tomó en cuenta que es la tasa de rentabilidad anual mínima que la gerente espera obtener por haber invertido en esta propuesta de mejora en producción, y corresponde a la rentabilidad que está dejando de ganar por no invertir en esta propuesta de mejora.

Finalmente, para determinar si la propuesta es realmente beneficiosa, es necesario realizar una evaluación económica financiera, la cual permitirá determinar en base a sus 3 indicadores principales: VAN, TIR, B/C la factibilidad que tendría en caso se realizara la implementación. A continuación, se presenta la inversión y el flujo de ingresos y egresos necesarios para la implementación de las herramientas de mejora propuestas.

Se procede a calcular el COK, donde:

$$COK = r_f + \beta(R_M + r_f) + PR$$

r_f : la tasa de libre riesgo.

β : beta.

$R_M - r_f$: prima de riesgo de mercado.

PR: prima de riesgo país.

Tasa de libre riesgo: se ha tomado como referente un bono emitido por el tesoro americano a 5 años de vencimiento.

Se utilizó la tasa actual al vencimiento de 5 años, esta tasa es la mínima que exigiremos para el proyecto que estamos evaluando, El 31 de diciembre del 2020, el rendimiento del referido instrumento fue de 0,36%.

Date	1 Mo	2 Mo	3 Mo	6 Mo	1 Yr	2 Yr	3 Yr	5 Yr	7 Yr	10 Yr	20 Yr	30 Yr
12/28/20	0.09	0.10	0.11	0.11	0.11	0.13	0.17	0.38	0.65	0.94	1.46	1.67
12/29/20	0.08	0.09	0.10	0.12	0.11	0.12	0.17	0.37	0.66	0.94	1.47	1.67
12/30/20	0.06	0.06	0.08	0.09	0.12	0.12	0.17	0.37	0.66	0.93	1.46	1.66
12/31/20	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.13	0.17	0.36	0.65	0.93	1.45	1.65

Figura 50 Datos históricos de tasa libre de riesgo USA. Tomado de http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

Prima de riesgo mercado: Es la diferencia entre el promedio aritmético del rendimiento del mercado (medido con el Índice S&P 500) y el promedio aritmético de la tasa libre de riesgo (Bonos del tesoro americano a 10 años). se ha utilizado el promedio desde el año 2011 – 2020. La tasa de Riesgo de Mercado obtenida es 10,79%, tal como se muestra a continuación

Tabla 101

Tabla de datos americanos sobre riesgo

Year	Arithmetic Average Historical Return			Risk Premium	
	S&P 500	T.Bills	T.Bonds	Stocks - T.Bills	Stocks - T.Bonds
1928-2020	11.641%	3.361%	5.213%	8.28%	6.43%
1971-2020	12.182%	4.509%	7.286%	7.67%	4.90%
2011-2020	15.675%	0.511%	4.889%	15.16%	10.79%

Fuente: Elaboración Propia

Beta: Se procedió a seleccionar la beta según el sector industrial que es procesamiento de alimentos, se obtuvo un valor de 0,71.

<i>Industry Name</i>	<i>Number of firms</i>	<i>Unlevered beta</i>

Figura 51 Tabla de valor Beta

Prima de riesgo país: Para el cálculo de la prima por riesgo país se ha tomado información publicada desde enero de 2011 hasta el fin de cada uno de los años del período 2011 – 2020. Se realizó un promedio aritmético y se obtuvo un valor de 166 pbs.

Se procede a reemplazar los valores obtenidos:

$$COK_{usa} = r_f + \beta(R_M + r_f) + PR = 0,36\% + 0,71 * (10,79\%) + 1,66\%$$

$$COK_{usa} = 9.68 \%$$

Fecha	Tasas de interés: EMBIG (variación en pbs) - Spread - EMBIG Perú (pbs)
2011-2020	166

Figura 52 Tasas de interés en Perú. Tomado de Banco Central de Reserva del Perú(s.f.)

Pero este COK pertenece a una inversión en el mercado de Estados Unidos, ahora se procede a transformar en una inversión en el mercado peruano. Para esto se utiliza el valor de la inflación de USA y Perú para el periodo 2021.

Según el BCRP (2021) la inflación anual esperada para el periodo 2021 es de 2,30%. Por otro lado, la inflación anual esperada para el periodo 2021 es de 2,46%

Para el COK del mercado peruano se utiliza esta fórmula:

$$COK_{per} = (1 + CokUSA) * \left(\frac{1+inflación\ anual\ Perú}{1+inflación\ anual\ USA} \right) - 1$$

$$COK_{per} = (1 + 9.68\%) * \left(\frac{1 + 2.30\%}{1 + 2.46\%} \right) - 1$$

$$COK_{per} = 9.51\%$$

Se obtuvo un costo de oportunidad de 9.51%

Para el horizonte de evaluación, se tomó en cuenta, el tiempo de las herramientas implementadas y el contrato al nuevo operario podrían brindar, lo cual es aproximadamente 5 años de acuerdo a la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC.

Tabla 102

Información de inversión

Información	
Ingresos por propuesta	Beneficios
Egresos por propuesta	Costos Operativos
	Depreciación
	Inversión inicial
Costo de Oportunidad	9.51 años
Horizonte de evaluación	5 años

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 103

Estado de Resultados

ESTADO DE RESULTADOS											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	S/.	S/.									
	75,479.47	79,253.44	83,216.11	87,376.92	91,745.76	96,333.05	101,149.71	106,207.19	111,517.55	117,093.43	
Costos operativos	S/.	S/.									
	27,805.00	29,195.25	30,655.01	32,187.76	33,797.15	35,487.01	37,261.36	39,124.43	41,080.65	43,134.68	
Depreciación activos	S/.	S/.									
	693.75	693.75	693.75	693.75	693.75	693.75	693.75	693.75	693.75	693.75	693.75
GAV	S/.	S/.									
	2,780.50	2,919.53	3,065.50	3,218.78	3,379.72	3,548.70	3,726.14	3,912.44	4,108.06	4,313.47	
Utilidad antes de impuestos	S/.	S/.									
	44,200.22	46,444.92	48,801.85	51,276.63	53,875.15	56,603.59	59,468.46	62,476.57	65,635.09	68,951.53	
Impuestos (30%)	S/.	S/.									
	13,260.07	13,933.47	14,640.55	15,382.99	16,162.54	16,981.08	17,840.54	18,742.97	19,690.53	20,685.46	
Utilidad después de impuestos	S/.	S/.									
	30,940.15	32,511.44	34,161.29	35,893.64	37,712.60	39,622.52	41,627.92	43,733.60	45,944.56	48,266.07	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 104

Flujo de Caja

FLUJO DE CAJA											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad después de impuestos		S/. 30,940.15	S/. 32,511.44	S/. 34,161.29	S/. 35,893.64	S/. 37,712.60	S/. 39,622.52	S/. 41,627.92	S/. 43,733.60	S/. 45,944.56	S/. 48,266.07
Depreciación		S/. 693.75									
Inversión	S/. - 27,805.00				S/. 2,500.00				S/. 2,500.00		
	S/. - 27,805.00	S/. 31,633.90	S/. 33,205.19	S/. 34,855.04	S/. 28,391.39	S/. 38,406.35	S/. 40,316.27	S/. 42,321.67	S/. 32,235.35	S/. 46,638.31	S/. 48,959.82

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 105

Tabla proyectada de Flujo neto efectivo

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo Neto de Efectivo	S/. - 27,805.00	S/. 31,633.90	S/. 33,205.19	S/. 34,855.04	S/. 34,087.39	S/. 38,406.35	S/. 40,316.27	S/. 42,321.67	S/. 41,927.35	S/. 46,638.31	S/. 48,959.82

Fuente: Elaboración Propia

Para poder determinar la rentabilidad de la propuesta, se realizó la evaluación económica con los indicadores: VAN, TIR, PRI y por último el B/C.

Tabla 106

Tabla de indicadores 1

Indicadores	Valor
VAN	S/. 209,783.06
TIR	118.19%
PRI	1.2 años

Fuente: Elaboración Propia

Con la tabla anterior, se obtiene una ganancia al día de hoy con un valor neto actual de S/ 209 783,06 y una tasa interna de retorno de 118,19% (muy superior al de 9,51%), por último, el período de recuperación de la inversión es de aproximadamente 1,2 años.

Tabla 107

Tabla de ingresos y egresos

Fuente: Elaboración Propia

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
		75,479.47	79,253.44	83,216.11	87,376.92	91,745.76	96,333.05	101,149.71	106,207.19	111,517.55	117,093.43
Egresos	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
		43,845.57	46,048.25	48,361.07	50,789.53	53,339.41	56,016.79	S/. 58,828.03	S/. 61,779.84	S/. 64,879.24	S/. 68,133.61

Tabla 108

Tabla de indicadores 2

Indicador	Valor
VAN Ingresos	S/. 574,587.77
VAN Egresos	S/. 334,052.68
B/C	1.7

Fuente: Elaboración Propia

Con la tabla anterior, se obtiene un valor de 1,7 esto quiere decir que la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC. por cada sol invertido, va obtener un beneficio de 0,70 céntimos.

Aspectos éticos

Los aspectos éticos que fueron considerados relevantes para poder realizar este trabajo de investigación, son los siguientes:

Autoría y derechos

Los autores de esta tesis: Leandro Diego Cacha Celmi y Bryan Leonardo Cruz Romero, afirman que todos los datos presentes en el punto 2.3 **Procedimiento**, son de elaboración propia, y también los datos que se obtuvieron de fuentes externas, se encuentran previamente citados por cada autor presente en el trabajo.

También, se cuenta con el permiso del Gerente General Mauro Richard Cacha Domínguez de PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC., quien facilitó el acceso a toda la información necesaria y pertinente del trabajo de investigación.

Datos de Confidencialidad

El gerente Mauro Richard Cacha Domínguez la accesibilidad a los datos de la empresa y presó el uso del nombre de la empresa para la utilización de estos en este trabajo de investigación.

Riesgos y Beneficios

El riesgo más próximo es la filtración de datos a otras empresas, referentes a procesos, ventas, y manejo de materiales que estén presentes en este trabajo de investigación.

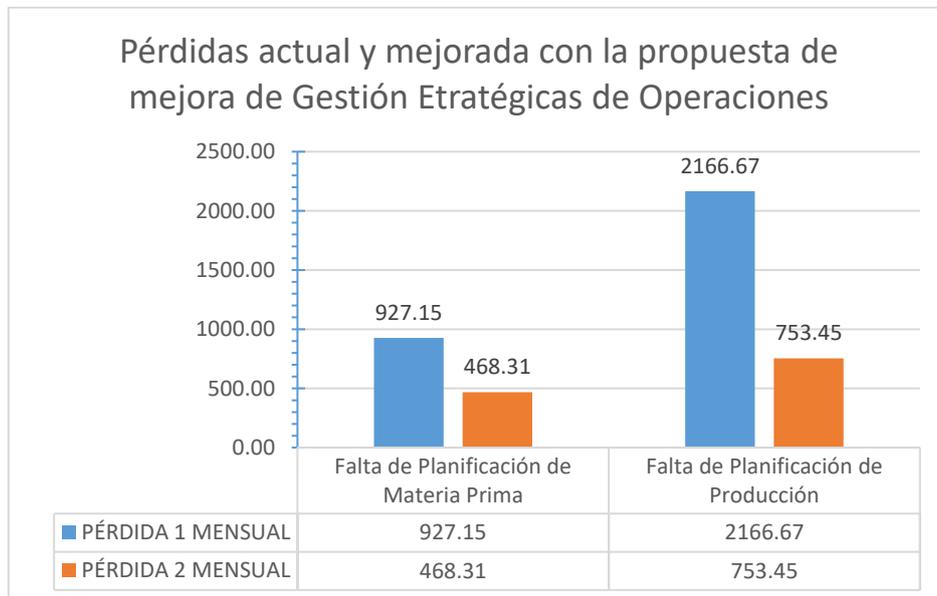
El beneficio es que, si la empresa revisa la propuesta de implementación planteada en este informe, la empresa será capaz de aumentar su producción y mejorar en aspectos logísticos en manejo de todos sus insumos y materiales, reduciendo así costos que surgen del mal manejo de estos. Obteniendo así nuevos clientes potenciales.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Propuesta de mejora por gestión de estratégica de operaciones

El desarrollo de las herramientas PMP y MRP, lograron realizar una mejora en lo que es la planificación de la producción y los requerimientos de materiales, realizando las órdenes de compra a tiempos, evitando generar costos por compras urgentes, también cumpliendo la producción en el tiempo establecido por los clientes, cumpliendo con la demanda.

Gráfico 8 Diferencias de costos después de implementar la mejora



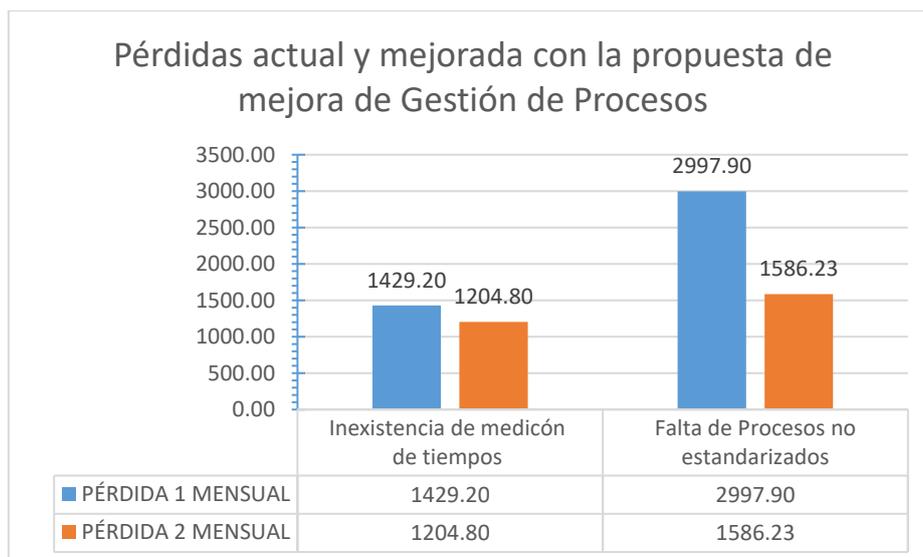
En el gráfico N°8, se observa que el costo perdido actual por no tener una planificación de producción es S/ 2 166,67 y de requerimiento de materiales es de S/ 927.15 obteniendo un costo total de S/ 3 0093,82. También, se observa que el costo mejorado por la herramienta PMP y MRP se reduce a S/ 753.75 y S/ 468.31 en lo que es la planificación de producción y requerimiento de materiales, ya que solo se produce de acuerdo a lo programado y la orden de compra con los materiales exactos. Esto demuestra lo

beneficioso que sería para la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU implementar la propuesta.

Propuesta de mejora por gestión de procesos

El desarrollo de las herramientas DAP, Estudio de Tiempos y Balance de Línea, lograron realizar una mejora en lo que es la falta de Procesos no estandarización de los tiempos de trabajo, por lo que se pudo combinar operaciones facilitando el trabajo del operario y lograr reducir los tiempos de producción en 5:79 minutos, también por inexistencia de medición de tiempo se redujo los tiempos muertos en 7:64 minutos, la producción aumentó en 366 litros diarios sin incurrir en horas extras.

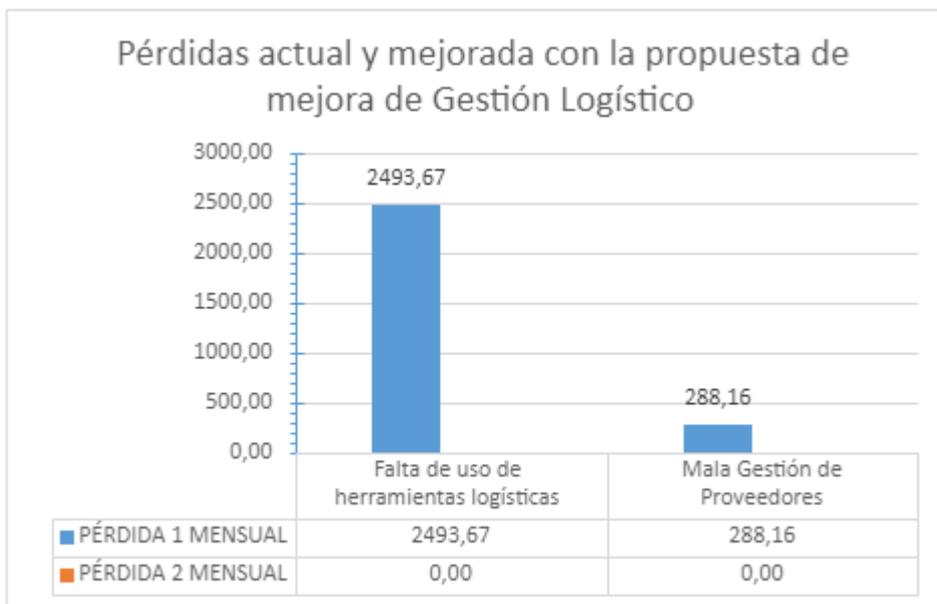
Gráfico 9 Diferencias de costos después de implementar la mejora



En el gráfico N°9, se observa que el costo perdido actual por no tener una estandarización de los tiempos de trabajo es de S/ 2997.90, luego el costo mejorado por las herramientas DAP implementadas, se reduce a S/ 1 586.23. Además, el costo por Inexistencia de medición de tiempos es de S/ 1 429.20 y con la herramienta de balance de línea se reduce a S/ 1 204.80. Por último, se aumentó la producción sin recurrir en contratación de operarios ni horas extras. Volviendo a observar la reducción de costos operativos.

Propuesta de mejora por gestión logística

Gráfico 10 Pérdidas en soles de herramientas logísticas



En el gráfico N°10, se observa que el costo perdido actual por no implementar las herramientas logísticas es de S/2493.67 mensuales, aplicando las mejoras este, se reduce a S/0. Además, el costo por mala gestión de proveedores es de S/288.16 mensuales, y luego de aplicar la evaluación de proveedores se logró reducir a S/0. Esto termina demostrando la efectividad de las herramientas propuestas para el área Logística en la empresa.

Se puede concluir que las dos áreas involucradas en la Propuesta de Mejora tuvieron un costo perdido actual que se detalla en la tabla N°109 a continuación. En el mismo se encuentra el costo perdido meta y el beneficio que implica la inversión que fue realizada en las áreas respectivas. Asimismo, en el gráfico N° 11 se muestra este mismo detalle, pero en forma porcentual.

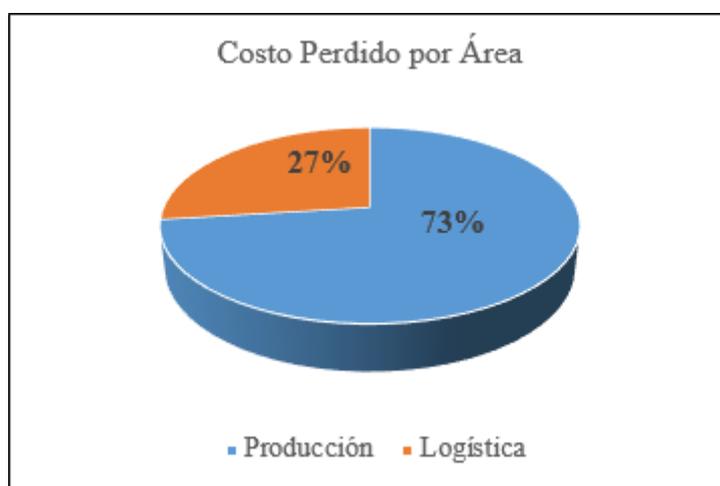
Tabla 109

Resumen de costos perdidos, actuales y beneficio de propuesta

Resumen de costos pedidos, actuales y beneficio			
Área	Costo perdido actual	Costo perdido meta	Beneficio
Producción	S/.7.520,92	S/.4.012,79	S/.3.508,13
Logística	S/.2.781,83	S/. -	S/.2.781,83
Total	S/.10.302,75	S/.4.012,79	S/.6.289,96

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 11 Costo perdido actual por área



De acuerdo al gráfico N° 11 los costos perdidos porcentualmente son de 73% para el Área de Logística y 27 % para el Área de Producción, lo que quiere decir que existen más problemas que solucionar en el área de producción con ayuda de las propuestas se disminuirá.

Tabla 110

Tabla de participación porcentual de costos perdidos

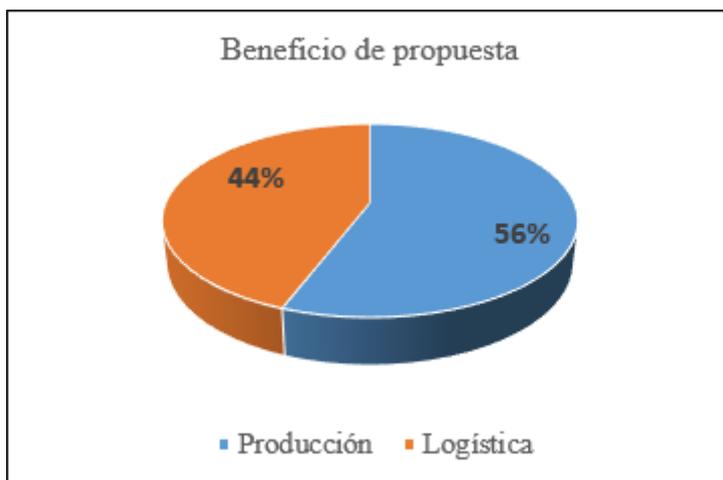
Área	Costo perdido actual	Costo perdido meta	Beneficio
Producción	73%	100%	56%
Logística	27%	0%	44%
Total	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Además, se adjunta el beneficio de la propuesta por área. En el Área de Logística se tiene un 44% de beneficio, y en el Área de Producción 56% de beneficio del total.

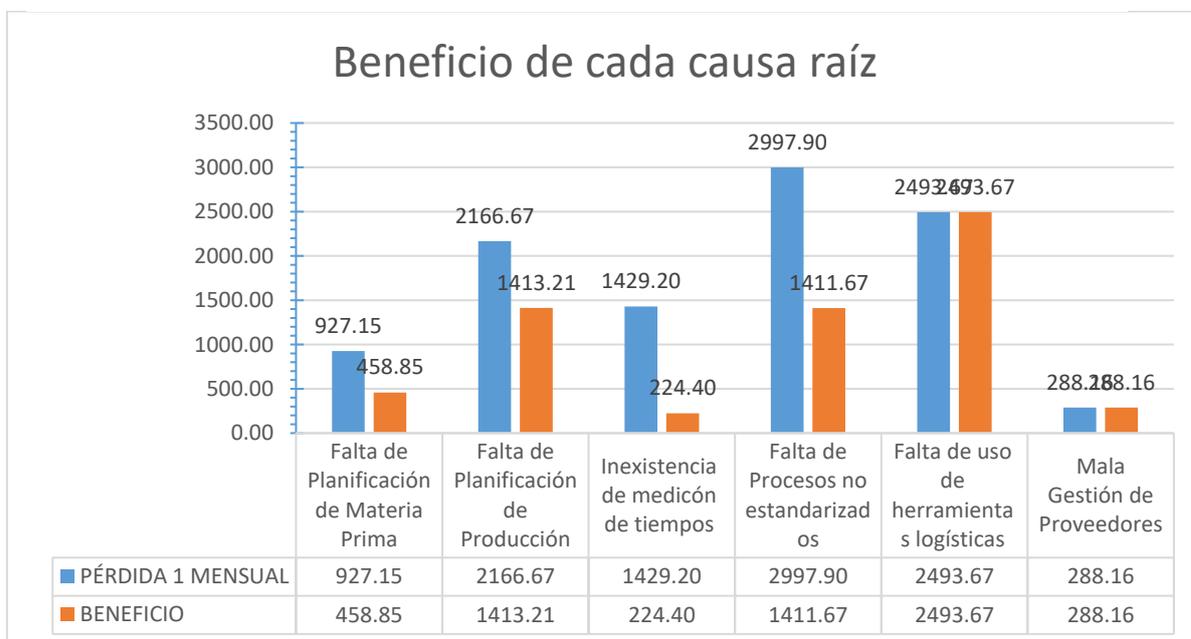
Gráfico: Beneficio por área de propuesta mejor

Gráfico 12 Beneficio de propuesta



Finalmente se presenta un cuadro resumen de los beneficios de cada causa, con el antes y después de la propuesta de mejora.

Gráfico 13 Comparación de costos perdidos antes y después



Claramente se ve que hay una disminución de los costos operativos perdidos y el cual nos permite afirmar que la propuesta de mejora, para aumentar la rentabilidad de la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU funciona adecuadamente.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Evaluando todas las causas raíz en la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC. y aplicando herramientas MRP I, DAP, Balance de Línea, Herramientas logísticas y Gestión de Proveedores. Se logró determinar un beneficio de S/ 75,479.47 al anual. Pero según la tesis de Guevara y Quiroz (2018). Titulada Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para reducir los costos operacionales en la empresa Tuberías Plásticas S.A.C. La implementación de un Sistema MRP I, Plan y Manual de Capacitación, 5'S, Kardex y el Método FIFO o PEPS. Logrando así de esta manera un beneficio anual de S/.111,757.351.

Al desarrollarse la propuesta de mejora de un sistema de PMP y MRP se logró reducir a S/ 1,872.06 los costos, comparado con los costos anteriores por no tener una planificación de producción eran S/ 2,166.67 y de requerimiento de materiales de S/ 927.15 obteniendo un costo total de S/ 3,093.82. En comparación con (Tacanga 2020) en su propuesta de mejora al implementar un sistema de PMP y MRP logró obtener un costo perdido inicialmente de S/ 16 484,66 y con el desarrollo de la herramienta es de S/ 7 658,66

También al desarrollarse la propuesta de mejora de estudio de tiempos, DAP y Balance de Línea se logró aumentar la producción en 4651 litros de Foliareos diarios sin incurrir en horas extras permitiendo reducir los tiempos ociosos y así lograr reducir los costos operacionales a S/ 2.971.03 al mes, comparado con el costo anterior que fue de S/ 4,427.10 por mes. En comparación con (Tacanga 2020) al implementar las herramientas de estudio de tiempos, DAP y Balance de línea, permitió tener un proceso más estandarizado y elevar su producción hasta en 50 balones diarios sin incurrir en horas

extras, demoras, paradas y eliminar tiempos muertos. Se logró reducir a S/ 0.00 los costos operacionales, comparado con el costo anterior que fue de S/6 330.00 por mes.

Además, al llevarse a cabo la propuesta de implementación de herramientas logísticas como Kardex, codificación alfanumérica y sistema ABC, se lograron reducir los costos de S/29 924.00 a S/0, sin tener costos de inversión demasiado altos. En comparación con (Mohammed 2020) al implementar los documentos logísticos y su gestión, permitió tener mejor trazabilidad de toda la mercancía y controlar la pérdida de documentos importantes para la SUNAT. Logró reducir a S/0 los costos operacionales, comparada con el anterior costo que fue de S/6 262.00.

Por último, con la evaluación de proveedores y la implementación de las fichas de seguimientos para permitir la gestión continua de estos, se logró reducir los costos por compras de emergencia de S/3 457.9 a S/0, sin perder la confiabilidad de los proveedores. Al contrario, con (Mohammed 2020), al implementar la evaluación de proveedores y el seguimiento de estos para futuras evaluaciones y desempeño. Logró reducir a S/0 los costos por compras de emergencia, cuando el costo ascendía a S/4 386.00.

4.2. Conclusiones

- La propuesta de mejora en el área de producción sobre los costos operacionales en la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C. lograron un impacto positivo a la empresa generando un beneficio de S/ 3,508.13 al mes lo cual equivale a un 56% del total del beneficio de las propuestas. Se logró reducir tiempos, se aumentó la producción en 366 litros por día sin recurrir en horas extras, se logró tener un control sobre la planificación de la producción y de los materiales e insumos a requerir.
- Los elevados costos operacionales encontrados en el área de producción y logística de la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC., ascienden a un total de S/ 10,302.75 mensuales, el mayor costo es generado por la falta de estandarización de los procesos, que fue de S/2,997.90 mensuales, sigue la falta de uso de herramientas logísticas, lo cual fue de S/ 2 493.67 mensuales, luego la falta de planificación en la producción de café con un costo de S/ 2,166.67 luego está la falta de planificación de requerimientos de materiales con un costo de S/ 927.5 y por último mala gestión de proveedores con un costo de S/ 288,16.
- La propuesta de mejora que se propone a la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC. para reducir los costos operacionales, se requiere de las herramientas PMP y MRP utilizando la Gestión estratégica de operaciones, esto logró un beneficio de S/ 1,872.06. También se requiere de las herramientas Estudio de tiempos, DAP y Balance Línea utilizando la Gestión por procesos, esto logró un beneficio de S/ 1,636.07. Por último, se requiere 4 herramientas de logística ABC, Kardex, Codificación y Evaluación de Proveedores, esto logró un beneficio de S/ 2,781.83.

- Se evaluó la propuesta de mejora mediante los indicadores económicos VAN, TIR y B/C, se obtiene una ganancia al día de hoy con un valor neto actual de S/ 209,783.06 y una tasa interna de retorno de 118,19% (muy superior al de 9,51%), también se obtiene un valor de 1,7 esto quiere decir que la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC. por cada sol invertido, va obtener un beneficio de 0,70 céntimos, por último, el período de recuperación de la inversión es de aproximadamente 1,2 años. Por lo que se concluye que la propuesta de mejora es factible y rentable para la empresa PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU SAC.

REFERENCIAS

- FAO (2016). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado de <http://www.fao.org/tempref/agl/agll/docs/cwfto08s.pdf>
- El Economista (2019). *Perspectivas del mercado mundial y nacional de los fertilizantes*. Recuperado de <https://www.economista.com.mx/opinion/Perspectivas-del-mercado-mundial-y-nacional-de-los-fertilizantes-I-20190313-0102.html>
- Pozo Galarraga, C. E. (2017). *Incidencia de la variación de los precios financieros y de eficiencia de los fertilizantes químicos en la estructura de costos de producción y en la rentabilidad de los cultivos de arroz, maíz duro, quinua, banano y caña de azúcar. Periodo 2013-2016*. Recuperado de [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14242/TESIS%20FINAL%20DICIEMBR E.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14242/TESIS%20FINAL%20DICIEMBR%20E.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Statista (s.f.) *Previsión a medio plazo de la demanda mundial de fertilizantes por nutriente, de 2012/15 a 2019/2020*. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/637236/prevision-a-medio-plazo-de-la-demanda-mundial-de-fertilizantes-por-nutriente-de--a-2020/>
- UN Comtrade Database (s.f.) *Recent Data Release*. Recuperado de <https://comtrade.un.org/>
- Banco Mundial (s.f.) *Consumo de fertilizantes (kilogramos por hectárea de tierras cultivables) - Perú, Colombia, Ecuador, Chile, Suriname, Venezuela, RB, Brazil, Uruguay, Bolivia, Argentina, Paraguay, Guyana*. Recuperado de https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.CON.FERT.zs?end=2015&locations=PE-CO-EC-CL-SR-VE-BR-UY-BO-AR-PY-GY&name_desc=false&start=2015&view=bar

Álvarez Peralta, D. E. (2011) *Plan de implementación de MRP (planificación de requerimiento de materiales) en una empresa de manufactura de productos de consumo masivo*. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/3203/T-PUCE-3299.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez Sevillano, T.J. & Ruiz Torres, C. I. (2017). *Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para incrementar la rentabilidad en la línea de producción de carrocerías CCY en la empresa METARGEL S.A.C*. Recuperado de :
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13111/Rodriguez%20Sevillano%2c%20Tania%20Jajaira%20-%20Ruiz%20Torres%2c%20Cielito%20Isabel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vicuña Mühlig, C. A. & Zamora Naccha, A. F. (2019). *Reducción de tiempos de preparación del área de prensa para la mejora de producción en empresa de calzado*. Recuperado de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9047/1/2019_Vicu%c3%b1a-Muhlig.pdf

Aravena Ávila, N. M. (2017). *Propuesta de mejora en gestión de inventarios y materias primas para el área de operaciones de la empresa sociedad constructora Héctor Meza Hermosilla spa*. Recuperado de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/bpma663p/doc/bpma663p.pdf>

Zapata Bran, J. A. (2018). *Estandarización procesos para influir en la productividad en la preparación de pedidos en una droguería del estado peruano, lima – 2018*.
Recuperado de

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/32523/Zapata_BJA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ventura Escalante, A. S. (2020). *Propuesta de mejora en el área de logística mediante el uso de herramientas de ingeniería industrial para reducir los costos operativos de la empresa Calzados Paredes SAC.*

Jandar Pérez, M. R. (2020). *Propuesta de aplicación de herramientas de gestión logística y metodología 5S para reducir los costos operativos del almacén central de la empresa de servicios eléctricos ubicada en la ciudad de Trujillo.*

Guevara Alva, N. A., & Quiroz Núñez, K. N. (2018). *Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para reducir los costos operacionales en la empresa Tuberías Plásticas SAC.*

Tacanga Soto, L. X. (2020). *Propuesta de mejora en el área de producción para reducir los costos operacionales de la empresa Costa Gas Trujillo SAC.*

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ. (s.f.). *Reporte de inflación marzo 2021.* Recuperado de <https://www.bcrp.gob.pe/145-publicaciones/reportes-de-inflacion.html>

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ. (s.f.). *SPREAD - EMBIG PERÚ (PBS).* [Web]. Recuperado de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/diarias/resultados/PD04709XD/html>

Damoran online. (2021). *Betas by Sector (US).* [Web]. Recuperado de http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.htm

Damoran online. (2021). *Historical Returns on Stocks, Bonds and Bills: 1928-2020*.

[Web]. Recuperado de

http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.htm

l Inflation. (s. f.). *Inflación histórica Estados Unidos - inflación IPC*. [Web].

Recuperado de <https://www.inflation.eu/es/tasas-de-inflacion/estados-unidos/inflacionhistorica/ipc-inflacion-estados-unidos.aspx>

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y

Administrativas. (s.f.). *SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO EN*

PORCENTAJE DE LOS TIEMPOS BASICO. Recuperado de

<http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/terminados/ASPII/POLILIBRO/2%20PORTAL/PRACTICA%205/GENERALIDADES5.htm>

U.S.DEPARTMENT OF THE TREASURY. (s.f.). *Daily Treasury Yield Curve Rates*.

[Web]. Recuperado de [https://www.treasury.gov/resource-center/data-](https://www.treasury.gov/resource-center/data-chartcenter/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=yieldYear&year=202)

[chartcenter/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=yieldYear&year=202](https://www.treasury.gov/resource-center/data-chartcenter/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=yieldYear&year=202)

ANEXOS

Anexo N°1

Toma de tiempos (Para 36lt de FOLIAR) - Operación Tapado						
Muestras	Traer tapas	Coger tapas	Colocar tapas a la botella	Realizar el tapapo correcto a botellas	Verificar Tapato de botellas de foliar	Pasa la siguiente mesa
Muestra 1	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 2	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 3	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 4	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 5	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 6	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 7	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 8	00:30min	00:30min	01:29min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 9	00:31min	00:30min	01:29min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 10	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 11	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 12	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 13	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 14	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 15	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 16	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 17	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 18	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Muestra 19	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
Total	09:31min	09:30min	28:28min	47:30min	09:30min	09:30min
Observación	19	19	19	19	19	19
Promedio	00:30min	00:30min	01:30min	02:30min	00:30min	00:30min
TP			06:00min			

Paso 4 Calcular el Factor de Valoración

Aplicando el método de las Tablas de Westing House, con ayuda del jefe del área de producción de la empresa “PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C.” obtuvimos los siguientes resultados.

Factor de valoración		1.14
Habilidad	C1	0.06
Esfuerzo	C1	0.05
Condiciones	C	0.02
Consistencia	C	0.01

Paso 5 Cálculo de tiempo normal

Tiempo Normal	06:50min
---------------	-----------------

Paso 5 Calcular de las Tolerancias

Se utilizó la tabla de suplementos, donde se analizó cada condición de trabajo según el proceso productivo y el entorno del lugar de trabajo del operario.

SUPLEMENTOS CONSTANTES	
a. Suplementos por necesidades	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. Ligeramente incomoda	0%
C. Levantamiento de peso y uso de 2.5 Kg	0%
D. Densidad de la luz	
I. Ligeramente debajo de lo	0%
E. Calidad del aire	
I. Buena ventilacion aire libre	2%
F. Tensión Visual	
I. Trabajos de cierta precisión	0%
G. Tensión auditiva	
I. Sonido continuo	0%
H. Tensión mental	
I. Proceso bastante complejo	1%
I. Monotonía mental	
I. Trabajo algo monótono	0%
J. Monotonía física	
I. Trabajo algo aburrido	0%
TOTAL	14%

Paso 6 Cálculo de Tiempo Estandar

Tiempo Estandar	07:48min
-----------------	-----------------

Anexo N°2

Toma de tiempos (Para 36lt de FOLIAR) - Operación Sellado					
Muestras	Encender Maquina Sellador	Colocar Maquina encima de Tapa	Sellar Tapas	Verificar sellado de Tapas	Pasa la siguiente mesa en etiquetado
Muestra 1	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:30min
Muestra 2	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:30min
Muestra 3	00:10min	00:58min	02:00min	00:30min	00:30min
Muestra 4	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:29min
Muestra 5	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:30min
Muestra 6	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:30min
Muestra 7	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:30min
Muestra 8	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:29min
Muestra 9	00:10min	01:00min	02:00min	00:35min	00:30min
Muestra 10	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:30min
Muestra 11	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:30min
Muestra 12	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:30min
Muestra 13	00:10min	01:00min	02:00min	00:34min	00:30min
Muestra 14	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:30min
Muestra 15	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:30min
Muestra 16	00:10min	01:02min	02:00min	00:30min	00:31min
Muestra 17	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:30min
Muestra 18	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:30min
Muestra 19	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:30min
Total	03:10min	19:00min	38:00min	09:39min	09:29min
Observación	19	19	19	19	19
Promedio	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:30min
TP			04:10min		

Paso 4 Calcular el Factor de Valoración

Aplicando el método de las Tablas de Westing House, con ayuda del jefe del área de producción de la empresa "PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C." obtuvimos los siguientes resultados.

Factor de valoración		
Habilidad	C1	0.08
Esfuerzo	C1	0.05
Condiciones	C	0.02
Cosistencia	D	0.00

Paso 5 Cálculo de tiempo normal

Tiempo Normal	04:48min
---------------	-----------------

Paso 5 Calcular de las Tolerancias

Se utilizó la tabla de suplementos, donde se analizó cada condición de trabajo según el proceso productivo y el entorno del lugar de trabajo del operario.

SUPLEMENTOS CONSTANTES	
a. Suplementos por necesidades personales	5%
b. Suplemento básico por fatiga	4%
CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO	
A. Suplemento por trabajar de pie	2%
B. Suplemento por postura anormal	
I. Ligeramente incomoda	0%
C. Levantamiento de peso y uso de fuerza (Kg)	
2.5 Kg	0%
D. Densidad de la luz	
I. Ligeramente debajo de lo recomendado	0%
E. Calidad del aire	
I. Buena ventilación aire libre	2%
F. Tensión Visual	
I. Trabajos de cierta precisión	0%
G. Tensión auditiva	
I. Sonido continuo	0%
H. Tensión mental	
I. Proceso bastante complejo	1%
I. Monotonía mental	
I. Trabajo algo monótono	0%
J. Monotonía física	
I. Trabajo algo aburrido	0%
TOTAL	14%

Tiempo Estandar	05:28min
-----------------	-----------------

Anexo N°3

Toma de tiempos (Para 36lt de FOLIAR) - Operación Pegado o Etiquetado							
Muestras	Traer etiquetas	Coger etiqueta	Despegar etiqueta	Coger botella para pegado de etiqueta	Colocar etiqueta a botella de foliar	Verificar Pegado	Pasa la siguiente mesa de empaque
Muestra 1	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 2	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 3	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 4	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 5	00:29min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 6	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 7	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 8	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 9	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 10	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 11	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:28min
Muestra 12	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 13	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 14	00:31min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:35min
Muestra 15	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 16	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 17	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 18	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Muestra 19	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Total	09:30min	09:30min	41:20min	09:30min	32:00min	19:00min	09:33min
Observación	19	19	19	19	19	19	19
Promedio	00:30min	00:30min	05:20min	00:30min	08:00min	01:00min	00:30min
Tp			16:20min				

Paso 4 Calcular el Factor de Valoración

Aplicando el método de las Tablas de Westing House, con ayuda del jefe del área de producción de la empresa "PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C." obtuvimos los siguientes resultados.

Factor de valoración		
Habilidad	C1	0.06
Esfuerzo	C1	0.05
Condiciones	C	0.02
Consistencia	D	0.01

Paso 5 Calculo de tiempo normal

Tiempo Normal	18:37min
----------------------	-----------------

Paso 5 Calcular de las Tolerancias

Se utilizó la tabla de suplementos, donde se analizó cada condición de trabajo según el proceso productivo y el entorno del lugar de trabajo del operario.

SUPLEMENTOS CONSTANTES	
a. Suplementos por necesidades	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. Ligeramente incomoda	0%
C. Levantamiento de peso y uso de 2.5 Kg	0%
D. Densidad de la luz	
I. Ligeramente debajo de lo	0%
E. Calidad del aire	
I. Buena ventilacion aire libre	2%
F. Tensión Visual	
I. Trabajos de cierta precisión	0%
G. Tensión auditiva	
I. Sonido continuo	0%
H. Tensión mental	
I. Proceso bastante complejo	1%
I. Monotonía mental	
I. Trabajo algo monótono	0%
J. Monotonía física	
I. Trabajo algo aburrido	0%
TOTAL	14%

Tiempo Estandar	21:14min
------------------------	-----------------

Anexo N°4

Toma de tiempos (Para 84 lt de FOLIAR) - Operación Empaque							
Muestras	Traer cajas	Armar cajas	Colocar botella en caja	Sellar caja de foliar	Verificar sellado correcto	Colocar Etiquetas a la caja	Almacenar cajas de foliares
Muestra 1	01:00min	02:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 2	01:02min	02:00min	02:00min	02:00min	00:25min	00:30min	01:00min
Muestra 3	01:00min	02:00min	02:00min	01:58min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 4	01:00min	02:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 5	01:00min	02:00min	02:01min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 6	01:00min	02:00min	02:00min	01:58min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 7	01:00min	02:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 8	01:00min	02:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 9	01:00min	01:58min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:01min
Muestra 10	01:00min	02:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 11	01:02min	02:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:35min	01:00min
Muestra 12	01:00min	02:01min	02:01min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 13	01:00min	02:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:01min
Muestra 14	01:00min	02:00min	02:00min	02:00min	00:28min	00:30min	01:00min
Muestra 15	01:01min	02:00min	02:00min	01:58min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 16	01:00min	01:58min	02:00min	02:00min	00:30min	00:32min	01:00min
Muestra 17	01:00min	02:00min	02:01min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 18	01:00min	02:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:02min
Muestra 19	01:00min	02:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Total	19:05min	37:57min	38:03min	37:54min	09:23min	09:37min	19:04min
Observación	19	19	19	19	19	19	19
Promedio	01:00min	02:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Total			09:00min				

Paso 4 Calcular el Factor de Valoración
Aplicando el método de las Tablas de Westing House, con ayuda del jefe del área de producción de la empresa “PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C.” obtuvimos los siguientes resultados.

Factor de valoración		
Habilidad	C1	1.13
Esfuerzo	C1	0.06
Condiciones	C	0.05
Cosistencia	D	0.02

Paso 5 Calculo de tiempo normal

Tiempo Normal	10:10min
----------------------	-----------------

Paso 5 Calcular de las Tolerancias

Se utilizó la tabla de suplementos, donde se analizó cada condición de trabajo según el proceso productivo y el entorno del lugar de trabajo del operario.

SUPLEMENTOS CONSTANTES	
a. Suplementos por necesidades	5%
b. Suplemento básico por fatiga	4%
CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO	
A. Suplemento por trabajar de pie	0%
B. Suplemento por postura anormal	
I. Ligeramente incomoda	0%
C. Levantamiento de peso y uso de 2.5 Kg	0%
D. Densidad de la luz	
I. Ligeramente debajo de lo	0%
E. Calidad del aire	
I. Buena ventilacion aire libre	0%
F. Tensión Visual	
I. Trabajos de cierta precisión	0%
G. Tensión auditiva	
I. Sonido continuo	0%
H. Tensión mental	
I. Proceso bastante complejo	1%
I. Monotonía mental	
I. Trabajo algo monótono	0%
J. Monotonía física	
I. Trabajo algo aburrido	0%
TOTAL	10%

Tiempo Estandar	11:36min
------------------------	-----------------

Anexo N°5

Toma de tiempos (Para 36 lt de FOLIAR) - Operación Tapado						
Muestras	Traer tapas	Coger tapas	Colocar tapas a la botella	Realizar el tapado correcto a botellas	Verificar Tapado de botellas de foliar	Pasa la siguiente mesa
Muestra 1	01:00min	00:30min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 2	01:05min	00:30min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 3	01:00min	00:30min	01:01min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 4	01:01min	00:30min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 5	01:00min	00:30min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 6	01:00min	00:28min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 7	01:00min	00:30min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 8	01:01min	00:30min	01:00min	02:28min	00:30min	00:20min
Muestra 9	01:00min	00:30min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 10	01:01min	00:30min	01:02min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 11	01:00min	00:30min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 12	01:00min	00:30min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 13	01:01min	00:30min	01:00min	02:30min	00:29min	00:19min
Muestra 14	01:00min	00:30min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 15	01:00min	00:31min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 16	01:00min	00:30min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 17	01:00min	00:30min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 18	01:00min	00:30min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
Muestra 19	01:00min	00:30min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
Total	19:09min	09:29min	19:03min	47:28min	09:29min	06:19min
Observación	19	19	19	19	19	19
Promedio	01:00min	00:30min	01:00min	02:30min	00:30min	00:20min
TP			05:50min			

Paso 4 Calcular el Factor de Valoración

Aplicando el método de las Tablas de Westing House, con ayuda del jefe del área de producción de la empresa "PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C." obtuvimos los siguientes resultados.

Factor de valoración		
Habilidad	C1	0.06
Esfuerzo	C1	0.05
Condiciones	C	0.02
Consistencia	C	0.01

Paso 5 Calculo de tiempo normal

Tiempo Normal	06:39min
----------------------	-----------------

Paso 5 Calcular de las Tolerancias

Se utilizó la tabla de suplementos, donde se analizó cada condición de trabajo según el proceso productivo y el entorno del lugar de trabajo del operario.

SUPLEMENTOS CONSTANTES	
a. Suplementos por necesidades	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. Ligeramente incomoda	0%
C. Levantamiento de peso y uso de 2.5 Kg	0%
D. Densidad de la luz	
I. Ligeramente debajo de lo	0%
E. Calidad del aire	
I. Buena ventilacion aire libre	2%
F. Tensión Visual	
I. Trabajos de cierta precisión	0%
G. Tensión auditiva	
I. Sonido continuo	0%
H. Tensión mental	
I. Proceso bastante complejo	1%
I. Monotonía mental	
I. Trabajo algo monótono	0%
J. Monotonía física	
I. Trabajo algo aburrido	0%
TOTAL	14%

Paso 6 Calculo de Tiempo Estandar

Tiempo Estandar	07:39min
------------------------	-----------------

Anexo N°6

Toma de tiempos (Para 36 lt de FOLIAR) - Operación Sellado					
Muestras	Encender Maquina Sellador	Colocar Maquina encima de Tapa	Sellar Tapas	Verificar sellado de Tapas	Pasa la siguiente mesa en etiquetado
Muestra 1	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:15min
Muestra 2	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:15min
Muestra 3	00:10min	00:58min	02:00min	00:30min	00:15min
Muestra 4	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:15min
Muestra 5	00:10min	01:00min	02:00min	00:28min	00:15min
Muestra 6	00:10min	01:00min	02:01min	00:30min	00:15min
Muestra 7	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:14min
Muestra 8	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:15min
Muestra 9	00:10min	01:00min	02:00min	00:35min	00:15min
Muestra 10	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:15min
Muestra 11	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:15min
Muestra 12	00:09min	01:00min	02:00min	00:30min	00:15min
Muestra 13	00:10min	01:00min	02:01min	00:34min	00:15min
Muestra 14	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:13min
Muestra 15	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:15min
Muestra 16	00:10min	01:02min	02:00min	00:30min	00:15min
Muestra 17	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:15min
Muestra 18	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:15min
Muestra 19	00:10min	01:00min	02:00min	00:30min	00:15min
Total	03:09min	19:00min	38:02min	09:37min	04:42min
Observación	19	19	19	19	19
Promedio	03:19min	01:00min	02:00min	00:30min	00:15min
Tp			07:05min		

Paso 4 Calcular el Factor de Valoración

Aplicando el método de las Tablas de Westing House, con ayuda del jefe del área de producción de la empresa "PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C." obtuvimos los siguientes resultados.

Factor de valoración		
Habilidad	C1	0.08
Esfuerzo	C1	0.05
Condiciones	C	0.02
Cosistencia	D	0.00

Paso 5 Calculo de tiempo normal

Tiempo Normal	04:30min
---------------	-----------------

Paso 5 Calcular de las Tolerancias

Se utilizó la tabla de suplementos, donde se analizó cada condición de trabajo según el proceso productivo y el entorno del lugar de trabajo del operario.

SUPLEMENTOS CONSTANTES	
a. Suplementos por necesidades personales	5%
b. Suplemento básico por fatiga	4%
CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO	
A. Suplemento por trabajar de pie	2%
B. Suplemento por postura anormal	
I. Ligeramente incomoda	0%
C. Levantamiento de peso y uso de fuerza (Kg)	
2.5 Kg	0%
D. Densidad de la luz	
I. Ligeramente debajo de lo recomendado	0%
E. Calidad del aire	
I. Buena ventilacion aire libre	2%
F. Tensión Visual	
I. Trabajos de cierta precisión	0%
G. Tensión auditiva	
I. Sonido continuo	0%
H. Tensión mental	
I. Proceso bastante complejo	1%
I. Monotonía mental	
I. Trabajo algo monótono	0%
J. Monotonía física	
I. Trabajo algo aburrido	0%
TOTAL	14%

Tiempo Estandar	05:00min
-----------------	-----------------

Anexo N°7

Toma de tiempos (Para 36 lt de FOLIAR) - Operación Pegado o Etiquetado						
Muestras	Coger etiqueta	Despegar etiqueta	Coger botella para pegado de etiqueta	07:00min	Verificar Pegado	Pasa la siguiente mesa de empaque
Muestra 1	00:30min	05:00min	00:30min	07:00min	01:00min	00:30min
Muestra 2	00:30min	05:00min	00:30min	07:00min	01:00min	00:30min
Muestra 3	00:33min	05:00min	00:28min	07:00min	01:00min	00:30min
Muestra 4	00:30min	05:00min	00:30min	07:00min	01:00min	00:30min
Muestra 5	00:32min	05:00min	00:30min	07:00min	01:00min	00:30min
Muestra 6	00:30min	05:00min	00:28min	07:00min	01:00min	00:30min
Muestra 7	00:30min	05:00min	00:30min	07:00min	01:00min	00:30min
Muestra 8	00:30min	05:00min	00:30min	07:00min	01:00min	00:30min
Muestra 9	00:30min	05:00min	00:30min	07:00min	00:58min	00:30min
Muestra 10	00:30min	05:00min	00:30min	07:00min	01:00min	00:30min
Muestra 11	00:30min	05:00min	00:30min	07:00min	01:00min	00:28min
Muestra 12	00:31min	05:00min	00:30min	07:00min	01:00min	00:30min
Muestra 13	00:30min	05:00min	00:30min	07:00min	01:00min	00:30min
Muestra 14	00:30min	05:00min	00:28min	07:00min	01:00min	00:28min
Muestra 15	00:30min	05:00min	00:30min	07:00min	01:00min	00:30min
Muestra 16	00:30min	05:00min	00:30min	07:00min	01:00min	00:30min
Muestra 17	00:30min	05:00min	00:29min	07:00min	01:00min	00:30min
Muestra 18	00:30min	05:00min	00:30min	07:00min	01:00min	00:30min
Muestra 19	00:30min	05:00min	00:30min	07:00min	01:00min	00:30min
Total	09:36min	35:00min	09:23min	13:00min	18:58min	09:26min
Observación	19	19	19	19	19	19
Promedio	00:30min	05:00min	00:30min	07:00min	01:00min	00:30min
TP			14:30min			

Paso 4 Calcular el Factor de Valoración
Aplicando el método de las Tablas de Westing House, con ayuda del jefe del área de producción de la empresa "PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C." obtuvimos los siguientes resultados.

Factor de valoración		1.14
Habilidad	C1	0.06
Esfuerzo	C1	0.05
Condiciones	C	0.02
Cosistencia	D	0.01

Paso 5 Calculo de tiempo normal

Tiempo Normal	16:31min
----------------------	-----------------

Paso 5 Calcular de las Tolerancias

Se utilizó la tabla de suplementos, donde se analizó cada condición de trabajo según el proceso productivo y el entorno del lugar de trabajo del operario.

SUPLEMENTOS CONSTANTES	
a. Suplementos por necesidades	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. Ligeramente incomoda	0%
C. Levantamiento de peso y uso de 2.5 Kg	0%
D. Densidad de la luz	
I. Ligeramente debajo de lo	0%
E. Calidad del aire	
I. Buena ventilacion aire libre	2%
F. Tensión Visual	
I. Trabajos de cierta precisión	0%
G. Tensión auditiva	
I. Sonido continuo	0%
H. Tensión mental	
I. Proceso bastante complejo	1%
I. Monotonía mental	
I. Trabajo algo monótono	0%
J. Monotonía física	
I. Trabajo algo aburrido	0%
TOTAL	14%

Tiempo Estandar	18:50min
------------------------	-----------------

Anexo N°8

Toma de tiempos (Para 1t de FOLIAR) - Operación Empaque							
Muestras	Traer cajas	Armar cajas	Colocar botella en caja	Sellar caja de foliar	Verificar sellado correcto	Colocar Etiquetas a la caja	Almacenar cajas de foliares
Muestra 1	01:00min	01:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 2	01:02min	01:00min	02:00min	02:00min	00:25min	00:30min	01:00min
Muestra 3	01:00min	01:00min	02:00min	01:58min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 4	01:00min	01:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 5	01:00min	01:00min	02:01min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 6	01:00min	01:00min	02:00min	01:58min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 7	01:00min	01:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 8	01:00min	01:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 9	01:00min	01:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:01min
Muestra 10	01:00min	01:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 11	01:02min	01:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:35min	01:00min
Muestra 12	01:00min	01:00min	02:01min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 13	01:00min	01:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:01min
Muestra 14	01:00min	01:00min	02:00min	02:00min	00:28min	00:30min	01:00min
Muestra 15	01:01min	01:00min	02:00min	01:58min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 16	01:00min	01:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:32min	01:00min
Muestra 17	01:00min	01:00min	02:01min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Muestra 18	01:00min	01:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:02min
Muestra 19	01:00min	01:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Total	19:05min	19:00min	38:03min	37:54min	09:23min	09:37min	19:04min
Observación	19	19	19	19	19	19	19
Promedio	01:00min	01:00min	02:00min	02:00min	00:30min	00:30min	01:00min
Total			08:00min				

Paso 4 Calcular el Factor de Valoración

Aplicando el método de las Tablas de Westing House, con ayuda del jefe del área de producción de la empresa “PROVEEDORES AGROPECUARIOS FOLL PERU S.A.C.” obtuvimos los siguientes resultados.

Factor de valoración		
Habilidad	C1	0.06
Esfuerzo	C1	0.05
Condiciones	C	0.02
Cosistencia	D	0.00

Paso 5 Calculo de tiempo normal

Tiempo Normal	09:03min
----------------------	-----------------

Paso 5 Calcular de las Tolerancias

Se utilizó la tabla de suplementos, donde se analizó cada condición de trabajo según el proceso productivo y el entorno del lugar de trabajo del operario.

SUPLEMENTOS CONSTANTES	
a. Suplementos por necesidades	5%
b. Suplemento básico por fatiga	4%
CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO	
A. Suplemento por trabajar de pie	0%
B. Suplemento por postura anormal	
I. Ligeramente incomoda	0%
C. Levantamiento de peso y uso de 2.5 Kg	0%
D. Densidad de la luz	
I. Ligeramente debajo de lo	0%
E. Calidad del aire	
I. Buena ventilacion aire libre	0%
F. Tensión Visual	
I. Trabajos de cierta precisión	0%
G. Tensión auditiva	
I. Sonido continuo	0%
H. Tensión mental	
I. Proceso bastante complejo	1%
I. Monotonía mental	
I. Trabajo algo monótono	0%
J. Monotonía física	
I. Trabajo algo aburrido	0%
TOTAL	10%

Tiempo Estandar	10:19min
------------------------	-----------------

Anexo N°9

SK1:Gran Macollo

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		21.00	21.00	21.00	21.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		21.00	21.00	21.00	21.00
Pedidos Planeados		21.00	21.00	21.00	21.00
Lanzamiento de ordenes		21.00	21.00	21.00	21.00

SK1: Prophosgizer46

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		28.00	28.00	28.00	28.00
Entradas Previstas		0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesidades Netas		28.00	28.00	28.00	28.00
Pedidos Planeados		28.00	28.00	28.00	28.00
Lanzamiento de ordenes		28.00	28.00	28.00	28.00

COMP1: Frasco x lt 120 grosor B50

¿Quién lo requiere?	Unid/Litro	1	2	3	4
Gran Macollo	1	255	255	255	255
Prophosgizer46	1	338	338	338	338
Total		593	593	593	593

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	3,000	1

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		593	593	593	593
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	2,407	1,814	1,221	628
Necesidades Netas		593	0	0	0
Pedidos Planeados		3,000	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0

COMP2: Tapa de Recinto B50

¿Quién lo requiere?	Unid/Litro	1	2	3	4
Gran Macollo	1	254.887271	254.887271	254.887271	254.887271
Prophosgizer46	1	337.633847	337.633847	337.633847	337.633847
Total		593	593	593	593

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	3,000	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		593	593	593	593
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	2,407	1,815	1,222	630
Necesidades Netas		593	0	0	0
Pedidos Planeados		3,000	0	0	0
Lanzamiento de ordenes	3,000.00	0	0	0	0

COMP3: Etiqueta

¿Quién lo requiere?	Unid/Litro	1	2	3	4
Gran Macollo	1	254.887271	254.887271	254.887271	254.887271
Prophosgizer46	1	337.633847	337.633847	337.633847	337.633847
Total		593	593	593	593

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	1,000	1

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		593	593	593	593
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	407	815	222	630
Necesidades Netas		593	185	0	370
Pedidos Planeados		1,000	1,000	0	1,000
Lanzamiento de ordenes	1,000.00	1,000	0	1,000	0

COMP4: Caja Corugado 27.5cmx38cmx35cm

¿Quién lo requiere?	Unid/Caja	1	2	3	4
Gran Macollo	0.085	2	2	2	2
Prophosgizer46	0.085	2	2	2	2
Total		4	4	4	4

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	500	1

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		4	4	4	4
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	496	492	487	483
Necesidades Netas		4	0	0	0
Pedidos Planeados		500	0	0	0
Lanzamiento de ordenes	500.00	0	0	0	0

COMP5: Cinta Adhesive

¿Quién lo requiere?	Unid/Metro	1	2	3	4
Gran Macollo	0.06	1	1	1	1
Prophosgizer46	0.06	2	2	2	2
Total		3	3	3	3

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	100	1

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		3	3	3	3
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	97	94	91	88
Necesidades Netas		3	0	0	0
Pedidos Planeados		100	0	0	0
Lanzamiento de ordenes	100	0	0	0	0

COMP6: Sulfato de Magnesio

¿Quién lo requiere?	Unid/Kg	1	2	3	4
Gran Macollo	0.125	32	32	32	32
Total		32	32	32	32

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	40	1

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		32	32	32	32
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	8	16	24	33
Necesidades Netas		32	24	16	7
Pedidos Planeados		40	40	40	40
Lanzamiento de ordenes	40	40	40	40	0

asd

COMP7: Urea Agricola

¿Quién lo requiere?	Unid/Kg	1	2	3	4
Gran Macollo	0.1	34	34	34	34
Total		34	34	34	34

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		34	34	34	34
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		34	34	34	34
Pedidos Planeados		34	34	34	34
Lanzamiento de ordenes	34	34	34	34	0

COMP8: Fosfato Monoamónico

¿Quién lo requiere?	Unid/Kg	1	2	3	4
Gran Macollo	0.125	32	32	32	32
Prophosgizer46	0.125	42	42	42	42
Total		74	74	74	74

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	40	1

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		74	74	74	74
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	6	12	18	24
Necesidades Netas		74	68	62	56
Pedidos Planeados		80	80	80	80
Lanzamiento de ordenes	80	80	80	80	0

COMP9: Acido Fosforico

¿Quién lo requiere?	Unid/Kg	1	2	3	4
Gran Macollo	0.05	13	13	13	13
Prophosgizer46	0.3	101	101	101	101
Total		114	114	114	114

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	60	1

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		114	114	114	114
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	6	12	18	24
Necesidades Netas		114	108	102	96
Pedidos Planeados		120	120	120	120
Lanzamiento de ordenes	120	120	120	120	0

COMP10: Acido Giberélico

¿Quién lo requiere?	Unid/Litro	1	2	3	4
Gran Macollo	0.04	10	10	10	10
Total		10	10	10	10

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	100	1

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		10	10	10	10
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	90	80	69	59
Necesidades Netas		10	0	0	0
Pedidos Planeados		100	0	0	0
Lanzamiento de ordenes	100	0	0	0	0

COMP11: Goma Xhantana

¿Quién lo requiere?	Unid/Kg	1	2	3	4
Gran Macollo	0.0025	1	1	1	1
Prophosgizer46	0.0025	1	1	1	1
Total		1	1	1	1

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	5	1

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	4	2	1	4
Necesidades Netas		1	0	0	1
Pedidos Planeados		5	0	0	5
Lanzamiento de ordenes	5	0	0	5	0

COMP12: Alcohol 96

¿Quién lo requiere?	Unid/Lt	1	2	3	4
Gran Macollo	0.005	1	1	1	1
Prophosgizer46	0.005	2	2	2	2
Total		3	3	3	3

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	5	1

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		3	3	3	3
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	2	4	1	3
Necesidades Netas		3	1	0	2
Pedidos Planeados		5	5	0	5
Lanzamiento de ordenes	5	5	0	5	0

COMP13: Color Verde

¿Quién lo requiere?	Unid/Lt	1	2	3	4
Gran Macollo	0.0025	1	1	1	1
Total		1	1	1	1

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	10	1

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	9	9	8	7
Necesidades Netas		1	0	0	0
Pedidos Planeados		10	0	0	0
Lanzamiento de ordenes	10	0	0	0	0

COMP14: Agua

¿Quién lo requiere?	Unid/Lt	1	2	3	4
Gran Macollo	0.5	127	127	127	127
Prophosgizer46	0.5	169	169	169	169
Total		296	296	296	296

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	LFL	0

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		296	296	296	296
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	0	4	2	1
Necesidades Netas		296	296	293	294
Pedidos Planeados		296	300	295	295
Lanzamiento de ordenes	296	300	295	295	0

COMP15: Sulfato de Zinc

¿Quién lo requiere?	Unid/Lt	1	2	3	4
Prophosgizer46	0.005	2	2	2	2
Total		2	2	2	2

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	40	1

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2	2	2	2
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	38	37	35	33
Necesidades Netas		2	0	0	0
Pedidos Planeados		40	0	0	0
Lanzamiento de ordenes	40	0	0	0	0

COMP16: Sulfato Ferroso

¿Quién lo requiere?	Unid/Lt	1	2	3	4
Prophosgizer46	0.005	2	2	2	2
Total		2	2	2	2

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	40	1

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		2	2	2	2
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	38	37	35	33
Necesidades Netas		2	0	0	0
Pedidos Planeados		40	0	0	0
Lanzamiento de ordenes	40	0	0	0	0

COMP17: Color Marron

¿Quién lo requiere?	Unid/Lt	1	2	3	4
Prophosgizer46	0.0025	1	1	1	1
Total		1	1	1	1

Stock inicial	Tamaño de lote	Lead time
0	100	1

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		1	1	1	1
Entradas Previstas		0	0	0	0
Inventario final	0	99	98	97	97
Necesidades Netas		1	0	0	0
Pedidos Planeados		100	0	0	0
Lanzamiento de ordenes	100	0	0	0	0