

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

"DISEÑO DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN BASADO EN LA TEORÍA PRONÓSTICOS DE VENTAS PARA REDUCIR COSTOS DE PRODUCCIÓN EN MYPE FAVYSEM. TRUJILLO, 2020"

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Jose Armando Quiñonez Diaz

Asesor:

Mg. Miguel Enrique Alcalá Adrianzén

DEDICATORIA

A mi padre por ser mi ejemplo para seguir, por haberme apoyado en todo momento, por ser la persona que me enseñó que en la vida nada es fácil y si quiero lograr algo hay que esforzarse por conseguirlo, a mi madre por ser mi mayor fortaleza, mi inspiración y motivación para luchar día a día, a mis hermanos que son mis compañeros de vida y darme su apoyo incondicional

AGRADECIMIENTO

A dios por guiarme e iluminarme durante mi etapa universitaria, por brindarme salud y fortaleza para no rendirme en el proceso y permitirme cumplir el objetivo trazado al iniciar mis estudios universitarios.

A mis padres por ser mi mayor soporte, brindarme la posibilidad de estudiar una carrera profesional y confiar día a día en mí, y a mis hermanos por ser mis compañeros de toda la vida, por mostrarme que todo se puede en base a esfuerzo y dedicación.

A mis docentes que me inculcaron sus conocimientos y brindarme un poco de su experiencia, la cual estoy seguro me servirá de mucho en mi etapa profesional y a mis compañeros por haber sido parte de mi vida universitaria y apoyarme en las situaciones difíciles

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
TABLA DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FÍGURAS	7
ÍNDICE DE ANEXOS	8
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
CAPÍTULO I.	12
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO II.	31
MÉTODO	31
CAPÍTULO III.	39
RESULTADOS	39
CAPÍTULO IV.	118
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	118
REFERENCIAS	121
ANEXOS	130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Criterio de severidad.....	27
Tabla 2	Factor ocurrencia	27
Tabla 3	Factor detección.....	28
Tabla 4	Población, Procesos de producción de la empresa	32
Tabla 5	Muestra, Procesos de producción de la empresa	32
Tabla 6	Técnicas e instrumentos para recolectar y analizar los datos.....	32
Tabla 7	Matriz de consistencia	37
Tabla 8	MAtríz operacional	38
Tabla 9	Resumen DOP Lejía Maxclor	42
Tabla 10	Resumen DOP Sarrisem Antisarro	43
Tabla 11	Resumen DOP Jabón Líquido	44
Tabla 12	Resumen DOP Ambientador Líquido	45
Tabla 13	Resumen DOP Cera al agua	46
Tabla 14	Resumen DOP Pinosem Desinfectante.....	47
Tabla 15	Resumen DOP del proceso de envasado, tapado y etiquetado de la presentación en litro	48
Tabla 16	Resumen DOP del proceso de envasado, tapado y etiquetado de la presentación en galón	49
Tabla 17	Resumen DOP del proceso de envasado, tapado y etiquetado de la presentación en bidón	50
Tabla 18	Análisis ABC para la clasificación de los productos con mayores ingresos	50
Tabla 19	Análisis modal de fallos y efectos en la producción de Sarrisem Antisarro	52
Tabla 20	Análisis modal de fallos y efectos en la producción de Sarrisem Antisarro	54
Tabla 21	Análisis modal de fallos y efectos en la producción de Jabón Líquido	57
Tabla 22	Análisis modal de fallos y efectos en la producción de Ambientador Líquido	59
Tabla 23	Análisis modal de fallos y efectos en la producción de Cera al agua	60
Tabla 24	Análisis modal de fallos y efectos en la producción de Pinosem Desinfectante	63
Tabla 25	Análisis de causa raíz del efecto 1	65
Tabla 26	Análisis de causa raíz del efecto 2	65
Tabla 27	Análisis de causa raíz del efecto 3	66
Tabla 28	Análisis de causa raíz del efecto 4	66
Tabla 29	Matriz de indicadores	67
Tabla 30	Monetización de pérdidas por compras de emergencia	68
Tabla 31	Variación del costo en las compras normal y de emergencia	69
Tabla 32	Monetización de pérdidas en costo de mano de obra por tiempos improductivos	70
Tabla 33	Resumen de los costos de envío según la situación	72
Tabla 34	Costo total de los envíos rápidos.....	72
Tabla 35	Resumen de la diferencia de los costos de envíos normales y rápidos.....	73
Tabla 36	Monetización de pérdidas por mermas durante el almacenamiento	74
Tabla 37	Resumen de la monetización de pérdidas monetarias de la empresa	75
Tabla 38	Priorización de pérdidas económicas.....	75
Tabla 39	Análisis ABC del valor monetario consumido en materia prima	82
Tabla 40	Cálculo del EOQ.....	84
Tabla 41	Tabla resumen del EOQ según el tamaño de lote	84
Tabla 42	Costo total de inventario	85
Tabla 43	Grado de importancia de cada criterio de selección.....	85
Tabla 44	Selección de proveedores.....	86
Tabla 45	Historial de la demanda en los años 2018 y 2019	90
Tabla 46	Pronóstico estacional de la demanda para el año 2020.....	91
Tabla 47	Pronóstico estacional de la demanda para el año 2020.....	91
Tabla 48	BOM para el SKU 1.....	92
Tabla 49	BOM para el SKU 2.....	92

Tabla 50 BOM para el SKU 3.....	92
Tabla 51 BOM para el SKU 4.....	93
Tabla 52 BOM para el SKU 5.....	93
Tabla 53 BOM para el SKU 6.....	93
Tabla 54 BOM para el SKU 7.....	94
Tabla 55 BOM para el SKU 8.....	94
Tabla 56 BOM para el SKU 9.....	94
Tabla 57 BOM para el SKU10.....	95
Tabla 58 BOM para el SKU 11.....	95
Tabla 59 BOM para el SKU 12.....	95
Tabla 60 BOM para el SKU 13.....	96
Tabla 61 BOM para el SKU 14.....	96
Tabla 62 BOM para el SKU 15.....	96
Tabla 63 BOM para el SKU 16.....	97
Tabla 64 BOM para el SKU 17.....	97
Tabla 65 BOM para el SKU 18.....	97
Tabla 66 Inventario de materia prima.....	98
Tabla 67 Capacidad en litros de cada SKU.....	99
Tabla 68 Demanda mensual promedio.....	100
Tabla 69 Plan Maestro de Producción para cada SKU.....	101
Tabla 70 Necesidades por semana para un mes.....	101
Tabla 71 Costeo de compras después de la selección de proveedores.....	103
Tabla 72 Diferencia en los costos del historial de compras.....	105
Tabla 73 Costeo de las nuevas compras con los nuevos proveedores.....	106
Tabla 74 Tipos de costos de envíos.....	107
Tabla 75 Costeo respecto al historial de envíos en caso hubiera obtenido descuentos.....	108
Tabla 76 Mejora económica en los envíos actuales de las compras de la empresa.....	110
Tabla 77 Resumen de las diferencias económicas.....	112
Tabla 78 Resumen de pérdidas y ahorro después de la propuesta.....	113
Tabla 79 Diferencia en los costos de producción.....	113
Tabla 80 Inversión general para ambas herramientas.....	114
Tabla 81 Costo de inversión de la implementación 1.....	114
Tabla 82 Costo de inversión de la implementación 2.....	115
Tabla 83 Datos del préstamo para la implementación.....	115
Tabla 84 Estado de resultados.....	116
Tabla 85 Flujo de caja proyectado.....	117
Tabla 86 Indicadores Económicos.....	117

ÍNDICE DE FÍGURAS

Figura 1. Método de pronóstico de Variación Estacional.	25
Figura 2. Diseño de contrastación de Hipótesis.	31
Figura 3. Flujograma del procedimiento de ejecución de la investigación.	35
Figura 4. Organigrama institucional de la empresa Favysesem.	39
Figura 5. DOP del proceso de producción de Lejía Maxclor por una producción de 160 Lt.	42
Figura 6. DOP del proceso de producción de Sarrisem Antisarro por una producción de 160 Lt.	43
Figura 7. DOP del proceso de producción de Jabón Líquido por una producción de 160 Lt.	44
Figura 8. DOP del proceso de producción de Ambientador Líquido por una producción de 160 Lt.	45
Figura 9. DOP del proceso de producción de Cera al agua por producción de 160 Lt.	46
Figura 10. DOP del proceso de producción de Pinosem Desinfectante por elaboración de 160 Lt.	47
Figura 11. DOP del proceso de envasado, tapado y etiquetado de la presentación en litro.	48
Figura 12. DOP del proceso de envasado, tapado y etiquetado de la presentación en galón.	49
Figura 13. DOP del proceso de envasado, tapado y etiquetado de la presentación bidón.	49
Figura 14. Análisis estadístico de los ingresos generados en los últimos 2 años, 2018 y 2019.	51
Figura 15. Diagrama Ishikawa de las causas raíz.	67
Figura 16. Priorización de pérdidas económicas.	76
Figura 17. Estadística descriptiva de retraso del proveedor con la entrega.	77
Figura 18. Estadística descriptiva de falta de un sistema para el cálculo de necesidades.	78
Figura 19. Prueba de normalidad de retraso del proveedor con la entrega.	79
Figura 20. Prueba de normalidad de la falta de un sistema para el cálculo de necesidades.	79
Figura 21. Análisis de capacidad de proceso del retraso del proveedor con la entrega.	80
Figura 22. Análisis de capacidad de proceso de la falta de un sistema para el cálculo de necesidades.	81
Figura 23. Consumo en valor monetario de materia prima.	83
Figura 24. Kardex del control de AT01.	87
Figura 25. Kardex del control de LM01.	88
Figura 26. Kardex del control de Galón Lechoso.....	88
Figura 27. Kardex del control de Etiqueta F.	89
Figura 28. Kardex del control de Etiqueta D.	89

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Historial de la demanda en los años 2018 y 2019.....	130
Anexo 2 Historial de ingresos en los años 2018 y 2019.....	130
Anexo 3 Formato de Kardex.....	131
Anexo 4 Cálculo de Stock de Seguridad.....	131
Anexo 5 Stock de seguridad promedio.....	132
Anexo 6 Resultado de Pronóstico Regresión Lineal.....	133
Anexo 7 Resultado de Pronóstico Móvil Simple y Móvil Ponderado	134
Anexo 8 Desarrollo de MRP, SKU1, Lejía Maxclor x 1 Lit.....	134
Anexo 9 Desarrollo de MRP, SKU2, Lejía Maxclor x 1 Galón	134
Anexo 10 Desarrollo de MRP, SKU3, Lejía Maxclor x 1 Bidón	135
Anexo 11 Desarrollo de MRP, SKU4, Sarrisem Antisarro x 1 Lit	135
Anexo 12 Desarrollo de MRP, SKU5, Sarrisem Antisarro x 1 Galón	135
Anexo 13 Desarrollo de MRP, SKU6, Sarrisem Antisarro x 1 Bidón	136
Anexo 14 Desarrollo de MRP, SKU7, Jabón Líquido x 1 Lit.....	136
Anexo 15 Desarrollo de MRP, SKU8, Jabón Líquido x 1 Galón	136
Anexo 16 Desarrollo de MRP, SKU9, Jabón Líquido x 1 Bidón	137
Anexo 17 Desarrollo de MRP, SKU10, Ambientador Líquido x 1 Lit.....	137
Anexo 18 Desarrollo de MRP, SKU11, Ambientador Líquido x 1 Galón.....	137
Anexo 19 Desarrollo de MRP, SKU12, Ambientador Líquido x 1 Bidón.....	138
Anexo 20 Desarrollo de MRP, SKU13, Cera al agua x 1 Lit	138
Anexo 21 Desarrollo de MRP, SKU14, Cera al agua x 1 Galón.....	138
Anexo 22 Desarrollo de MRP, SKU15, Cera al agua x 1 Bidón.....	139
Anexo 23 Desarrollo de MRP, SKU16, Pinosem Desinfectante x 1 Lit	139
Anexo 24 Desarrollo de MRP, SKU17, Pinosem Desinfectante x 1 Galón	139
Anexo 25 Desarrollo de MRP, SKU18, Pinosem Desinfectante x 1 Bidón	139
Anexo 26 Desarrollo de MRP, Ins. LM01	140
Anexo 27 Desarrollo de MRP, Ins. GE09.....	140
Anexo 28 Desarrollo de MRP, Ins. AT01	141
Anexo 29 Desarrollo de MRP, Ins. SA01	141
Anexo 30 Desarrollo de MRP, Ins. SA02	142
Anexo 31 Desarrollo de MRP, Ins. COL1	142
Anexo 32 Desarrollo de MRP, Ins. JL01	143
Anexo 33 Desarrollo de MRP, Ins. FO01.....	143
Anexo 34 Desarrollo de MRP, Ins. FR01	144
Anexo 35 Desarrollo de MRP, Ins. GL01	144
Anexo 36 Desarrollo de MRP, Ins. AL07	145
Anexo 37 Desarrollo de MRP, Ins. DG06	145
Anexo 38 Desarrollo de MRP, Ins. PC01.....	146
Anexo 39 Desarrollo de MRP, Ins. CC01	146
Anexo 40 Desarrollo de MRP, Ins. EC01	147
Anexo 41 Desarrollo de MRP, Ins. AP01	147
Anexo 42 Desarrollo de MRP, Env. Envase Litro Pet	148
Anexo 43 Desarrollo de MRP, Env. Envase Litro negro	148
Anexo 44 Desarrollo de MRP, Env. Envase Litro blanco	149
Anexo 45 Desarrollo de MRP, Env. Galón Pet	149
Anexo 46 Desarrollo de MRP, Env. Galón Lechoso	150
Anexo 47 Desarrollo de MRP, Env. Galón Lechoso	150
Anexo 48 Desarrollo de MRP, Env. Etiqueta A	151
Anexo 49 Desarrollo de MRP, Env. Etiqueta B	151

Anexo 50 Desarrollo de MRP, Env. Etiqueta C	152
Anexo 51 Desarrollo de MRP, Env. Etiqueta D	152
Anexo 52 Desarrollo de MRP, Env. Etiqueta E.....	153
Anexo 53 Desarrollo de MRP, Env. Etiqueta F.....	153

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar en qué medida influye el diseño de un sistema de planificación de la producción basado en teoría pronósticos de ventas en los costos de producción en la MYPE FAVYSEM, Trujillo, 2020. Primero, en el área de producción el diagnóstico de la situación actual de la empresa determino las principales causas raíz mediante el AMFE, Ishikawa y ABC. Por otro lado, el presente trabajo aplicó las herramientas como el EOQ, pronósticos, Kardex y la planificación de requerimiento de materiales para dar solución a las 2 principales causas raíz, las cuales redujeron los sobre costos de producción. Por último, la evaluación económica y financiera resultó ser positiva para la empresa, con un VAN de S/ 125,187.81, un TIR de 82%, los cuales indicaron que las propuestas son positivas y viables. El presente trabajo concluyó que la aplicación de las propuestas redujo los sobre costos en S/ 26,565.41.

Palabras clave: Planificación de Requerimiento de Materiales, Kardex, Lote Económico de Compra, Costos de producción.

ABSTRACT

The present investigation aimed to determine to what extent the design of a production planning system based on sales forecast theory influences production costs in the MYPE FAVYSEM, Trujillo, 2020. First, in the production area the diagnosis I determine the main root causes of the current situation of the company using the AMFE, Ishikawa and ABC. On the other hand, the present work applied tools such as EOQ, forecasts, Kardex and material requirement planning to solve the 2 main root causes, which reduced production costs. Finally, the economic and financial evaluation turned out to be positive for the company, with a NPV of S / 125,187.81, an IRR of 82%, which indicated that the proposals are positive and viable. The present investigation concluded that the application of the proposals reduced the cost overruns by S / 26,565.41.

Palabras clave: Materials Requirement Planning, Kardex, Economic Purchase Lot, Production Costs.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Los productos de limpieza en general resultan ser indispensables en el día a día. En el ámbito internacional, Guayaquil, Ecuador, cada año aparecen nuevas MYPES dedicadas a la comercialización de productos de limpieza (Crespo Guerra, 2018). Dentro de esta industria, se encuentran los que están destinados a la higiene dentro de una casa como jabón, detergente, ambientadores, desinfectantes, limpiadores de muebles, pisos y área de cocina, entre otros (Xoyón Colop, 2014). La empresa de Productos de aseo JAZ, de la ciudad Bolívar, Colombia, tiene como competencia a diversos grupos comunitarios que también se dedican a la fabricación de productos de aseo, y al igual que estas MYPES, tienen el inconveniente de no poder surgir por no contar con registro sanitario que es exigido por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Ubaque y Viveros, 2010), entre otros factores que afectan a las MYPES. Sin embargo, empresas con mayor poder adquisitivo y/o cadenas de supermercado si cuentan con estos requisitos, siendo así que Clavijo y Mabel (2016) argumentan que las cadenas de supermercados por ser distribuidores presentan precios más accesibles, gracias a sus costos más bajos, además de basarse en el supuesto que los consumidores no se fijan en el fabricante, o etiqueta y contenido, si no que el precio sea el que pueden pagar.

En el ámbito nacional, el mercado de productos de limpieza tiene tendencia a seguir creciendo, gracias a sus precios accesibles, la necesidad de usarlos a diario y la fácil adquisición, ya que en el país no solo se cuentan con productos de marca conocida si no también empresas artesanales y MYPES que ofrecen menores precios (Chavil y Rubi, 2016). Algunos de los múltiples proveedores que existen en el país, son Abastecimientos Químicos CIATEX S.A.C., el cual ofrece fragancias, e insumos para ceras y desinfectantes, Productos Gran Técnico Suman S.A.C., Representaciones Químicas Universal E.I.R.L., El chasqui S.A., José Abadía M. Importaciones S.A.C.,

entre otros (Choquehuanca y Rivadeneira, 2016), asimismo, los clientes no son exclusivos, quien está en condición de adquirir es atendido. Mientras que Villa Farfán (2017) por un lado, afirma que empresas de este rubro localizadas en la ciudad de Lima, tienden a tener dificultades con la localización de sus clientes, pues el reparto les representa un importante gasto de combustible, en contra parte, la competencia directa son las empresas ya consolidadas en el mercado, pues ya están posicionados frente a los clientes.

En la ciudad de Trujillo, existen diversas MYPES dedicadas al rubro de productos de limpieza al igual que Favyssem, una de ellas es ARY Servicios Generales S.A.C., la cual tiene déficit en el manejo de inventarios, y dentro de la materia prima está el alcohol, glicerina, carbopol, formol, y sus proveedores son de la ciudad de Trujillo y Lima (Carbajal Jacobo, 2019). Asimismo, Prolimsa es una de las empresas MYPES que no cuenta con mecanismos para llegar al mercado y posicionarse como marca, y dentro de sus proveedores cuenta con empresas ubicadas en Trujillo y Lima, mientras que la caracterización de sus clientes es compra de poco volumen, compradores numerosos, nula frecuencia de las ventas y los clientes no depende de los productos (Vargas y Vallejos, 2015). Por otro lado, Perú también exporta productos de limpieza a países como Colombia, Chile, Bolivia y Ecuador, es el caso de la empresa Dkasa, la cual ha entrado al mercado ecuatoriano (Cornejo Fhon, 2015). Asu vez, no solo existen las empresas fabricantes, sino también las comercializadoras, una de ellas es Negocios Dharma E.I.R.L., la cual distribuye productos de limpieza a toda la ciudad de Trujillo, y sus proveedores están en Lima (Gogny Cancino, 2017).

Un factor que genera demoras y perdidas, no solo a las MYPES, sino a las empresas en general, ya sea de tiempo, ventas, entregas, dinero, en una empresa es la falta de insumos a la hora de producir, la cual, según Díaz y Salamanca (2019) surge de la falta de planeación de la cantidad necesaria, generando disminución en la productividad de la empresa y aumentando los costos de producción, por ello sugieren que es necesaria la coordinación de la programación entre la

producción e inventarios. Por su parte, Izar *et al.* (2016) afirman que cuando la demanda aumenta, tiende a generar faltantes en los insumos, causando incumplimiento en las entregas de pedidos, además, argumenta que es necesario el manejo de inventarios. De tal modo que Duarte y Stefanía (2014) sugieren que “durante el control de inventario la empresa debe asegurarse de que no se llegue a una falta de productos, ya que esto nos puede llevar a la disminución de ventas debido a la inconformidad del cliente y como consecuencia la reducción de utilidades”. En vista que la falta de materia prima muchas veces puede ser por la incertidumbre de la demanda, Calderón Pacheco (2014) argumenta que un inventario de seguridad protege a la empresa ante este problema, así como de la variabilidad del tiempo de entrega de la materia prima, logrando no interrumpir las operaciones productivas de la empresa. Por su parte, Weston y Copeland (como se citó en Parada, 2009) presentan una estrategia de rotación de los productos almacenados e inventariados, con el objetivo de evitar la falta de materiales y así evitar la interrupción de los procesos productivos y las entregas de pedidos al cliente.

“El tiempo entre pedido, es el tiempo en que se da entre la recepción de la mercadería o la distribución de los pedidos a reabastecer” (Carbajal Jacobo, 2019). Los tiempos de entrega de productos solicitados a los proveedores, pueden variar, esto mayormente se da porque los distribuidores están en distintas ciudades o país, por ende, existen distintos factores que causan tiempos de entrega mayores a los previamente planeados, causando retardos en los procesos productivos, demora en la entrega de pedidos a los clientes y afecta el servicio de la empresa (Díaz y Salamanca, 2019). Por lo tanto, la variabilidad en los tiempos de entrega de los pedidos de los proveedores son una debilidad para la producción de una empresa (Suárez citado en Trejo, 2016) Asimismo, Quevedo Cassana (2010) afirma que existen ciertos factores externos ante el cumplimiento de un pedido, uno de ellos es la escasez de la materia prima, insumos o energía.

Por su parte, Calderón Pacheco (2014) argumenta que es necesario elegir correctamente a los proveedores, pues ellos se involucran directamente con la reposición de inventarios de la empresa, de ahí parte la influencia que tiene el tiempo de entrega como objetivo de los inventarios. Al igual que Calderón, Escudero (como se citó en Gogny, 2017) asegura que uno de los objetivos del aprovisionamiento es analizar y seleccionar los mejores proveedores, para no solo conseguir materia prima de calidad y a buen precio, sino que el material esté presente en el tiempo requerido. Chavil y Rubi (2016) detectaron dentro de su investigación en la empresa de productos de limpieza Kryzzal la demora en la recepción de materia prima, generando ventas nulas y días sin producción, por ende, proponen planificar y controlar la producción, estandarizando los procesos productivos de los productos con mayor rotación y que generan más utilidad para la empresa.

Las variables mencionadas anteriormente, falta de insumos a la hora de producir, los tiempos de entrega de productos solicitados a los proveedores, y la reposición de inventarios, son de ayuda para el control de la materia prima, ya sea para realizar la compra o para llevar un control de existencias. Estos insumos son materiales, aditivos, ingredientes, reactivos, entre otros que se involucran para la elaboración de un producto (Farfán Gálvez, 2018). De acuerdo con Chambergo (como se citó en Trujillo y Vílchez, 2016) el costo de materia prima se puede identificar dentro de los costos de producción, pues su función es directa en la transformación de materia a producto terminado, esto está sujeto a variaciones de los costos de la adquisición de materia prima, en donde el costo total se puede ver afectado por las variaciones antes mencionadas. No obstante, Soto (2010) menciona que los costos de la materia prima involucrada directamente en el proceso, puede ser catalogada como costos directos de materias primas, las cuales están físicamente incorporadas a un cierto producto, además sugiere que se debe excluir de los costos de materia prima, todos los materiales que no sean relevantes al producto, considerándolos costos indirectos.

La empresa Favyssem, dedicada al rubro de producción y comercialización de productos de limpieza, tiene su única sede en la ciudad de Trujillo, ciudad en donde distribuye sus productos, así como a los alrededores y hace envíos en general al norte del país. Dentro de los productos que ofrece están los que produce con formula propia, como el jabón líquido, desinfectantes, cera al agua y en pasta, limpiavidrios, ambientadores, quitasarro, quita grasa, silicona, alcohol en gel, entre otros, y los productos que distribuye de marcas conocidas, como sapolio, Hude, clorox, Clorinda, SUMAC, elite, jabón hotelero bonfino y ces't si bon, entre otros. Como toda empresa siempre va a haber cosas por mejorar, uno de los defectos en la empresa es que no realizan un sistema de planificación de producción, por lo tanto trabajan a lo que va el día, si ven que el stock se va acabando van solicitando al proveedor, pero las cantidades requeridas son según se crea conveniente, hasta cierto punto le ha resultado factible, sin embargo, la empresa ha sufrido momentos en los que su stock se ha quedado en cero, y los pedidos de los proveedores en ocasiones se han visto retardados por inconvenientes de transporte, de mucha demanda o lo que está afectando hoy en día que es la pandemia que ha sorprendido a todo el mundo. Esta falta de planificación ha llevado a la empresa a tener dificultades con la atención al cliente, pues no ha tenido materia prima para producir, ha sufrido paradas, los costos se han incrementado, en algunas ocasiones ha realizado ventas en donde la utilidad es mínima o igual al costo, por el hecho de cumplir con el cliente, además de realizar compras urgentes en la misma ciudad de Trujillo, siendo algunas de sus competencias con las que mantiene buena comunicación y relación quienes han abastecido a la empresa por el momento. Esto último es común en las empresas de este rubro, pues muchas veces se prestan o se pasan a costo envases, y/o algunos insumos.

Dentro de las herramientas de solución que trabajos desarrollados en el mismo rubro está el inventario, es cual según Xoyón Colop (2014) las actividades de una empresa dependen de un correcto almacenamiento de inventarios, mientras Carbajal Jacobo (2019) logra reducir el costo de

mantener el inventario en un 5.44% con su propuesta de implementación de gestión de inventarios. En tanto, Valencia *et al.* (2014) aseguran que al determinar el tamaño de lote se puede disminuir el costo total de producción, asimismo, Gogny Cancino (2017) en su estudio logra incrementar el porcentaje de entregas perfectas luego de haber implementado el modelo EOQ en la empresa. Por su parte, O'Grady (como se citó en Pinzón *et al.*, 2010) afirman que la filosofía Justo a Tiempo permite disminuir los plazos de producción, mejorar el servicio al cliente y disminuir existencias, por último, Escudero (como se citó en Gogny, 2017) asegura que la herramienta clasificación ABC señala que el 80% de las ventas son generadas por el 20% de los productos. Cornejo Fhon (2015) realiza una proyección de la materia prima a utilizar durante los próximos 4 años, en donde se considera un incremento del 5% anual, un pronóstico que no tiene confiabilidad sin estudio previo para obtener ese valor. Sin embargo, Choquehuanca y Rivadeneira (2016) presentan diversos tipos de pronósticos como el promedio simple, promedio móvil, promedio móvil ponderado, suavización exponencial simple, entre otros, de los cuales aplica en su tesis el método de pronóstico de variación estacional, obteniendo un crecimiento de ventas del 15% anual para los productos de mayor rotación, desinfectante pino y la lejía.

Por otro lado, en el ámbito internacional, Díaz y Salamanca (2019), en su trabajo "Diseño de una herramienta para la planeación de requerimientos de insumos (MRP) en una empresa productora y comercializadora de productos químicos con variabilidad en la demanda y en los tiempos de entrega de los insumos". (Trabajo de grado en modalidad de aplicación). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Concluyen que la empresa tiene problemas con la reposición de sus inventarios y en los tiempos de entrega de sus materias primas solicitadas por parte de sus proveedores, por ello se plantea la aplicación del MRP. Teniendo en cuenta la variabilidad de la demanda, se evaluaron cuatro tipos de pronósticos, resultando favorable la predicción ARIMA, finalmente se llegó a realizar un algoritmo que permite optimizar los valores de

stocks de seguridad de cada producto, logrando disminuir los costos totales en un 17% y los costos de pérdidas de ventas en un 52%.

En cuanto, Vega Silva (2016), en su “Propuesta de mejoramiento para la gestión de bodega de materiales e insumos para impresoras de la empresa Coplan”. (Memoria para optar al título de Ingeniería Industrial). Universidad Andrés Bello, Concepción, Chile. Concluye en que las inversiones de los inventarios son muy significativas, lo cual involucra el costo de materia prima, productos en proceso y terminados, pero si se logra gestionar correctamente la cadena de suministro se puede optimizar entre otras cosas los costos de la empresa. Así como, es habitual observar que tiene el stock agotado, falta de materia prima, frente a la solicitud de los clientes. Como resultados se obtiene que, a partir de la capacitación al personal, se logró aumentar la producción y optimización de las horas hombre hasta en 180 horas anuales, así como la implementación del software de control de almacenes, que permite la planeación de los requerimientos de materiales e insumos, y en temas económicos se logró un ahorro anual de un 24%, 348 010.00 CLP, pesos chilenos.

En el ámbito nacional, Calderón Pacheco (2014), en su “Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo”. (Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. Encuentra en la empresa estudiada que se realizan las compras sin ningún método o sistema, por ello, sugiere que se debe contar con procedimientos para el adecuado pedido de materia prima. Asimismo, al encontrarse sin materia prima para producir, realiza pedidos extras generando sobrecostos. Dentro de las herramientas de mejora, está el diagrama de SIPOC, donde se establecen los proveedores, entradas, responsabilidades y clientes, para adquisición de materias primas, materiales, suministros, entre otros, permitiendo mejorar el proceso de compras. Adicional a ello, la implementación del modelo EOQ y capacitaciones, representan S/ 88,650.00 y S/ 3,600.00

respectivamente, sin embargo, en el análisis de costo beneficio, el VAN es S/ 45,030 y el TIR, 11%, siendo favorable para la empresa.

Otra cita nacional es Chavil y Rubi (2016), “Planificación y control de la producción para aumentar la productividad en la empresa de productos de limpieza Kryzzal”. (Tesis para optar por el Título de Ingeniero Industrial). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú. Concluye que la empresa tiene dificultades a diario, como indefinida cantidad a producir, demoras en la recepción de materia prima, causando perdidas de ventas y días sin laborar. La propuesta del presente no solo incluye la planificación y control de producción, si no que analizar los indicadores de producción, determinar los productos con mayor rotación por medio del costeo ABC y se pronosticó la demanda futura de acuerdo con los 5 años pasados, finalizando en el PMP y MRP. En cuanto al pronóstico aplicado, regresión lineal, aplicada bajo el criterio de comportamiento de las ventas entre el año 2011 y 2015, presentando un valor de 0,9155 como coeficiente de determinación (R^2) para el producto de lejía 1 kg por 24 unidades, 0,9125 para lejía de 500 gr por 24 unidades y 0.9721 para ambientador de 1 kg por 12 unidades, y un valor de 0.95 para el coeficiente de correlación lineal Pearson (r). Económicamente, el costo beneficio arroja que por S/ 1.00 se obtiene 1.45 céntimos, el valor del TIR es 47%, por lo tanto, la inversión es recuperada al cuarto mes de implementada la propuesta, y la utilidad neta durante el año 2016 es de S/ 68,168.86.

En el ámbito local, Carbajal Jacobo (2019), presenta “Implementación de un sistema de gestión de inventario para reducir los costos de inventario en la empresa ARY Servicios Generales SAC, 2019”. (Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú. Concluye en que la empresa no lleva una correcta gestión de inventarios, así como el no estandarizado tiempo de entrega de los productos solicitados a los proveedores, entre otras cosas, generando sobrecostos y disminución en sus utilidades. La herramienta ABC propuesta permitió analizar qué productos tienen más rotación en ventas, obteniéndose 14 ítems para el tipo

“A”, y 17 insumos para la fabricación de estos 14. Sus costos totales de inventarios fueron de S/ 108,821.31, y luego de establecer el lote óptimo de pedido, se logró una reducción del 5.44%, S/ 5,924.30.

En cuanto a Choquehuanca y Rivadeneira (2016), en su “Plan maestro de producción, para aumentar la productividad en la empresa de productos de limpieza girasoles, Chiclayo – 2016”. (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú. Argumentan que la empresa tiene una baja productividad debido a varias causas como que el almacén no manejaba indicadores y tampoco coordina con el área de producción, además debido a que la empresa trabaja bajo el sistema pull, tienen una visión a corto plazo y llegado el momento de abastecer nuevos pedidos no cuentan con stock suficiente. Por lo tanto, las herramientas aplicadas en esta investigación fueron el pronóstico de variación estacional, MRP y stock de seguridad, logrando un ahorro de S/ 92,700.00 en mano de obra, un incremento de 32.82% en productividad de la mano de obra.

Análisis ABC

Toda empresa, independientemente del tamaño, que vende elabora y vende distintos productos, tienen docenas, cientos o miles de ítems entre productos terminados, en proceso, materia prima e insumos, los cuales deben ser monitoreados de forma eficiente para llevar un buen control, planes de producción, programas reales, abastecimientos a tiempo y red de distribución efectiva. A partir de ello, la gran cantidad de existencias que tienen las empresas, habitualmente a nivel industrial se clasifican por grupos de familias y se elaboran políticas de control igual para todo el grupo. Este enfoque se conoce como clasificación ABC, el cual organiza de manera descendente según el criterio de consumo o utilización anual y/o demanda o ventas anuales. (Zuluaga *et al.*, 2011).

La clasificación ABC, Pareto, es de forma sencilla dividida en tres clases, A, la cual incluye alrededor del 20% de los ítems representando el 80% del costo, ganancia, venta, demanda, etc., la clase B, es el punto medio, el 30% del total de ítems representa el 15% del valor o costo, al igual que la clase A, pero en menor porcentaje. El último es la clase C, la cual incluye el 50% del total y representa tan solo el 5%. del costo, venta, demanda, etc. (Herrera y Costa, 2005). Aplicado esto a la empresa Favyssem, se analizarán los productos que mayor rotación, los cuales son los que seguramente mayor ingresos, utilidad y costos generan a la empresa.

Kardex

Es un instrumento de valoración para el control de inventarios en todo tipo de empresa, este sirve para evaluar y controlar los precios de las existencias como materia prima, productos en proceso, productos terminados, entre otros (Romero Onofre, 2016). Asimismo, Valera y Alonso (como se citó en Naula, 2015), indican que existen métodos de Kardex como el costo unitario específico utilizado cuando los productos no tienen características iguales, pero los costos unitarios son elevados y tiene poco declive. El otro método es costo de los primeros en entrar son los primeros en salir, denominado como PEPS, el costo de inventario final se basa en la última compra, pues los costos iniciales son para la primera mercadería vendida, por ende, puede generar una exageración en la utilidad obtenida. El método UEPS, costo de las ultimas en entrar son las primeras en salir, los últimos costos en entrar al inventario son los primeros en salir. Finalmente, el método promedio es el más utilizado en las empresas, donde el costo promedio es el promedio del costo durante el periodo.

Con respecto a la empresa, se pueden aplicar 2 métodos, el costo unitario específico, pues en la empresa todos los productos no son elaborados por la misma materia prima, además el método PEPS, también se puede acomodar a los productos, pues esto permite que ningún producto

se deterioré o cumpla su fecha de vencimiento como las fragancias, entre otros, que se pueden malograr si no tienen salida.

Modelo cantidad económica de la orden

Conocido también por la sigla EOQ, la cual es la cantidad de la orden para reabastecer a costos mínimos en los inventarios totales. La orden se realiza cuando el inventario es igual al punto de reorden. La finalidad es minimizar los costos de compra, almacenamiento de inventario y orden. Esta herramienta es complementaria con el stock de seguridad (Zapata y Franco, 2015). Al respecto de la empresa en estudio, su aplicación contribuirá con la gestión de compras, la cantidad necesaria para la producción y disminuir los costos de compra.

Calderón Pacheco (2014) afirma que existe una optimización entre el proveedor y cliente como resultado de la fórmula del EOQ: $Q = \sqrt{\frac{2KD}{h}}$, de la cual la variable Q representa la cantidad óptima de pedido, k representa el costo de hacer un pedido, D, la demanda anual y h es el costo de mantener una unidad de inventario.

Stock de seguridad

Permite que la empresa haga frente a las ocasiones imprevistas de demandas, logrando atender los pedidos en el momento que el cliente lo solicita. El tamaño del stock depende del tipo de política de inventario, pues se debe cumplir con la totalidad de los pedidos, después de un tiempo de reabastecimiento, catalogado como seguro (Murillo y Álvarez, 2017).

La fórmula para el stock de seguridad es la siguiente: $SS = (PME - PE) \times DD$, donde PME representa el plazo máximo de entrega en el que el proveedor puede cumplir con el pedido, contempla también los retrasos posibles que podrían existir, PE, significa el plazo de entrega normal en el que el proveedor puede abastecer el pedido, en este caso sin retrasos ni imprevistos, y DD significa la demanda diaria de la empresa (Chavil y Rubi, 2016).

Pronósticos

Es previsión futura en cierto periodo de tiempo de la demanda independiente que servirá en la planificación y toma de decisiones en todas las áreas de la organización (Rojas Nina, 2018). Los pronósticos cumplen un rol importante en las decisiones administrativas, constituyen la base para planes a largo plazo en la empresa. En lo que respecta al área de producción, el personal los aplica para tomar decisiones de manera periódica, así como la selección de procesos, planeación de la capacidad y disposición de las instalaciones (Curbelo *et al.*, 2015).

Los pronósticos tienen métodos con distintos tipos de aplicación, uno de ellos es el método de regresión lineal simple, ajusta la tendencia a una serie de datos puntuales históricos y luego las proyecta al futuro. El promedio móvil hace referencia a la cantidad de periodos por considerar, y la técnica promedio móvil ponderado, utiliza las ponderaciones con la evaluación subjetiva del analista respecto a los últimos datos y los de mayor antigüedad, en este se multiplica cada periodo por un factor de ponderación (Juárez *et al.*, 2016).

Para predecir valores futuros en lapsos de tiempo, demanda, Heizer y Render (como se citó en Rojas Nina, 2018) únicamente es necesario los datos de valores pasados, ignorando variables distintas que pueden tener potencial influencia. Las fórmulas para el promedio móvil simple, ponderado y análisis de regresión lineal son las siguiente según los mismos autores:

1. Promedio Móvil simple, aplica cuando la demanda no presenta incidencias o estacionalidad, además que se desea contrarrestar la aleatoriedad. Para su desarrollo se calcula el promedio de los “n” periodos de la base de datos más recientes y se le asigna el mismo grado de importancia. La fórmula es:

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

De la fórmula anterior, F_t representa el pronóstico para el periodo siguiente, D_{t-1} es la demanda histórica del periodo anterior, D_{t-2} , D_{t-3} y D_{t-n} representan la demanda histórica de 2, 3 y “n” periodos anteriores, por último, la variable “n” representa el número de periodos anteriores a promediar.

2. Promedio Móvil ponderado, aplica cuando el comportamiento de la demanda presenta modelos de inclinación o estacionalidad, por ello se le asigna pesos según grado de importancia a cada uno de los periodos, los cuales deben dar 1. La fórmula es:

$$F_t = r_1 D_{t-1} + r_2 D_{t-2} + \dots + r_n D_{t-n}$$

De la formula anterior, la variable F_t , representa el pronóstico para el periodo siguiente, D_{t-1} , significa la demanda histórica del periodo anterior, $D_{t-2}, D_{t-3}, D_{t-n}$, demanda histórica de los 2, 3, “n” periodos atrás, y r_n es el peso otorgado al período, sumados deben dar 1.

3. Regresión líneas simple, también conocido como mínimos cuadrados, analiza la proyección de la tendencia, ajusta la recta de tendencia a una serie de datos puntuales históricos, para luego proyectar al futuro obteniendo pronósticos de mediano y largo plazo.

$$Y = a + bx$$

Las variables de la formula, “Y” es el valor calculado de la variable que se debe predecir, dependiente, “a” intersección en el eje y, “b” pendiente de la recta de regresión, y “x” representa la variable independiente (tiempo). Para hallar el valor de “b” se aplica la siguiente formula:

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

Donde b, representa la pendiente de la recta de regresión, \sum el signo de sumatoria, x, valores conocidos de la variable independiente, y, valores conocidos de la variable dependiente, \bar{x}

promedio de los valores de x , \bar{y} promedio de los valores y , y “ n ” número de puntos de datos u observaciones.

Por último, el valor de “ a ” se calcula con la siguiente fórmula:

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

4. Pronóstico estacional, según la investigación de Choquehuanca y Rivadeneira (2016) este método de pronosticar sirve para hallar el valor esperado cuando la variable tiene movimientos de incremento y disminución en el lapso de un tiempo, mayormente debido a la fluctuación de la naturaleza de la economía. Esta metodología se utiliza mayormente cuando los patrones no tienen tendencia y tienen un comportamiento cíclico.

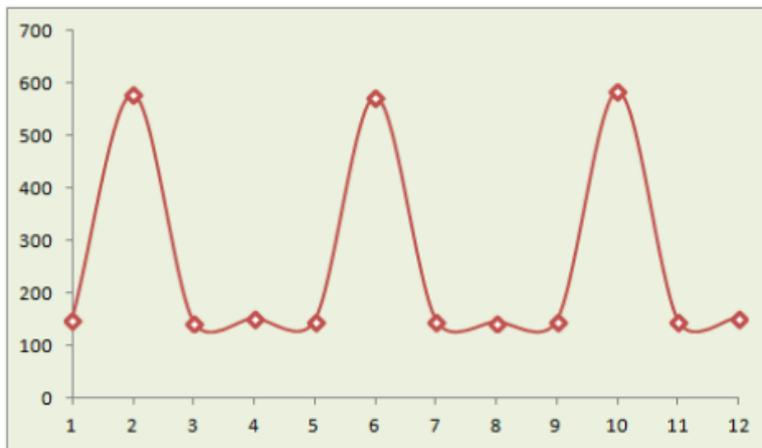


Figura 1. Método de pronóstico de Variación Estacional. Imagen referencial de la variación de la demanda en el lapso de 12 periodos. Fuente. www.ingenieriaindustrialonline.com

MRP

Integra las actividades de producción y compras, en la cual se planifican las adquisiciones según los requerimientos de producción. Este sistema gestiona el inventario con la finalidad de responder ante las necesidades del cliente, de lo que se debe fabricar o provisionar. Por ende, el MRP brinda un nuevo panorama de requerimiento de materiales en la empresa (Vásquez *et al.*, 2015).

De acuerdo con Poma *et al.* (2014) este sistema necesita información del proceso productivo y de la demanda, además la confiabilidad de sus resultados depende de la calidad de los datos proporcionados. Los datos que necesita el sistema MRP son los siguientes:

1. Plan maestro de producción, MPS: realizada a base de los pedidos de los clientes y los pronósticos de la demanda. Se plasma la cantidad de cada producto y en para cuándo.
2. Lista de materiales, BOM: identifica la composición de cada producto terminado, en el cual se especifican algunas cosas como los artículos subcomponentes y su cantidad necesaria en cada nivel, la secuencia de unión o ensamble, según sea el tipo de producción, y los centros o estaciones de trabajo.
3. Registro de inventario: toda empresa debe contar con un inventario actualizado, el cual debe contener códigos de identificación para cada producto, las cantidades o stock disponible, el stock de seguridad y el lead time, tiempo de abastecimiento del proveedor.

AMEF

El análisis del modo y efecto de fallas permite detectar el riesgo al que están expuesto los productos y/o los procesos productivos dentro de la línea de producción, basándose en el acontecimiento de fallas críticas (Rojas *et al.*, 2014). Esta metodología identifica las fallas potenciales tanto del diseño del producto, proceso o sistema, con la finalidad de aminorar los riesgos a los que están expuestos (Silva y Junior, 2017). Asimismo, por medio de esta herramienta se calcula el número de prioridad de riesgo, NPR, este está en ejercicio de todas las causas de fallo en el proceso o producto (Cabrera y Israel, 2018).

Un punto para evaluar dentro de este análisis es la severidad, la cual no podrá ser erradicada sin que se eliminen los modos de falla y sus efectos, por ende, hay criterios de evaluación presentados en la siguiente tabla (García Narváez, 2016).

Tabla 1

Criterio de severidad

Efecto	Criterio de severidad	Valor
Alerta peligrosa	Afecta la operación, seguridad relacionada, falla repentina.	10
Peligroso con aviso	Con efecto significativo. Capaz de discontinuar el uso sin perder el tiempo, este depende de la falla.	9
Muy arriba	El cliente muy insatisfecho. Artículo inoperable con pérdida de función primaria.	8
Alto	El cliente está insatisfecho. El producto es operable, pero en un nivel menor al normal.	7
Significativo	El cliente está algo inconforme. El producto es operable, pero en comodidad es inoperable. Falla parcial, pero operable.	6
Moderado	El cliente se siente algo insatisfecho. El producto es operable a un nivel reducido de funcionamiento	5
Menor	El cliente se siente un poco fastidiado. La mayoría de los clientes notan los defectos.	4
Poco	Cliente algo molesto. Los clientes medios notan los defectos.	3
Muy poco	Cliente no molesto. Poco efecto en el desempeño del artículo o sistema	2
Ninguno	Sin efecto	1

Nota. Criterios de evaluación de la severidad en la herramienta Análisis del modo y efecto de fallas. Fuente: Elaboración propia.

Otro punto para evaluar es la ocurrencia, la cual es indiferente al valor de severidad y para obtener resultados positivos se deben hacer cambios. El ranking de ocurrencia se puede determinar asociando el número de fallas a un proceso similar (García Narváez, 2016).

Tabla 2

Factor ocurrencia

Probabilidad de Falla	Criterio	Rangos de probabilidad de falla	Valor
Muy alta	La falla es inevitable	1 en 2	10
		1 en 3	9
Alta	Incidentes repetitivos	1 en 8	8
		1 en 20	7
Moderado3333338	Incidentes ocasionales	1 en 80	6

		1 en 400	5
		1 en 2000	4
Bajo	Relativamente pocos incidentes	1 en 15000	3
		1 en 150000	2
Remota	El incidente es inverosímil	1 en 1500000	1

Nota. Criterios de evaluación de la ocurrencia en la herramienta Análisis del modo y efecto de fallas. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la detección, se analiza el valor numérico asociado con la o las posibilidades de detectar una falla en el proceso por medio de los controles actuales. La detección se clasifica en el siguiente rango presentado en la tabla (García Narváez, 2016).

Tabla 3

Factor detección

Probabilidad de detección	Criterio	Valor
Casi imposible	No se conocen controles disponibles para detectar el modo de falla	10
Muy remoto	Probabilidad muy remota de que el control actual detecte el modo de falla	9
Remoto	Probabilidad remota que los controles actuales detecten el modo de falla	8
Muy bajo	Muy baja probabilidad que los controles actuales detecten el modo de falla	7
Bajo	Baja probabilidad que los controles actuales detecten el modo de falla	6
Moderado	Probabilidad moderada que los controles actuales detecten el modo de falla	5
Moderadamente alto	Probabilidad moderadamente alta que los controles actuales detecten el modo de falla	4
Alto	Probabilidad alta que los controles actuales detecten el modo de falla	3
Muy alto	Probabilidad muy alta que los controles actuales detecten el modo de falla	2
Siempre detectable	Los controles actuales siempre detectan los modos de falla	1

Nota. Criterios de evaluación de detección en la herramienta Análisis del modo y efecto de fallas. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el valor RPN, número de prioridad de riesgo, es el producto de la severidad, ocurrencia y detección. Es un indicador de mejora entre el antes y después de tomar acciones, lo

cual puede reducir cualquiera de los tres factores, ya sea la severidad, ocurrencia y detección (García Narváez, 2016).

La finalidad de la investigación es determinar la influencia que pueden tener este sistema en la reducción de costos de materia prima, la cual muchas veces sufre inexistencias de materia prima, incumplimiento en las fechas de entrega de los proveedores, o tiempos ociosos en la producción, es por ello por lo que se determinaron los sobrecostos que se generan por distintas circunstancias que suceden en la empresa como los costos excedentes por compras de emergencia que ascienden a S/ 8,299.80, la mano de obra por tiempos improductivos que ascienden a S/ 1,985.95, el transporte de insumos urgentes por no llegar a tiempo que significan S/ 2,978.20 y las mermas durante el almacenamiento, S/ 1,138.16, dando una suma de S/ 14,402.11 de pérdidas.

¿Cuál es el impacto del diseño de un sistema de planificación de la producción basado en teoría pronósticos de ventas sobre los costos de producción en la MYPE FAVYSEM, Trujillo, 2020?

Determinar el impacto del diseño de un sistema de planificación de la producción basado en teoría pronósticos de ventas sobre los costos de producción en la MYPE FAVYSEM, Trujillo, 2020.

Objetivos específicos

Realizar el diagnóstico actual del sistema de producción y determinar las pérdidas monetarias.

Proponer herramientas de ingeniería industrial: pronóstico regresión lineal simple, promedio móvil y promedio móvil ponderado de las ventas, ABC, EOQ, MRP y Kardex, en la propuesta de mejora.

Determinar las pérdidas monetarias y costos después de la propuesta.

Evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora.

Hipótesis

Hipótesis general

La propuesta de diseño de un sistema de planificación de la producción basado en teoría pronósticos de ventas reduce los costos de producción en la MYPE FAVYSEM, Trujillo, 2020.

CAPÍTULO II. MÉTODO

Recoge, procesa y analiza datos cuantitativos y/o numéricos sobre variables previamente determinadas, las cuales no son simplemente un listado de datos organizados como resultado, sino que estos datos que se muestran en el informe final están en total consonancia con las variables que se declararon desde el principio y los resultados obtenidos van a brindar una realidad específica a la que estos están sujetos (Sarduy Domínguez, 2007).

Busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo. Esta se basa fundamentalmente en los hallazgos tecnológicos de la integración básica, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto, así se genera riqueza por la diversificación y progreso del sector productivo (Lozada, 2014).

Investigación propositiva

Es propositiva por cuanto se fundamenta en una necesidad o vacío dentro de la institución, después de tomar la información descrita, se realiza una propuesta de sistema de evaluación del desempeño para superar la problemática actual y las deficiencias encontradas. En ella se identifica los problemas, se investiga, profundiza y da solución dentro de un contexto en específico (Correa Calle, 2014).

La validación de la propuesta es cuantitativa.

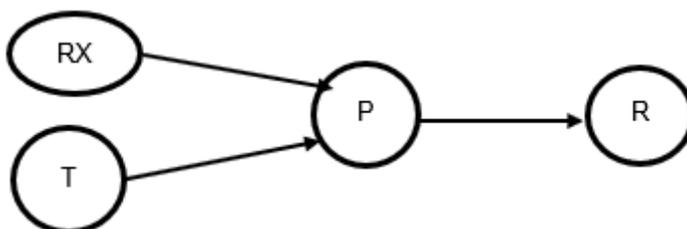


Figura 2. Diseño de contrastación de Hipótesis. Diseño de la metodología propositiva. Elaboración propia.

RX: Sobrecostos de producción antes de la mejora.

T: Teoría de pronósticos de ventas.

P: Sistema de planificación de producción.

R: Sobrecostos de producción después de la mejora.

Población

Tabla 4

Población, Procesos de producción de la empresa

Procesos de producción de la empresa	
- Área de alistado	- Proceso de alistado
- Área de fusión	- Proceso de fusión de elementos sólidos
- Área de producción	- Proceso de producción
- Área de envasado	- Proceso de envasado
- Área de tapado	- Proceso de tapado
- Área de etiquetado	- Proceso de etiquetado

Nota. La población del estudio son las áreas de producción en la empresa con sus respectivos procesos. Fuente: Elaboración propia.

Muestra

Tabla 5

Muestra, Procesos de producción de la empresa

Procesos de producción de la empresa	
- Área de alistado	- Proceso de alistado
- Área de fusión	- Proceso de fusión de elementos sólidos
- Área de producción	- Proceso de producción
- Área de envasado	- Proceso de envasado
- Área de tapado	- Proceso de tapado
- Área de etiquetado	- Proceso de etiquetado

Nota. La muestra del estudio son las áreas de producción en la empresa con sus respectivos procesos. Fuente: Elaboración Propia

Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Tabla 6

Técnicas e instrumentos para recolectar y analizar los datos

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicado en
Observación directa	Permite evaluar la situación actual de la empresa	Guía de entrevista Cuadros, tablas y gráficos	Inicio, durante y al final de los procesos de producción

Guía de observación

Entrevista	Permite recolectar información real y relevante sobre la situación actual de la empresa	Encuesta	Gerente y operarios de la empresa respecto al sistema de producción
Análisis y revisión documentaria	Permite diagnosticar y seleccionar los productos con mayor rotación	Guía de análisis documentario Clasificación ABC	Procesos productivos Volúmenes de ventas Registro histórico de la demanda de los productos en Excel
Análisis de información	Permite resaltar información útil, para sugerir conclusiones y apoyo en la toma de decisiones.	Ficha de registro de datos económicos en Excel	Los registros de estados financieros de la empresa

Nota. Las técnicas aplicadas para la recolección de estudios fueron 4, como la observación directa, entrevista, análisis documentario y de información. Fuente: Elaboración Propia

Observación directa

Objetivo: evaluar la actual gestión de los inventarios y su influencia en los sistemas de producción.

Procedimiento: Observación de los procesos de producción, tomar nota en las guías de observación y entrevista al gerente de la empresa, para luego desarrollar diagramas de procesos de producción y cuál es la situación actual.

Instrumentos: Guía de entrevista, cuadros, tablas y gráficos, guía de observación.

Entrevista

Objetivo: Recolectar información real y relevante sobre la situación actual de la empresa.

Procedimiento: Se realizará la entrevista al gerente y operarios de la empresa, cada uno con la encuesta correspondiente según la ocupación, obtener la diferencia entre el punto de vista de cada uno y resumir la situación actual del sistema de producción.

Instrumento: Encuesta.

Análisis y revisión documentaria

Objetivo: Definir y seleccionar los productos que se van a analizar, según la mayor rotación de estos, de acuerdo con su demanda.

Procedimiento: Revisión del registro de ventas, realizar un resumen por producto y presentación, para por medio de Microsoft Excel diseñar la clasificación ABC y seleccionar los productos con mayor rotación los cuales se encuentran en la zona A.

Instrumento: Guía de análisis documental y clasificación ABC.

Análisis de información

Objetivo: Analizar el sistema de producción actual, resaltando información útil, para sugerir conclusiones y apoyo en la toma de decisiones.

Procedimiento: A partir de los registros económicos de la empresa tabular la información en Microsoft Excel.

Instrumento: Ficha de registro de datos económicos en Microsoft Excel.

Procedimiento

Métodos

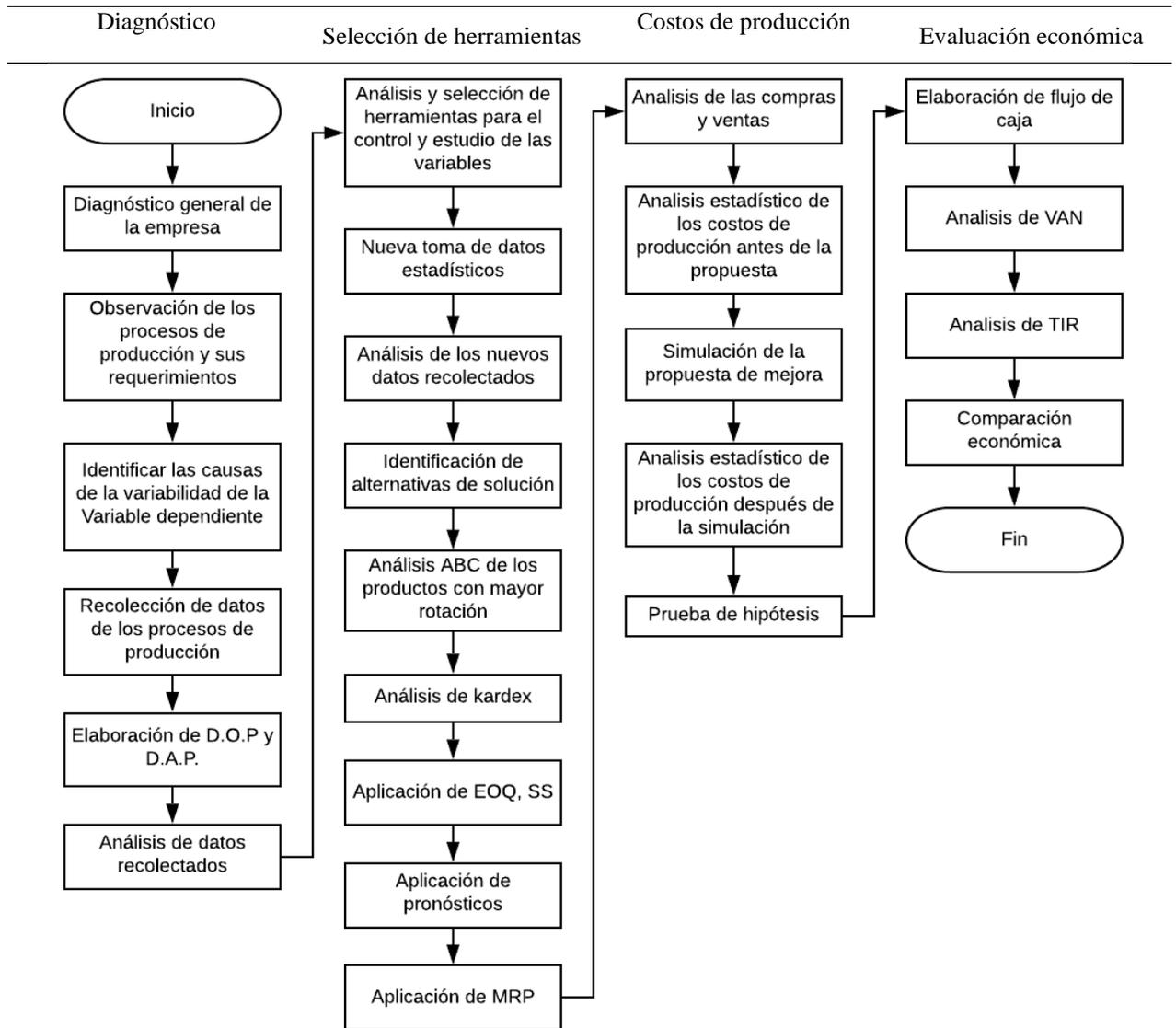


Figura 3. Flujograma del procedimiento de ejecución de la investigación. Elaboración propia.

1. Pasos para el diagnóstico: En esta etapa se visita a la empresa en estudio para realizar un diagnóstico general de la empresa, su situación actual, áreas, procesos y dificultades. Observar el proceso de producción y su forma de requerir materia prima e insumos, de ello identificar las causas por las cuales los costos de producción varían. Por medio de los diagramas DOP y DAP, analizar los procesos y sus problemáticas.

2. Selección de herramienta: Una vez analizado los datos de la empresa, se llevará a cabo la selección y aplicación de las herramientas para la mejora de la empresa en base a la variable dependiente, costos de producción, por ende, se hace una nueva toma de datos, esta vez más específicas, cantidad de ventas, demanda, procesos, insumos, materia prima, entre otras cosas. Con ello, aplicar el análisis ABC para determinar los productos con mayor rotación. De los productos tipo A, 80%, observar si llevan Kardex, un algo método de control, de no ser así implementar un modelo para su control, definir los valores de lead time y stock de seguridad, realizar el pronóstico por el modelo promedio simple, promedio móvil y promedio móvil ponderado y simular el MRP.

3. Costos de producción: En un inicio, analizar las ventas y compras de la empresa, las cuales permitirán tener una idea los costos de compra, los precios de ventas y el margen de ganancia. Partiendo de este punto, analizar el costo de materia prima y los insumos que intervienen en los productos con mayor rotación. Realizar las simulaciones como los pronósticos y el MRP, una vez ello, realizar el nuevo análisis y determinar los porcentajes de mejora, determinando así si la propuesta es conforme a la Hipótesis inicial.

4. Evaluación económica: Una vez realizada la comparación de los costos de producción entre el antes y después de la propuesta de mejora, se procederá a elaborar el flujo de caja, analizar el VAN, valor actual neto, el TIR, tasa interna de retorno, y la comparación económica con las mejoras obtenidas gracias a la propuesta.

Tabla 7

Matriz de consistencia

Problema	Hipótesis	Objetivos	Variables
¿Cuál es el impacto del diseño de un sistema de planificación de la producción basado en teoría de pronósticos de ventas sobre los costos de producción en la MYPE FAVYSEM, Trujillo, 2020?	La propuesta de diseño de un sistema de planificación de la producción basado en teoría pronósticos de ventas reduce los costos de producción en la MYPE FAVYSEM, Trujillo, 2020.	<p>General:</p> <p>Determinar el impacto del diseño de un sistema de planificación de la producción basado en teoría de pronósticos de ventas sobre los costos de producción en la MYPE FAVYSEM, Trujillo, 2020.</p> <p>Específicos:</p> <p>Realizar el diagnóstico actual del sistema de producción de la MYPE FAVYSEM.</p> <p>Proponer herramientas de ingeniería industrial, pronóstico promedio simple, promedio móvil y promedio móvil ponderado de las ventas, EOQ, MRP y Kardex para la propuesta de mejora.</p> <p>Cuantificar los costos de producción antes y después.</p> <p>Evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora en la MYPE FAVYSEM por medio de un análisis costo beneficio.</p>	<p>VI: Sistema de planificación de producción.</p> <p>VD: Costos de producción.</p>

Nota. La presente es la síntesis de lo que se busca lograr y la finalidad de la investigación.
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 8

Matriz operacional

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
VI: Sistema de planificación de producción	De acuerdo con la RAE, un sistema es un conjunto de principios sobre una materia relacionadas entre sí. La planificación es una metodología organizada para lograr un objetivo determinado y la producción es una acción necesaria para la obtención de bienes.	Sistema que permite determinar la cantidad, fecha y el producto necesitado, tomando en cuenta la producción y el tiempo de entrega del producto, logrando que la empresa planifique las existencias y la producción. (Díaz, P. & Salamanca, L., 2019).	Segmentación ABC	A = 0 – 80% B = 80 – 95% C = 95 – 100%	INTERVALO
			Inventario final	$Inv. Inicial + Prod. real - requerimientos$	INTERVALO
			Tiempo entre pedidos	$\sqrt{\frac{2Co}{DCH}}$	Razón
			Punto de reorden	$ROP = d \times L$	INTERVALO
			Stock de seguridad	$SS = z\sigma L$	INTERVALO
			Costo de pedido u ordenar	$CP = \frac{D}{Q} \times S$	Razón
VD: Costos de producción	Conjunto de gastos para la producción de bienes y servicios.	Aquellos que corresponden a la fabricación de un determinado producto, involucran costos de materia prima, mano de obra y diversos (Soto, J., 2010).	Costo de mantener	$CM = \frac{Q}{2} \times H$	Razón
			Costo de compra	$CC = P \times D$	INTERVALO
			Costo total	$CT = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$	Razón
			Productividad económica	$\frac{Producción actual}{Inversión en materiales}$	Razón

Nota. Matriz de operacionalización de variables. Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la Realidad Actual de la empresa

3.1.1. Generalidades de la empresa

3.1.1.1. Lineamientos estratégicos.

- **Visión:**

Ser una empresa líder a nivel nacional, de alta competitividad con productos de calidad, innovación constante y personal calificado.

- **Misión:**

Ofrecemos a nuestra cartera y nuevos clientes productos de limpieza y desinfección, domestica e industrial, de calidad y a precios accesibles, mejorando nuestros procesos de fabricación constantemente, reformulación, presentación y precios, asimismo ofrecemos un servicio gratuito, el cual es la entrega a domicilio oportuna.

3.1.1.2. Organigrama.

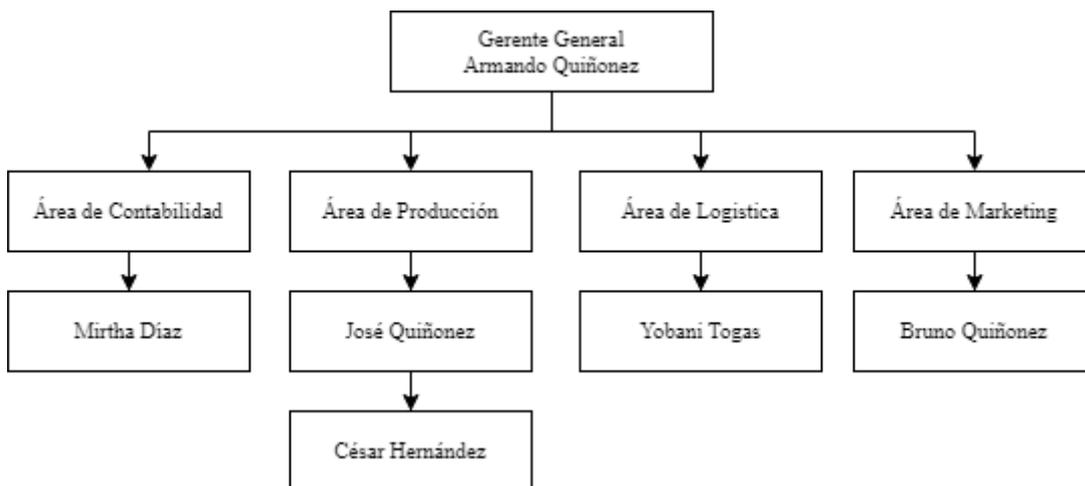


Figura 4. Organigrama institucional de la empresa Favyssem. Fuente: Elaboración propia.

3.1.1.3. Principales proveedores.

- Total Químicos
- Insumos Químicos del Norte
- Linros
- Quimex
- Químicos Sava del Norte

3.1.1.4. Principales clientes.

- Hotel El Brujo
- Chimú Agropecuaria
- Avícola Yugoslavia
- Hoteles de la ciudad de Trujillo
- Bungalow de la ciudad de Trujillo
- Escacorp
- Inversiones y negocios Taylon
- Pequeñas tiendas distribuidoras de la ciudad de Trujillo
- Pequeñas tiendas distribuidoras de la ciudad de Jaén y San Ignacio

3.1.1.5. Principales productos.

- Alcohol 70°
- Alcohol 96°
- Alcohol gel
- Alcohol Ipa, Isopropílico
- Ambientador Líquido
- Cera al agua
- Favygras desengrasante

- Jabón Líquido
- Lejía Maxclor
- Limpia vidrios multiusos
- Pinosem desinfectante
- Sanicut desinfectante
- Sarrisem Antisarro
- Silisem, crema abrillantadora
- Sinatoro

3.1.2. Proceso productivo

3.1.2.1. DOP Lejía Maxclor.

Tal como se presenta en la Figura 5, el proceso tiene 1 inspección y 6 operaciones. La medición de la concentración del insumo AT01 es parte del proceso diario, pues esta debe estar dentro de los estándares establecidos por la empresa para que el producto final no tenga observaciones ni reprocesos. Luego, los procesos no implican maquinarias.

Por otro lado, los procesos que se indican en la Figura 4 muestran las actividades que se realizan en las áreas de alistado y producción. En la primera incluyen los procesos de medición en litros, kilogramos o concentración, mientras que en el área de producción están los procesos de dilución, agregado y agitado.

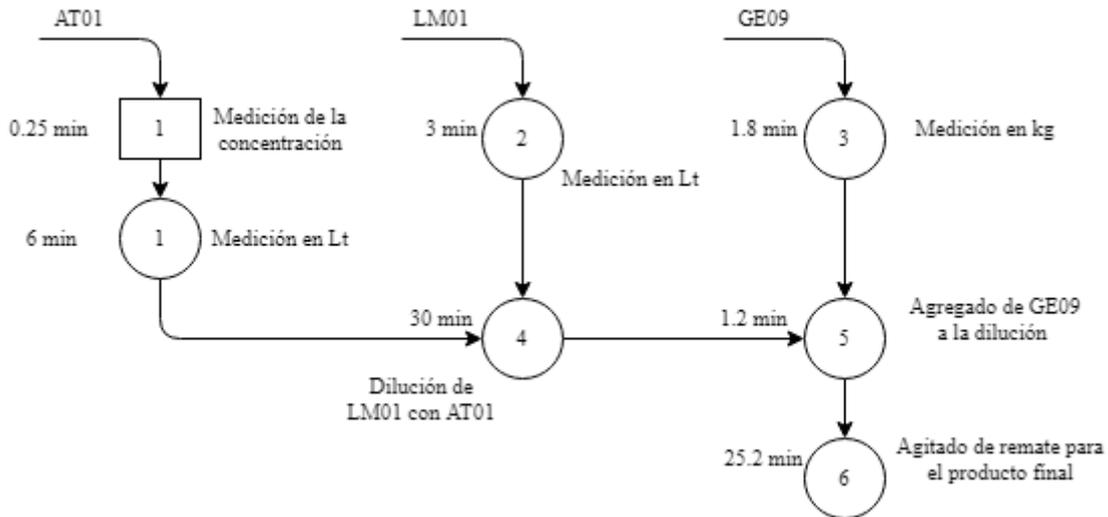


Figura 5. DOP del proceso de producción de Lejía Maxclor por una producción de 160 Lt. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9

Resumen DOP Lejía Maxclor

Actividad	N°	Tiempo
Operación	6	67.45 min
Inspección	1	0.25 min

Nota. Resumen de actividades de la producción Lejía Maxclor. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.2.2. DOP Sarrisem Antisarro.

En la Figura 6 se detalla la producción de Sarrisem, el cual tiene 11 operaciones y una operación combinada, la cual conforme se va agregando el insumo COL1, requiere de ser revisada si la cantidad y proporción son las correctas y evitar reprocesos posteriormente.

En la Figura 6 se muestran los procesos que se dan en las áreas de alistado y producción. En el alistado las mediciones de los insumos y en la producción las disoluciones, agregados y mezclas.

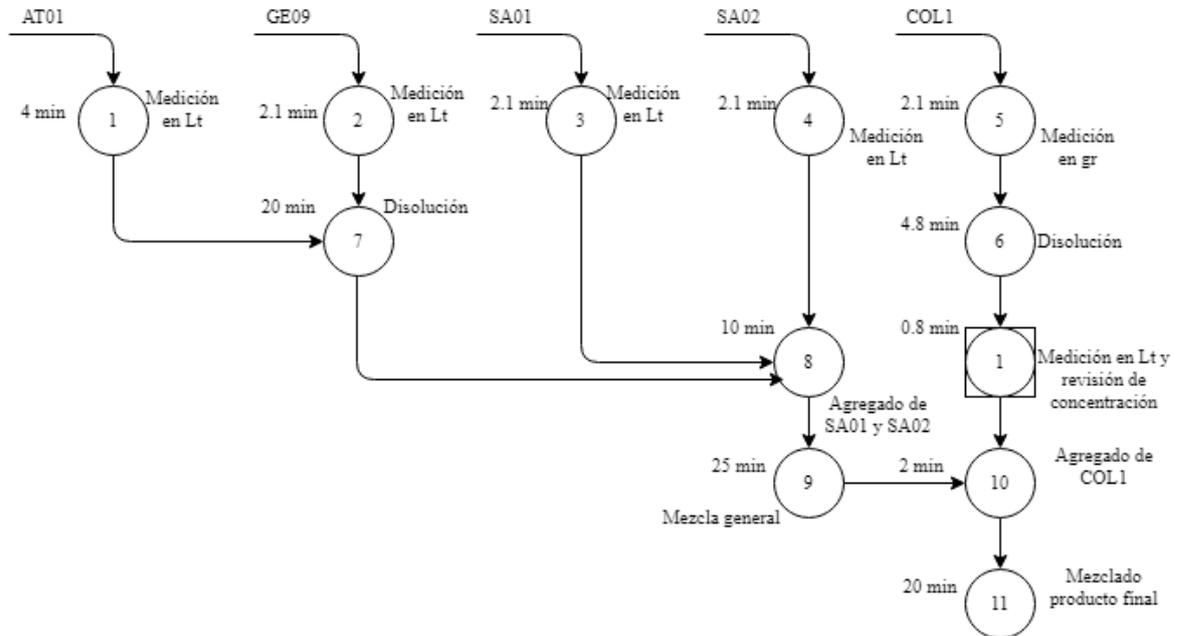


Figura 6. DOP del proceso de producción de Sarrisem Antisarro por una producción de 160 Lt. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10

Resumen DOP Sarrisem Antisarro

Actividad	N°	Tiempo
Operación	11	95.24 min
Actividad combinada	1	0.8 min

Nota. Resumen de actividades de la producción Sarrisem Antisarro. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.2.3. DOP Jabón Líquido.

En la Figura 7, se detalla la elaboración del Jabón Líquido tiene 15 operaciones las cuales requieren de diluciones y mezclas, conforme se va realizando la mezcla se observa el espesor que va obteniendo el producto. Lo ideal sería la obtención de una maquina mezcladora, logrando la disminución de los tiempos de producción y obteniendo un producto más homogéneo.

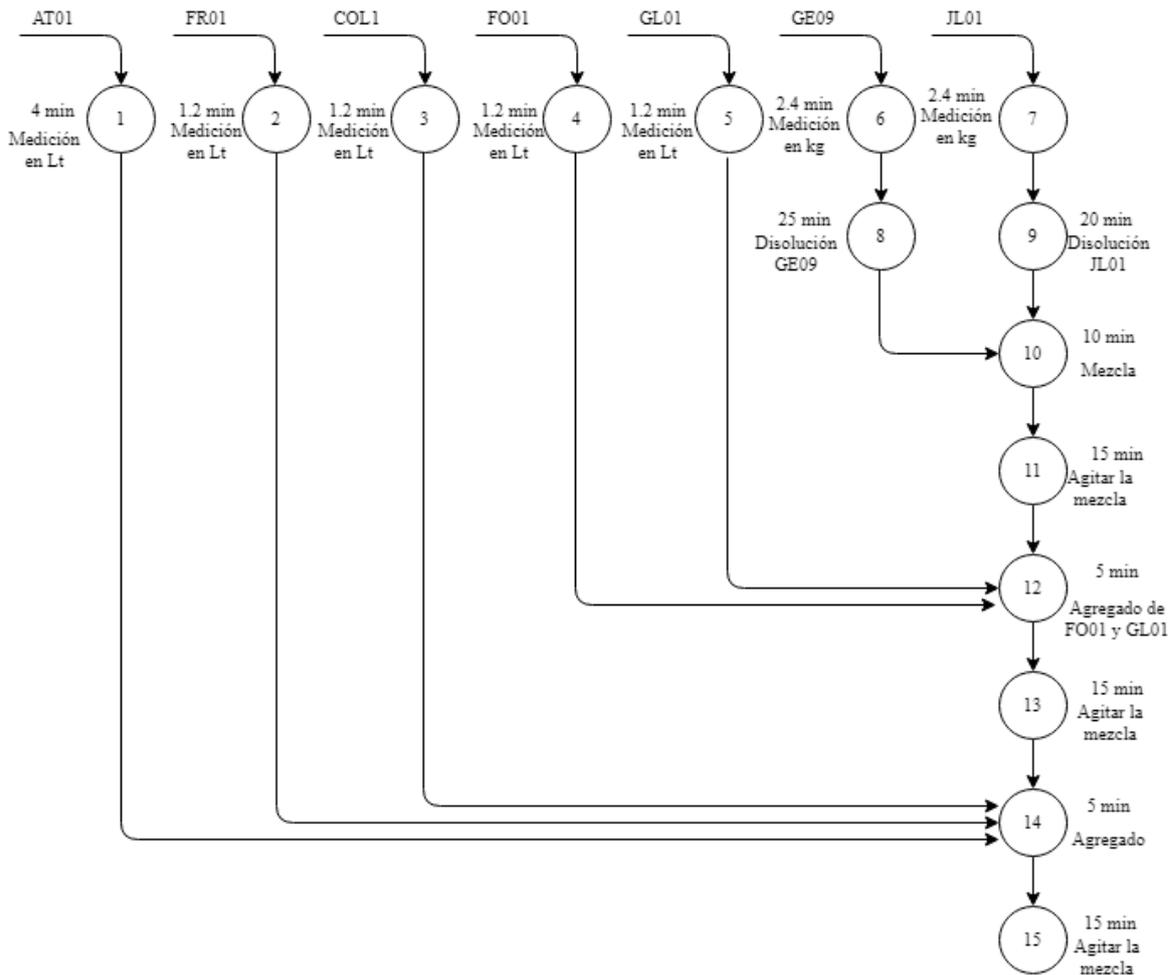


Figura 7. DOP del proceso de producción de Jabón Líquido por una producción de 160 Lt. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11

Resumen DOP Jabón Líquido

Actividad	N°	Tiempo
Operación	15	123.6 min

Nota. Resumen de actividades de la producción Jabón Líquido. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.2.4. DOP Ambientador Líquido.

En la Figura 8 se detalla la elaboración del Ambientador es uno de los más sencillos, pero no por ello significa que no se le debe tener grado de importancia sus procesos. En el proceso de producción del ambientador interviene insumos de naturaleza líquida por ende es el más rápido de

elaborar de todos los productos y así lo observamos en la Figura 8 y tabla 12 pues tiene un tiempo de alistado y producción de 32.8 minutos.

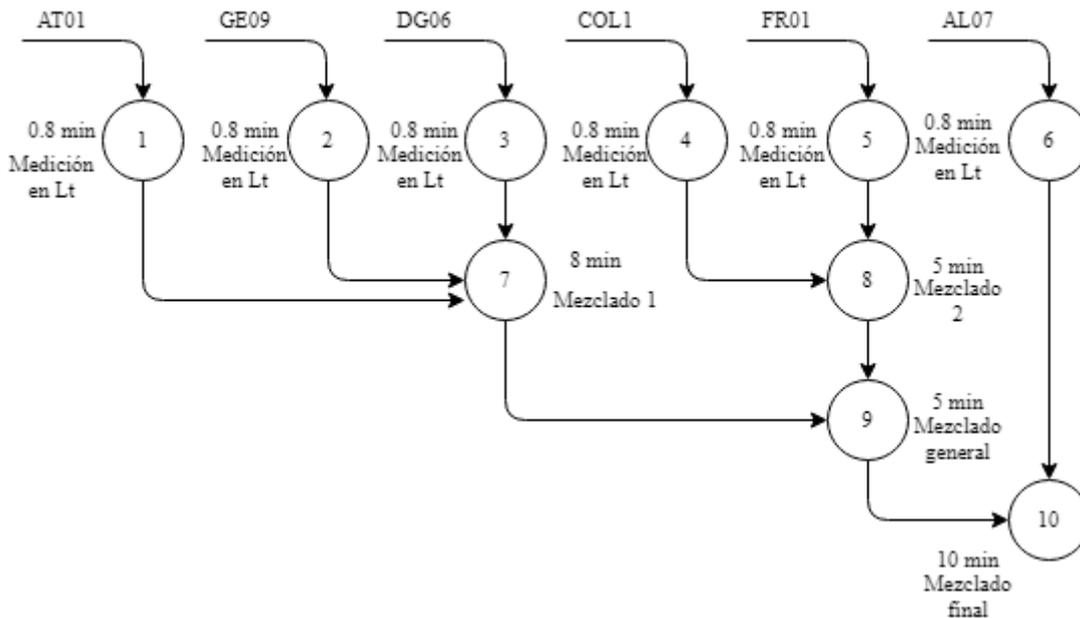


Figura 8. DOP del proceso de producción de Ambientador Líquido por una producción de 160 Lt. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12

Resumen DOP Ambientador Líquido

Actividad	N°	Tiempo
Operación	10	32.8 min

Nota. Resumen de actividades de la producción Ambientador Líquido. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.2.5. DOP Cera al agua.

La Figura 9 representa la elaboración de la Cera, la cual involucra procesos que requieren de una cocina industrial y una mezcladora sería ideal. Los insumos que requiere el producto son de naturaleza sólida y requieren de calor a distintas temperaturas y mezclar por procesos para que el producto se vaya homogenizando y no generar mermas por la volatilidad de estos.

En la elaboración de este producto se pasan por 3 áreas distintas, la primera es el alistado donde se miden los insumos ya sea en litros o kilogramos, la segunda área es la fusión donde la materia prima que está en naturaleza sólida pasa a líquida para luego pasar al área de producción donde se realizan distintas mezclas para obtener el producto final.

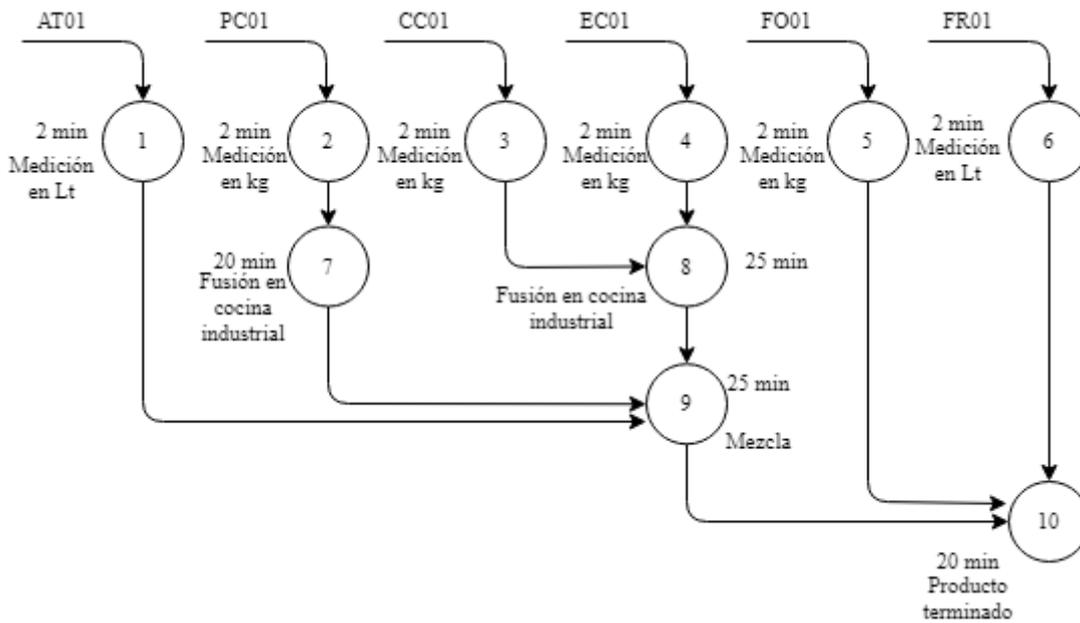


Figura 9. DOP del proceso de producción de Cera al agua por producción de 160 Lt. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13

Resumen DOP Cera al agua

Actividad	N°	Tiempo
Operación	10	102 min

Nota. Resumen de actividades de la producción Cera al agua. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.2.6. DOP Pinosem Desinfectante.

El proceso de producción del Pinosem tiene 7 operaciones y 3 actividades combinadas tal como se demuestra en la Figura 10. En esta elaboración se pasa por 2 áreas, alistado y producción. En el proceso de producción requiere de mezclas, las cuales son manuales, sin maquinas, y

conforme se va realizando la mezcla se van añadiendo insumos los cuales no pueden ser echados todo junto pues es parte del proceso.

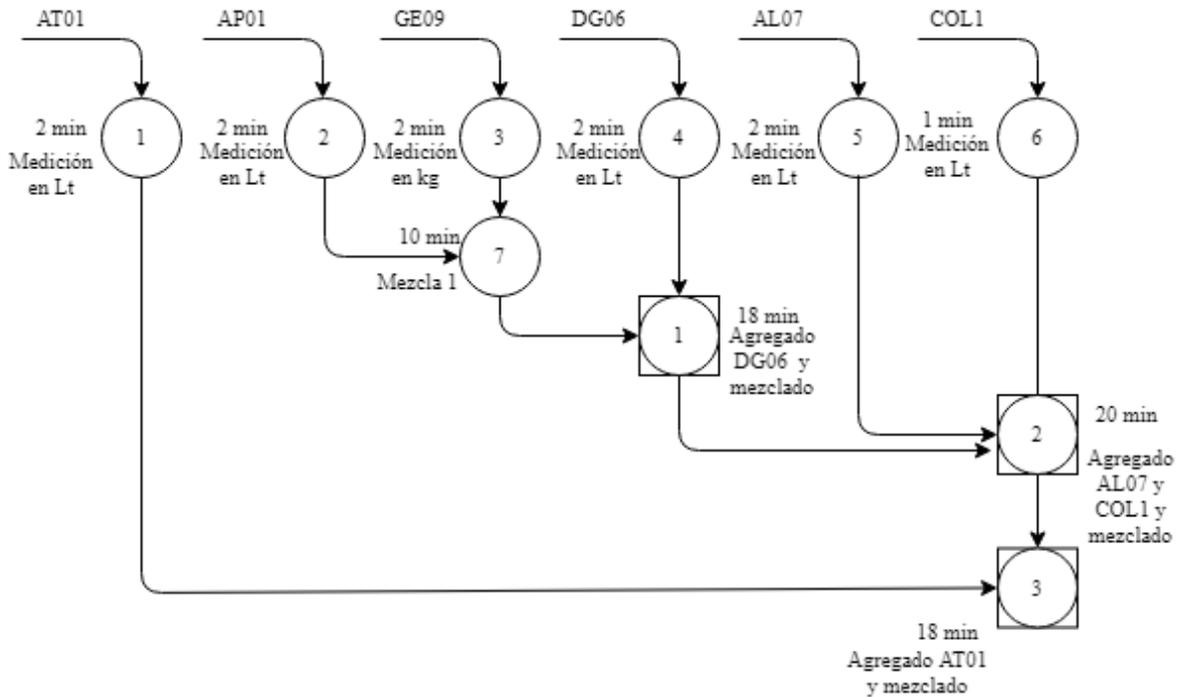


Figura 10. DOP del proceso de producción de Pinosem Desinfectante por elaboración de 160 Lt. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14

Resumen DOP Pinosem Desinfectante

Actividad	N°	Tiempo
Operación	7	21 min
Actividad combinada	3	56 min

Nota. Resumen de actividades de la producción Pinosem Desinfectante. Fuente: Elaboración Propia.

3.1.2.7. DOP del proceso de Envasado, Tapado y Etiquetado en envase de litro

En la Figura 11 se detalla los procesos sucesivos a la producción para obtener el producto final. Esta imagen es de la presentación de litro ya sea para la Lejía Maxclor, Sarrisem Antisarro, Cera al agua y demás. Son procesos sencillos para la presentación final de los productos y tienen un tiempo de 13 segundos en total.

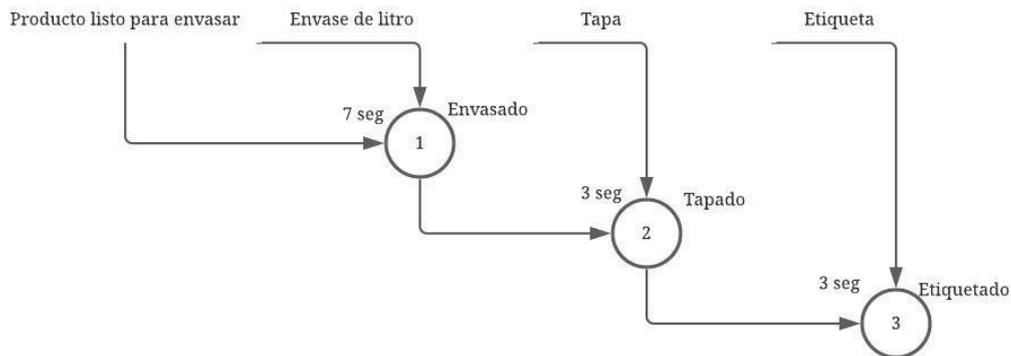


Figura 11. DOP del proceso de envasado, tapado y etiquetado de la presentación en litro. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15

Resumen DOP del proceso de envasado, tapado y etiquetado de la presentación en litro

Actividad	N°	Tiempo
Operación	3	13 seg

Nota. Resumen de tiempo de las actividades del proceso de envasado, tapado y etiquetado en presentación de litro. Fuente: Elaboración propia.

3.1.2.8. DOP del proceso de Envasado, Tapado y Etiquetado en envase de galón

En la Figura 12 se detallan los procesos de envasado, tapado y etiquetado para obtener la presentación final en galón. Estos procesos suman un tiempo de 26 segundos desde que se comienzan a envasar hasta tener su etiqueta. Estos procesos son aplicados para los 6 productos en estudio pues la metodología es la misma.

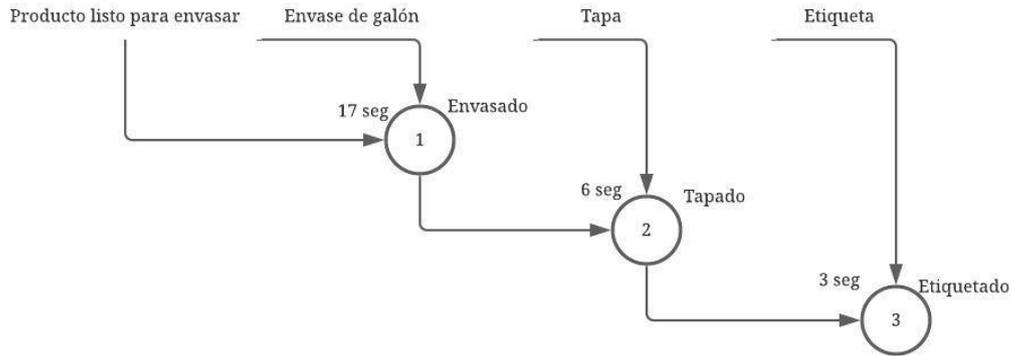


Figura 12. DOP del proceso de envasado, tapado y etiquetado de la presentación en galón. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16

Resumen DOP del proceso de envasado, tapado y etiquetado de la presentación en galón

Actividad	N°	Tiempo
Operación	3	26 seg

Nota. Resumen de tiempo de las actividades del proceso de envasado, tapado y etiquetado en presentación de galón. Fuente: Elaboración propia.

3.1.2.9. DOP del proceso de envasado, tapado y etiquetado en envase de bidón

En la Figura 13 se detallan los procesos para obtener los productos finales en envase de bidón. Los tiempos de los procesos suman 89 segundos en total y al igual que las demás presentaciones los tiempos y procesos son los mismos para los 6 productos en estudio.

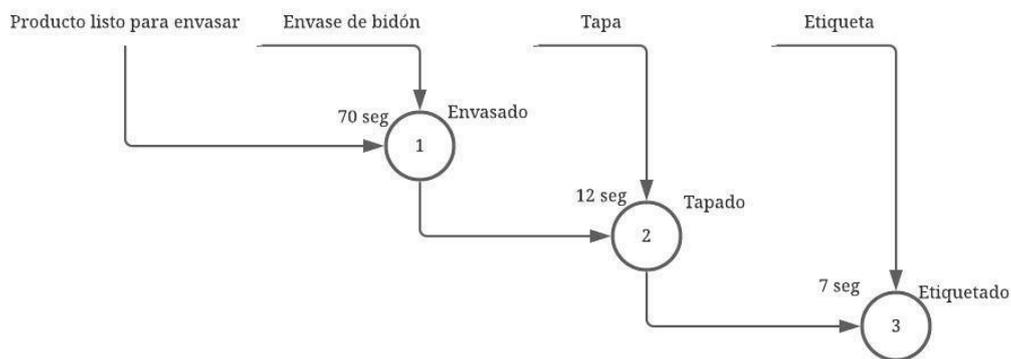


Figura 13. DOP del proceso de envasado, tapado y etiquetado de la presentación bidón. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17

Resumen DOP del proceso de envasado, tapado y etiquetado de la presentación en bidón

Actividad	N°	Tiempo
Operación	3	89 seg

Nota. Resumen de tiempo de las actividades del proceso de envasado, tapado y etiquetado en presentación de bidón. Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Análisis ABC de los ingresos que generan los productos

Aplicación de la herramienta ABC a los productos elaborados por la empresa Favyssem. Los productos son evaluados según el ingreso monetario que generaron sus ventas en los dos últimos años, 2018 y 2019. Estos son divididos según familias, compuestas por distintas concentraciones, aromas, colores y presentaciones, litro, galón y bidón. En base a la herramienta ABC se determinó que los principales productos con mayores ingresos de ventas en los años 2018 y 2019 son: Lejía Maxclor, Sarrissem Antisarro, Jabón Líquido, Ambientador, Cera al agua y Pinosem desinfectante, los cuales se encuentran en la clasificación A. Estos se contemplaron para realizar el diseño de la planificación de producción.

Tabla 18

Análisis ABC para la clasificación de los productos con mayores ingresos

Productos Favyssem	Ingresos 2018 y 2019	%	% Acumulado	ABC
Lejía Maxclor	S/ 163,486.00	24.60%	24.60%	A
Sarrissem Antisarro	S/ 91,038.00	13.70%	38.30%	
Jabón líquido	S/ 82,249.00	12.38%	50.68%	
Ambientador	S/ 63,230.50	9.51%	60.19%	
Cera al agua	S/ 53,624.80	8.07%	68.26%	
Pinosem desinfectante	S/ 52,890.00	7.96%	76.22%	
Alcohol Isopropílico	S/ 19,365.00	2.91%	79.13%	B
Cera en pasta	S/ 19,117.00	2.88%	82.01%	
Alcohol gel	S/ 18,485.00	2.78%	84.79%	
Silissem, crema abrillantadora	S/ 16,828.00	2.53%	87.32%	
Sanicuat desinfectante	S/ 13,986.50	2.10%	89.43%	

Limpia vidrios multiusos	S/	13,463.50	2.03%	91.45%
Alcohol	S/	11,920.00	1.79%	93.25%
Renovador de llantas	S/	9,840.00	1.48%	94.73%
Bencina	S/	9,510.00	1.43%	96.16%
Favygras desengrasante	S/	7,128.00	1.07%	97.23%
Renovador de madera	S/	6,896.00	1.04%	98.27%
Sinatoro	S/	2,824.00	0.42%	98.69%
Shampoo	S/	2,795.50	0.42%	99.11%
Detergente líquido, dl14	S/	2,179.50	0.33%	99.44%
Cristalsem siliconado	S/	2,063.00	0.31%	99.75%
Agua destilada	S/	1,648.00	0.25%	100.00%
Total	S/	664,567.30	100%	

C

Nota. Análisis ABC para la clasificación de los productos que generan mayores ingresos a la empresa según el historial de ventas. Fuente: Elaboración propia.

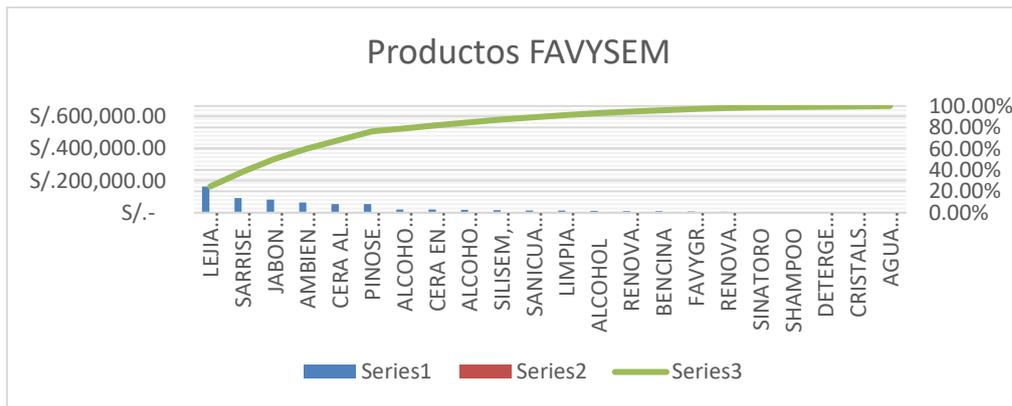


Figura 14. Análisis estadístico de los ingresos generados en los últimos 2 años, 2018 y 2019. Fuente: Elaboración propia.

3.1.4. Diagnóstico del área problemática

El desarrollo de la herramienta ABC aplicada a los productos elaborados por la empresa, el 80% es representado por 6 productos, los cuales son Lejía Maxclor, Sarrisem Antisarro, Jabón Líquido, Ambientador Líquido, Cera al agua y Pinosem Desinfectante. Los cuales se envasan en distintas presentaciones, de litro, galón y bidón, estos tienen algunas fallas que han sido evaluadas por medio de la herramienta AMFE.

3.1.4.1. AMFE Lejía Maxclor

En la Figura 5 se muestra el proceso de producción de la Lejía que incluyen procesos en las áreas de alistado como la medición de la materia prima AT01, LM01 y GE09 y procesos de producción en donde se hacen los agregados y las disoluciones correspondientes. En cuanto al área de envasado, tapado y etiquetado se muestran los procesos y tiempos en las Figuras 11, 12 y 13. Por otro lado, en la tabla 19 se observan los inconvenientes que ha tenido la empresa en los distintos procesos para la obtención del producto final de la Lejía Maxclor ya sea en presentación de litro, galón o bidón.

Tabla 19

Análisis modal de fallos y efectos en la producción de Sarrisem Antisarro

ELABORACIÓN DEL PRODUCTO:			Lejía Maxclor												
FECHA:			20/09/2020												
AMEF N°:			1												
Ítems	Proceso u operación	Descripción	Modo de falla potencial	Efecto potencial de la falla	Severidad	Causas potenciales de falla	Ocurrencia	Control actual de prevención	Control actual de detección	Detección	RPN	Acciones recomendadas	Responsable	Acción tomada	
1	Medición de insumos	Cada insumo es medido según la cantidad	Parada de producción	Sobre costos por tiempos improductivos	8	No hay materia prima a falta de un stock de seguridad	5	Compras según cálculo simple de necesidad	No hay	5	200	Establecer stock de seguridad	Jefe de Logística	Stock de seguridad	

		necesaria en masa o volumen		Sobrecostos de materia prima por compras de emergencia	8	Retrasos del proveedor con la atención de la orden de compra	4	Compras según cálculo simple de necesidad	No hay	6	192	Establecer nuevos proveedores	Jefe de Logística	Selección de nuevos proveedores
2	Dilución al porcentaje deseado	Mezclado de LM01 + AT01	Parada de producción	Sobre costos por tiempos improductivos	8	No hay materia prima a falta de un stock de seguridad	4	Prestamos de insumos a empresas del mismo rubro en Trujillo	No hay	5	160	Establecer stock de seguridad	Jefe de Logística	Stock de seguridad
3	Envasado en distintas presentaciones	El producto es envasado por medio de una manguera	Reprocesos de envasado, envases en mal estado	Sobrecostos de mano de obra y mermas de envases	7	Mal cálculo de necesidades, los envases se deterioran por mal almacenamiento	4	No hay	No hay	4	112	Cantidad económica de pedido	Jefe de Logística	EOQ
4	Etiquetado de las presentaciones	Etiqueta tipo sticker pegado en los envases	Producto terminado incompleto	Sobre costos por tiempos improductivos	8	Las etiquetas se agotaron y no hay stock de seguridad	4	Compras según cálculo simple de necesidad	No hay	5	160	Establecer stock de seguridad	Jefe de Logística	Stock de seguridad

Nota. Análisis de las fallas, causas y efectos potenciales en el proceso de producción, envasado y etiquetado del producto Lejía Maxclor. Fuente: Elaboración propia.

3.1.4.2. AMFE SARRISEM ANTISARRO

En la Figura 6 se muestra el proceso de producción del Sarrisem que incluyen procesos en el área de alistado donde se miden la materia prima ya sea en volumen o masa, según sea su naturaleza, y el área de producción donde incluyen procesos de disolución, agregados y mezclas para obtener en el producto. Por otra parte, para obtener el producto final ya sea en litro, galón o bidón se detallan en las Figuras 11, 12 y 13. En tanto, la Tabla 20 representa los inconvenientes que se presentan durante la elaboración del Sarrisem hasta obtener el producto final ya sea en presentación de litro, galón o bidón.

Tabla 20

Análisis modal de fallos y efectos en la producción de Sarrisem Antisarro

ELABORACIÓN DEL PRODUCTO:		Sarrisem Antisarro												
FECHA:		20/09/2020												
AMEF N°:		2												
Ítems	Proceso u operación	Descripción	Modo de falla potencial	Efecto potencial de la falla	Severidad	Causas potenciales de falla	Ocurrencia	Control actual de prevención	Control actual de detección	Detección	RPN	Acciones recomendadas	Responsable	Acción tomada
1	Medición general de los insumos a usar	Medición de insumos en masa o volumen	Parada de producción, por falta de materia prima	Sobre costos de envíos rápidos por compras de emergencia	8	Falta de un sistema para el cálculo de necesidades	6	Relación de confianza con los proveedores, pero el transporte varía	No hay	6	288	Tiempo entre pedidos	Jefe de Logística	Lead Time

			Merma de materia prima y envases por estar mucho tiempo almacenado	Sobre costos de mermas durante el almacenamiento	6	Mal cálculo de necesidades para las compras	5	No hay	No hay	5	150	Cantidad económica de pedido	Jefe de Logística	EOQ
2	Dilución de insumos	Algunos insumos son de naturaleza espesa por ende se procesa para ser líquido	Parada de producción, por falta de materia prima	Sobre costos por tiempos improductivos	5	No hay un stock de seguridad ni control de las existencias en materia prima	6	Prestamos de materia prima a empresas del mismo rubro en Trujillo	Observar la cantidad existente y comprar según ello	5	150	Kardex y establecer stock de seguridad	Jefe de Logística	Stock de seguridad
3	Mezclado de insumos	Combinación de insumos para obtener el producto final	Parada de producción, por falta de materia prima	Sobre costos de mano de obra	6	Falta de documento control para la materia prima y stock de seguridad	6	Prestamos de materia prima a empresas del mismo rubro en Trujillo	Observar la cantidad existente y comprar según ello	6	216	Kardex y establecer stock de seguridad	Jefe de Logística	Kardex y stock de seguridad
4	Envasado en distintas presentaciones	El producto es envasado por medio de una manguera	Mermas de envases por estar tanto tiempo almacenados y	Sobrecostos de mermas en envases	6	Mal cálculo de necesidades para las compras	5	No hay	No hay	6	180	Cantidad económica de pedido	Jefe de Logística	EOQ

		según el envase se vaya llenando	expuestos al sol											
5	Taponado de los envases	Las diferentes presentaciones tienen distintas tapas entre sí	Merms de tapas, por ser de plástico se hinchan	Sobrecostos de merms en tapas para los envases	5	Mal cálculo de necesidades para las compras	4	No hay	No hay	6	120	Cantidad económica de pedido	Jefe de Logística	EOQ
6	Etiquetado de las presentaciones	Etiqueta tipo sticker pegado en el envase	Merms de etiquetas	Sobrecostos de merms para la presentación	5	Mal cálculo de necesidades para las compras	4	A simple vista se calcula si el stock de etiquetas aún alcanza o ya se solicita nuevo lote	Observación mensual	7	140	Establecer stock de seguridad	Jefe de Logística	Stock de seguridad

Nota. Análisis de las fallas, causas y efectos potenciales en el proceso de producción, envasado y etiquetado del producto Sarrisem Antisarro. Fuente: Elaboración propia.

3.1.4.3. AMFE JABÓN LÍQUIDO

En la Figura 7 se muestran los procesos de elaboración del jabón líquido y en la Figura 11, 12 y 13 se detallan los procesos para obtener la presentación final en presentaciones como de litro, galón y bidón. En tanto, la Tabla 21 muestra los inconvenientes que se han presentado durante los años en estudio en los diferentes procesos.

Tabla 21

Análisis modal de fallos y efectos en la producción de Jabón Líquido

ELABORACIÓN DEL PRODUCTO:		Jabón Líquido												
FECHA:		20/09/2020												
AMEF N°:		3												
Ítems	Proceso u operación	Descripción	Modo de falla potencial	Efecto potencial de la falla	Severidad	Causas potenciales de falla	Ocurrencia	Control actual de prevención	Control actual de detección	Detección	RPN	Acciones recomendadas	Responsable	Acción tomada
1	Medición general de los insumos a usar	Se pesa y mide el volumen de las cantidades según la cantidad a producir	Parada de operación por falta insumos a medir	Sobrecostos de materia prima por compras de emergencia	7	Problemas en el traslado de la mercadería	4	Calcular la cantidad a comprar según el historial de compras de materia prima	Revisión de stock de la materia prima	5	140	MRP y stock de seguridad	Jefe de Logística	MRP y Stock de seguridad
			Operarios inactivos por falta de insumos	Sobrecostos de mano de obra	6	No hay materia prima ni stock de seguridad	3	Adquirir insumos en empresas del mismo rubro en Trujillo	No hay	6	108	Establecer stock de seguridad	Jefe de Logística	Stock de seguridad
2	Dilución de insumos	Algunos insumos son de naturaleza espesa por ende	Parada de producción	Sobrecostos de mano de obra	7	No hay control de existencias ni stock de seguridad	3	Adquirir insumos en empresas del mismo rubro en Trujillo	No hay	6	126	Kardex y establecer stock de seguridad	Jefe de Logística	Kardex

		se procesa para ser líquido												
3	Mezclado de insumos	Combinación de insumos para obtener el producto final	Parada de producción	Sobre costos de mano de obra	7	No hay control de existencias ni stock de seguridad	4	Adquirir insumos en empresas del mismo rubro en Trujillo	No hay	5	140	Kardex y establecer stock de seguridad	Jefe de Logística	Stock de seguridad
4	Envasado en distintos envases	El producto es envasado por medio de una manguera según el envase se vaya llenando	Parada de producción	Sobrecostos de mano de obra	6	Reenvasado del stock de bidones, 20 Lt, a envases más pequeños	3	No hay	No hay	5	90	Establecer stock de seguridad	Jefe de Logística	Stock de seguridad
			Merma de envases por mal almacenamiento	Sobrecostos por merma de envases	5	Mal cálculo de necesidades para las compras	4	Correcto almacenamiento evitando el sol	Revisión del estado de los envases antes de usarlos	5	100	MRP	Jefe de Logística	MRP
5	Etiquetado	Etiqueta tipo sticker pegado en la botella de litro, galón o bidón	Mermas de etiquetas	Sobrecostos por mermas de etiquetas	6	Mal cálculo de necesidades para las compras	3	No hay	Revisión del stock de etiquetas	5	90	MRP	Jefe de Logística	MRP

Nota. Análisis de las fallas, causas y efectos potenciales en el proceso de producción, envasado y etiquetado del producto Jabón Líquido. Fuente: Elaboración propia

3.1.4.4. AMFE AMBIENTADOR LIQUIDO

En la Figura 8, 11, 12 y 13 se presentan los procesos de producción del ambientador hasta la obtención final en las diferentes presentaciones, mientras que en la tabla 22 se observan los inconvenientes que se presentan en los años en estudio.

Tabla 22

Análisis modal de fallos y efectos en la producción de Ambientador Líquido

ELABORACIÓN DEL PRODUCTO:			Ambientador Líquido											
FECHA:			20/09/2020											
AMEF N°:			4											
Ítems	Proceso u operación	Descripción	Modo de falla potencial	Efecto potencial de la falla	Severidad	Causas potenciales de falla	Ocurrencia	Control actual de prevención	Control actual de detección	Detección	RPN	Acciones recomendadas	Responsable	Acción tomada
1	Medición general de los insumos	Se pesa y mide el volumen de las cantidades según la cantidad a producir	Parada de producción	Sobrecosto en transporte	6	Mal cálculo de necesidades de materia prima	4	Calcular la cantidad según el historial de compras de materia prima	No hay	6	144	MRP	Jefe de Logística	MRP
2	Mezclar	Se mezclan todos los insumos según prioridades	Tiempo muerto en la mano de obra	Sobrecostos de mano de obra por tiempos improductivos	6	Falta de materia prima ocasiona paradas de producción	3	Adquisición de insumos a empresas del mismo rubro en Trujillo	No hay	5	90	Stock de seguridad	Jefe de Logística	Stock de seguridad

3	Envasado	El producto es envasado en envases de litro pet, galón pet y bidón	Paradas en el proceso de envasado	Sobre costos de transporte por envíos urgentes	6	Ineficiente cálculo de necesidades	4	No hay	No hay	5	120	MRP	Jefe de Logística	MRP
4	Taponado	Las presentaciones tienen distintas tapas entre sí	Paradas en el proceso de taponado	Incumplimientos con los plazos de entrega	5	El proveedor no abasteció las cantidades correctas	4	No hay	No hay	5	100	Cantidad económica de pedido y selección de proveedores	Jefe de Logística	EOQ
5	Etiquetado	Etiqueta tipo sticker pegado en el envase	Paradas en el proceso de etiquetado	Incumplimientos con los plazos de entrega	7	Retrasos de entrega del proveedor	3	No hay	No hay	6	126	Stock de seguridad	Jefe de Logística	Stock de seguridad

Nota. Análisis de las fallas, causas y efectos potenciales en el proceso de producción, envasado y etiquetado del producto Ambientador Líquido. Fuente: Elaboración propia

3.1.4.5. AMFE CERA AL AGUA

En la Figura 9 se detallan los procesos de la elaboración de la cera al agua y a diferencia de los otros productos aquí si hay el área de fusión para convertir en líquido los insumos que se encuentran en estado sólido y en la Tabla 23 se detallan los problemas que se presentaron en los años en estudio durante la elaboración de Cera al agua.

Tabla 23

Análisis modal de fallos y efectos en la producción de Cera al agua

ELABORACIÓN DEL PRODUCTO:	Cera al agua
FECHA:	20/09/2020

AMEF N°:			5											
Ítems	Proceso u operación	Descripción	Modo de falla potencial	Efecto potencial de la falla	Severidad	Causas potenciales de falla	Ocurrencia	Control actual de prevención	Control actual de detección	Detección	RPN	Acciones recomendadas	Responsable	Acción tomada
1	Medición de insumos según su naturaleza, Kg o Lt	Se pesa y mide el volumen de las cantidades según la cantidad a producir	Mano de obra ociosa	Sobre costos por compras de emergencia	6	El proveedor no atendió a tiempo el pedido	3	No hay	No hay	5	90	MRP y stock de seguridad	Jefe de Logística	MRP
			Merma de insumos volátiles	Sobrecostos por mermas de insumos	7	Mal cálculo de necesidades	3	Almacenamiento fuera del sol y ambientes secos	No hay	6	126	MRP y stock de seguridad	Jefe de Logística	MRP
2	Fusión de insumos sólidos	Algunos insumos son de naturaleza sólida, por ende, necesitan calor para poder elaborar el producto	Tiempo muerto de mano de obra	Sobrecostos de mano de obra	5	Falta de insumos y stock de seguridad	4	No hay	No hay	6	120	Kardex	Jefe de Logística	Kardex
3	Mezcla de insumos en caliente	Combinación de insumos para obtener el producto final	Tiempo muerto de mano de obra	Sobrecostos de mano de obra	6	Falta de insumos por mal control de estos	3	No hay	No hay	5	90	Stock de seguridad	Jefe de Logística	Stock de seguridad

4	Agitado de mezcla	El producto necesita ser bien agitada para que todos los insumos se combinen entre sí	Tiempo muerto de mano de obra	Sobre costos por compras de emergencia	6	El proveedor no atendió a tiempo el pedido	3	No hay	No hay	5	90	MRP y selección de proveedores	Jefe de Logística	MRP
5	Envasado en distintas presentaciones	El producto es envasado por medio de una manguera según el envase se vaya llenando	Parada por falta de envases	Sobrecostos de envases	5	Falta de envases por mal control de estos	3	Compras de envases según necesidades a simple calculo	Conteo de stock	6	90	Kardex	Jefe de Logística	Kardex
6	Etiquetado	Etiqueta tipo sticker pegado en la botella de litro, galón o bidón	Parada por falta de etiquetas para la presentación final	Sobrecostos por mano de obra y cliente insatisfecho	6	Falta de stock de seguridad	4	No hay	Conteo de stock	5	120	MRP y stock de seguridad	Jefe de Logística	MRP

Nota. Análisis de las fallas, causas y efectos potenciales en el proceso de producción, envasado y etiquetado del producto Cera al agua. Fuente: Elaboración propia

3.1.4.6. AMFE PINOSEM DESINFECTANTE

En la Tabla 24 se detallan los problemas que se presentaron durante la elaboración de Pinosem. Algunos de estos son paradas de producción a causa de que el proveedor no atendió los pedidos a tiempo, mano de obra ociosa por falta de insumos para elaborar, también existen mermas de envases puesto

que la empresa no tiene una metodología para calcular las cantidades del lote de pedido por lo tanto hace compras según su cálculo al ojo o historial de compras y lo que sucedió es que no tenga espacio donde almacenar el nuevo lote en ingreso y tenga que ser expuesto al sol ocasionando que se deterioren pues son envases de plástico. Lo mismo pasa con las etiquetas que no se lleva control exacto de las cantidades de esta y por ende llega el momento en el cual no hay etiquetas y se tiene que esperar hasta que el proveedor entregue el nuevo lote de estas.

Tabla 24

Análisis modal de fallos y efectos en la producción de Pinosem Desinfectante

ELABORACIÓN DEL PRODUCTO:			Pinosem Des.											
FECHA:			20/09/2020											
AMEF N°:			6											
Ítems	Proceso u operación	Descripción	Modo de falla potencial	Efecto potencial de la falla	Severidad	Causas potenciales de falla	Ocurrencia	Control actual de prevención	Control actual de detección	Detección	RPN	Acciones recomendadas	Responsable	Acción tomada
1	Medición general de los insumos	Se pesa y mide el volumen de las cantidades según la cantidad a producir	Parada de producción	Sobrecostos de materia prima por compras de emergencia	7	El proveedor no atendió a tiempo la solicitud	4	Compras según necesidades a simple calculo	No hay	6	168	Pronóstico, MRP y stock de seguridad	Jefe de Logística	MRP

			Mano de obra ociosa	Sobrecostos de mano de obra por tiempo improductivo	7	Falta de documento control para las existencias	4	No hay	No hay	6	168	Pronóstico, MRP y stock de seguridad	Jefe de Logística	MRP
2	Mezclado de insumos	Combinación de insumos para obtener el producto final	Mano de obra ociosa	Sobrecostos de mano de obra por tiempo ocioso	6	Falta de insumos para el desarrollo de la producción	5	No hay	No hay	5	150	Stock de seguridad	Jefe de Logística	Stock de seguridad
3	Agitar la mezcla	El producto necesita ser bien agitada para que todos los insumos se combinen entre sí	Mano de obra ociosa	Sobrecostos de mano de obra por tiempo ocioso	7	Falta de insumos para el desarrollo de la producción	5	No hay	No hay	5	175	Stock de seguridad	Jefe de Logística	Stock de seguridad
4	Envasado en distintas presentaciones	El producto es envasado por medio de una manguera según el envase se vaya llenando	Mermas de los envases plásticos	Sobre costos por mermas de envases	6	Mal cálculo de las necesidades	4	No hay	No hay	5	120	MRP y Kardex	Jefe de Logística	MRP
5	Etiquetado	Etiqueta tipo sticker pegado en las distintas presentaciones	Parada de producción	Sobre costos por compras de emergencia	7	Insuficientes cantidades de etiquetas	3	No hay	Conteo simple de las existencias	5	105	Kardex y stock de seguridad	Jefe de Logística	Kardex

Nota. Análisis de las fallas, causas y efectos potenciales en el proceso de producción, envasado y etiquetado del producto Pinosem Desinfectante. Fuente: Elaboración propia.

3.1.5. Análisis de causa raíz

3.1.5.1. Análisis de causa raíz del efecto 1.

El efecto sobre costos por compras de emergencia tiene distintos motivos por los cuales la empresa paga más de lo que debe pagar, sin embargo, generalmente la empresa no solo se queda sin stock, si no que el proveedor no logra abastecer a tiempo, por ende, es necesario implementar alguna solución y reducir estos aumentos del costo.

Tabla 25

Análisis de causa raíz del efecto 1

Categoría	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Sobre costos por compras de emergencia	¿Por qué se realizan compras de emergencia?	¿Por qué no hay materia prima para producir?	¿Por qué no hay materia prima en stock?	¿Por qué el proveedor no logró cumplir con los plazos de entrega?
	Porque no hay materia prima para producir	Porque no hay materia prima en stock	Porque el proveedor no logro cumplir con los plazos de entrega	Retraso del proveedor con la entrega

Nota. El motivo por lo que se generan los sobre costos por compras de emergencia son los retrasos del proveedor con la entrega. Fuente: Elaboración propia.

3.1.5.2. Análisis de causa raíz del efecto 2.

Tabla 26

Análisis de causa raíz del efecto 2

Categoría	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Sobre costos por transportes de insumos urgentes	¿Por qué se hacen pagos de envíos rápidos?	¿Por qué la empresa no tiene materia prima en stock?	¿Por qué la empresa realizó ventas sin calcular sus necesidades?
	Porque la empresa no tiene materia prima en stock	Porque realizó ventas de materia prima y envases sin calculas sus necesidades	Por falta de un sistema para el cálculo de necesidades

Nota. El motivo por lo que se generan los sobre costos por transportes de insumos urgentes es la falta de un sistema para el cálculo de necesidades. Fuente: Elaboración propia.

3.1.5.3. Análisis de causa raíz del efecto 3.

Tabla 27

Análisis de causa raíz del efecto 3

Categoría	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Sobre costos de tiempos improductivos	¿Por qué hay tiempos perdidos de producción?	¿Por qué los operarios tienen tiempos muertos de producción?	¿Por qué no tienen material para trabajar?
	Porque los operarios tienen tiempos muertos de producción	Porque no tienen material para trabajar	Por falta de un stock de seguridad

Nota. El motivo por lo que se generan los sobre costos de tiempos improductivos es por la falta de un stock de seguridad. Fuente: Elaboración propia.

3.1.5.4. Análisis de causa raíz del efecto 4.

Tabla 28

Análisis de causa raíz del efecto 4

Categoría	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Sobre costos por mermas durante el almacenamiento	¿Por qué hay mermas de materia prima, envases y etiquetas?	¿Por qué están mal almacenados?	¿Por qué no hay espacio para almacenar?	¿Por qué las compras superan la capacidad del almacén?
	Porque están mal almacenados	Porque no hay espacio y se ubica en donde se puede	Porque las compras de materia prima muchas veces superan la capacidad del almacén	Porque hay un mal cálculo de las necesidades de materia prima, envases y etiquetas

Nota. El motivo por lo que se generan los sobre costos por mermas durante el almacenamiento es porque hay un mal cálculo de las necesidades de materia prima, envases y etiquetas. Fuente: Elaboración propia.

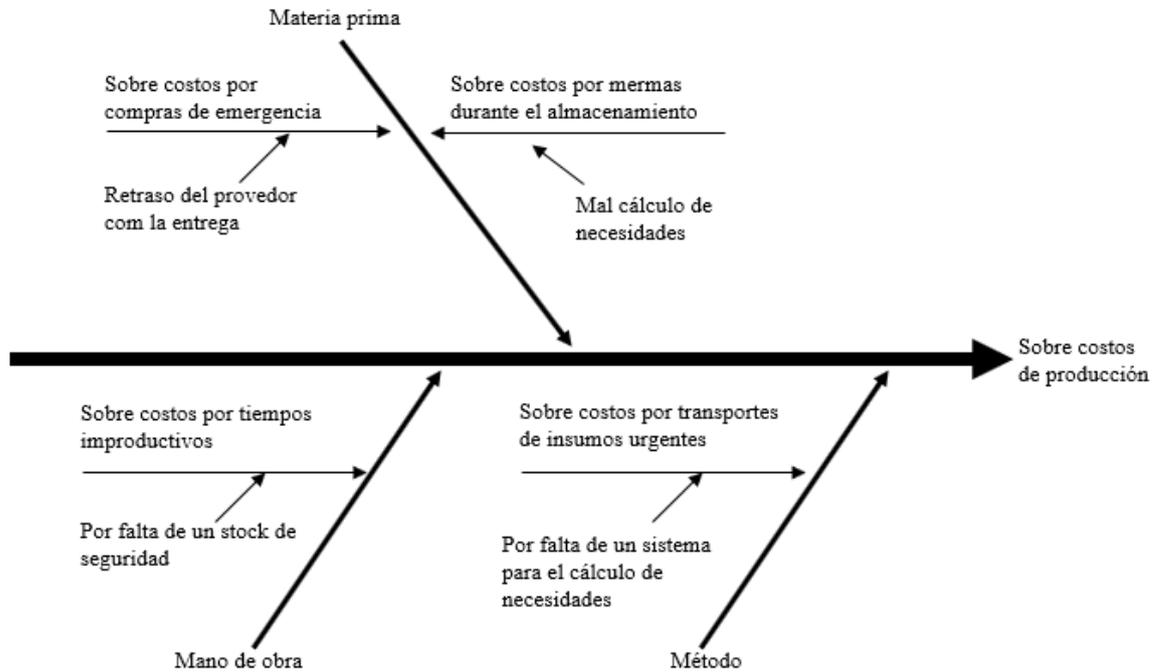


Figura 15. Diagrama Ishikawa de las causas raíz. La empresa presenta cuatro causas raíz, los cuales generan sobre costos de producción. Fuente: Elaboración propia

3.1.6. Matriz de indicadores

Tabla 29

Matriz de indicadores

CR	Descripción	Indicador	Fórmula	VA	VM	Herramienta de Mejora
CR1	Retraso del proveedor	Entregas perfectamente recibidas	$\left(\frac{\text{pedidos no rechazados}}{\text{total ordenes de compra}} \right) * 100$	1.67%	30%	ABC, selección de proveedores y Kardex
		Certificación de proveedores	$\frac{\text{Proveedores certificados}}{\text{Total de proveedores}}$	64.29%	90%	
CR3	Falta de un sistema para el cálculo de necesidades	Vejez de inventario	$\left(\frac{\text{Und dañ. + obs. + vencidas}}{\text{Unidades disp en el inventario}} \right)$	7.33%	5%	Pronóstico estacional y planificación de

Rotación de
mercadería

$$\left(\frac{\text{Valor de ventas}}{\text{Valor de inventarios}} \right)$$

78%

85%

requerimiento
de materiales

Nota. Indicadores evaluados para el análisis de las principales causas raíz. Fuente: Elaboración propia.

3.1.7. Monetización del problema

3.1.7.1. Monetización de pérdidas por compras de emergencia.

Tabla 30

Monetización de pérdidas por compras de emergencia

N°	Insumos	Producto Crítico	Motivo	U.M.	Cant.	Precio	Costo Total
1	LM01	Lejía Maxclor	Retraso del proveedor	Kg	750	S/ 1.70	S/ 1,275.00
2	LM01	Lejía Maxclor	Retraso del proveedor	Kg	500	S/ 1.75	S/ 875.00
3	LM01	Lejía Maxclor	Retraso del proveedor	Kg	500	S/ 1.75	S/ 875.00
4	LM01	Lejía Maxclor	Retraso del proveedor	Kg	750	S/ 1.70	S/ 1,275.00
5	LM01	Lejía Maxclor	Retraso del proveedor	Kg	500	S/ 1.95	S/ 975.00
6	LM01	Lejía Maxclor	Retraso del proveedor	Kg	250	S/ 1.96	S/ 490.00
7	LM01	Lejía Maxclor	Retraso del proveedor	Kg	250	S/ 1.96	S/ 490.00
8	LM01	Lejía Maxclor	Retraso del proveedor	Kg	250	S/ 1.88	S/ 470.00
9	AT01	Lejía Maxclor	Retraso del proveedor	Lt	200	S/ 1.00	S/ 200.00
10	AT01	Lejía Maxclor	Retraso del proveedor	Lt	360	S/ 1.00	S/ 360.00
11	SA01	Sarrisem Antisarro	Retraso del proveedor	Kg	20	S/ 4.85	S/ 97.00
12	SA01	Sarrisem Antisarro	Retraso del proveedor	Kg	40	S/ 4.70	S/ 188.00
13	SA01	Sarrisem Antisarro	Retraso del proveedor	Kg	40	S/ 4.75	S/ 190.00
14	SA02	Sarrisem Antisarro	Retraso del proveedor	Kg	40	S/ 4.00	S/ 160.00
15	GE09	Jabón Líquido	Retraso del proveedor	Kg	20	S/ 16.00	S/ 320.00
16	GE09	Jabón Líquido	Retraso del proveedor	Kg	30	S/ 16.00	S/ 480.00
17	GE09	Jabón Líquido	Retraso del proveedor	Kg	30	S/ 15.80	S/ 474.00
18	GE09	Pinosem Desinfectante	Retraso del proveedor	Kg	20	S/ 16.00	S/ 320.00
19	GE09	Pinosem Desinfectante	Retraso del proveedor	Kg	40	S/ 16.00	S/ 640.00
20	JL01	Jabón Líquido	Retraso del proveedor	Kg	250	S/ 1.00	S/ 250.00
21	JL01	Jabón Líquido	Retraso del proveedor	Kg	250	S/ 1.00	S/ 250.00
22	JL01	Jabón Líquido	Retraso del proveedor	Kg	200	S/ 1.20	S/ 240.00
23	FR01	Jabón Líquido	Retraso del proveedor	Lt	2	S/ 125.00	S/ 250.00
24	FR01	Jabón Líquido	Retraso del proveedor	Lt	1	S/ 130.00	S/ 130.00
25	FR01	Jabón Líquido	Retraso del proveedor	Lt	5	S/ 115.00	S/ 575.00
26	FR01	Ambientador Líquido	Retraso del proveedor	Lt	3	S/ 125.00	S/ 375.00
27	FR01	Ambientador Líquido	Retraso del proveedor	Lt	2	S/ 125.00	S/ 250.00
28	GL01	Jabón Líquido	Retraso del proveedor	Lt	30	S/ 5.40	S/ 162.00
29	GL01	Jabón Líquido	Retraso del proveedor	Lt	50	S/ 5.40	S/ 270.00
30	COL1	Ambientador Líquido	Retraso del proveedor	MI	500	S/ 1.90	S/ 950.00
31	COL1	Jabón Líquido	Retraso del proveedor	MI	500	S/ 1.90	S/ 950.00

32	PC01	Cera al agua	Retraso del proveedor	Kg	40	S/	8.40	S/	336.00
33	EC01	Cera al agua	Retraso del proveedor	Kg	20	S/	39.00	S/	780.00
34	AP01	Pinosem Desinfectante	Retraso del proveedor	Lt	40	S/	40.00	S/	1,600.00
35	AP01	Pinosem Desinfectante	Retraso del proveedor	Lt	60	S/	38.00	S/	2,280.00
36	AP01	Pinosem Desinfectante	Retraso del proveedor	Lt	60	S/	38.00	S/	2,280.00
37	Envase Litro blanco	Lejía Maxclor	Retraso del proveedor	Und	250	S/	0.80	S/	200.00
38	Galón Lechoso	Lejía, Pinosem, Sarrissem	Retraso del proveedor	Und	300	S/	2.00	S/	600.00
39	Bidón	Lejía, Pinosem	Retraso del proveedor	Und	200	S/	7.50	S/	1,500.00
40	Bidón	Lejía, Sarrissem, Pinosem	Retraso del proveedor	Und	250	S/	7.50	S/	1,875.00
									Total S/ 26,257.00

Nota. Costo total de las compras de emergencia según el historial de compras cuando hay inexistencia de materia prima. Fuente: Elaboración propia

En la empresa Favyssem durante los años 2018 y 2019, así como otros años, se han dado situaciones en las que los proveedores no cumplen con la solicitud de materia prima por diversos motivos, ya sea por no tener stock para abastecer, pedidos retrasados, el tema del transporte, entre otros que sin bien es cierto son inconvenientes de la empresa abastecedora perjudican a la empresa en estudio al dejarla sin materia prima para la producción, generando paradas de producción, incumplimiento en las entregas, sobrecostos de mano de obra por no tener insumos para elaborar, entre otros.

Tabla 31

Variación del costo en las compras normal y de emergencia

Insumos	Costo Normal	Costo de Emergencia	Variación del costo
LM01	S/ 4,275.00	S/ 6,725.00	S/ 2,450.00
AT01	S/ 84.00	S/ 560.00	S/ 476.00
SA01	S/ 399.00	S/ 475.00	S/ 76.00
SA02	S/ 19.20	S/ 160.00	S/ 40.80
GE09	S/ 1,736.00	S/ 2,234.00	S/ 498.00
JL01	S/ 280.00	S/ 740.00	S/ 460.00
FR01	S/ 1,235.00	S/ 1,580.00	S/ 345.00
GL01	S/ 368.00	S/ 432.00	S/ 64.00
COL1	S/ 1,400.00	S/ 1,900.00	S/ 500.00
PC01	S/ 266.00	S/ 336.00	S/ 70.00
EC01	S/ 665.00	S/ 780.00	S/ 115.00
AP01	S/ 4,480.00	S/ 6,160.00	S/ 1,680.00
Envase Litro blanco	S/ 100.00	S/ 200.00	S/ 100.00
Galón Lechoso	S/ 300.00	S/ 600.00	S/ 300.00
Bidón	S/ 2,250.00	S/ 3,375.00	S/ 1,125.00
Total	S/ 17,957.20	S/ 26,257.00	S/ 8,299.80

Nota. Diferencia económica entre las compras de emergencia según el historial de compras cuando hay inexistencias de materia prima y las compras a precio normal. Fuente: Elaboración propia.

3.1.7.2. Monetización de pérdidas en mano de obra por tiempos improductivos.

El segundo efecto que ocasiona problemas e incrementos en los costos de producción de la empresa, son los costos de mano de obra perdidas, ya sea por reenvasado, tiempo ocioso de los trabajadores por no tener materia prima para producir, entre otros. Durante los años 2018 y 2019 los productos que representan el 80% sufrieron paradas de producción por falta de insumo los cuales son costeados y significan una pérdida de S/ 1,985.95.

Tabla 32

Monetización de pérdidas en costo de mano de obra por tiempos improductivos

N°	Situación	Producto Crítico	Motivo	U.M.	Tiempo	N°	Costo	Costo Total
					o	Trab.		
1	Parada de producción	Lejía Maxclor	Falta insumo	Hrs.	8	1	S/ 6.22	S/ 49.78
2	Parada de producción	Lejía Maxclor	Falta insumo	Hrs.	24	1	S/ 6.22	S/ 149.33
3	Parada de producción	Lejía Maxclor	Falta insumo	Hrs.	3	1	S/ 6.22	S/ 18.67
4	Parada de producción	Lejía Maxclor	Falta insumo	Hrs.	16	1	S/ 6.22	S/ 99.56
5	Parada de producción	Lejía Maxclor	Falta insumo	Hrs.	1	1	S/ 6.22	S/ 6.22
6	Reenvasado de bidón a galón	Lejía Maxclor	Falta insumo	Hrs.	0.5	2	S/ 6.22	S/ 6.22
7	Reenvasado de bidón a galón	Lejía Maxclor	Falta insumo	Hrs.	0.5	2	S/ 6.22	S/ 6.22
8	Reenvasado de bidón a galón	Lejía Maxclor	Falta insumo	Hrs.	0.5	2	S/ 6.22	S/ 6.22
9	Reenvasado de bidón a litro	Lejía Maxclor	Falta insumo	Hrs.	2	2	S/ 6.22	S/ 24.89
10	Reenvasado de bidón a litro	Lejía Maxclor	Falta insumo	Hrs.	2	2	S/ 6.22	S/ 24.89
11	Parada de producción	Sarrisem Antisarro	Falta insumo	Hrs.	8	1	S/ 6.22	S/ 49.78
12	Parada de producción	Sarrisem Antisarro	Falta insumo	Hrs.	8	1	S/ 6.22	S/ 49.78
13	Parada de producción	Sarrisem Antisarro	Falta insumo	Hrs.	16	1	S/ 6.22	S/ 99.56
14	Parada de producción	Sarrisem Antisarro	Falta insumo	Hrs.	2	1	S/ 6.22	S/ 12.44
15	Reenvasado de bidón a litro y galón	Jabón Líquido	Falta insumo	Hrs.	3	2	S/ 6.22	S/ 37.33
16	Parada de producción	Jabón Líquido	Falta insumo	Hrs.	2	2	S/ 6.22	S/ 24.89
17	Parada de producción	Jabón Líquido	Falta insumo	Hrs.	2	2	S/ 6.22	S/ 24.89
18	Parada de producción	Pinosem Desinfectante	Falta insumo	Hrs.	1	1	S/ 6.22	S/ 6.22
19	Parada de producción	Pinosem Desinfectante	Falta insumo	Hrs.	1	1	S/ 6.22	S/ 6.22
20	Parada de producción	Jabón Líquido	Falta insumo	Hrs.	2	1	S/ 6.22	S/ 12.44
21	Parada de producción	Jabón Líquido	Falta insumo	Hrs.	0.5	1	S/ 6.22	S/ 3.11
22	Parada de producción	Jabón Líquido	Falta insumo	Hrs.	1	1	S/ 6.22	S/ 6.22
23	Parada de producción	Jabón Líquido	Falta insumo	Hrs.	0.50	1	S/ 6.22	S/ 3.11

24	Parada de producción	Jabón Líquido	Falta insumo	Hrs.	1.00	1	S/	6.22	S/	6.22
25	Parada de producción	Jabón Líquido	Falta insumo	Hrs.	0.50	1	S/	6.22	S/	3.11
26	Parada de producción	Ambientador Líquido	Falta insumo	Hrs.	0.50	1	S/	6.22	S/	3.11
27	Parada de producción	Ambientador Líquido	Falta insumo	Hrs.	1.00	1	S/	6.22	S/	6.22
28	Parada de producción	Jabón Líquido	Falta insumo	Hrs.	20	1	S/	6.22	S/	124.44
29	Parada de producción	Jabón Líquido	Falta insumo	Hrs.	24	1	S/	6.22	S/	149.33
30	Parada de producción	Ambientador Líquido	Falta insumo	Hrs.	0.17	1	S/	6.22	S/	1.06
31	Reenvasado de bidón a litro	Jabón Líquido	Falta insumo	Hrs.	0.5	2	S/	6.22	S/	6.22
32	Parada de producción	Cera al agua	Falta insumo	Hrs.	3	2	S/	6.22	S/	37.33
33	Parada de producción	Cera al agua	Falta insumo	Hrs.	1	2	S/	6.22	S/	12.44
34	Reenvasado de bidón a litro y galón	Pinosem Desinfectante	Falta insumo	Hrs.	2	2	S/	6.22	S/	24.89
35	Parada de producción	Pinosem Desinfectante	Falta insumo	Hrs.	1	1	S/	6.22	S/	6.22
36	Parada de producción	Pinosem Desinfectante	Falta insumo	Hrs.	1	1	S/	6.22	S/	6.22
37	Parada de producción	Lejía Maxclor	Falta insumo	Hrs.	20	2	S/	6.22	S/	248.89
38	Parada de producción	Lejía, Pinosem, Sarrisem	Falta insumo	Hrs.	2	2	S/	6.22	S/	24.89
39	Parada de producción	Lejía, Pinosem	Falta insumo	Hrs.	24	2	S/	6.22	S/	298.67
40	Parada de producción	Lejía, Sarrisem, Pinosem	Falta insumo	Hrs.	24	2	S/	6.22	S/	298.67
Total									S/	1,985.95

Nota. Pérdidas económicas generadas por los tiempos improductivos a falta de materia prima. Fuente:

Elaboración propia.

3.1.7.3. Monetización de pérdidas por transportes de insumos urgentes.

En el historial de los años 2018 y 2019, la empresa no solo ha tenido que hacer compras de emergencia para poder producir y cumplir con la demanda, si no que ha pagado envíos rápidos, pues con las empresas de transportes que trabaja tienen un cierto tiempo en el cual cumplen con la entrega, sin embargo, cuando es de urgencia los envíos, hacen pagos a otros servicios para que la compra llegue a tiempo o en todo caso, disminuir el tiempo de parada de producción.

El siguiente cuadro es de información acerca de los costos por producto y presentación según la empresa que vaya a realizar el transporte.

Tabla 33

Resumen de los costos de envío según la situación

Insumo	Presentación	Costo envío normal	C. envío ráp.
LM01	Cilindro	S/ 50.00	S/ 90.00
SA01	Cilindro	S/ 35.00	S/ 65.00
GE09	Cilindro	S/ 5.00	S/ 65.00
FR01	Galón	S/ 6.00	S/ 11.00
GL01	Cilindro	S/ 45.00	S/ 80.00
Envase Litro Pet	Und	S/ 0.02	S/ 0.10
Galón Lechoso	Und	S/ 0.15	S/ 0.35
Bidón	Und	S/ 0.31	S/ 0.60

Nota. Pérdidas económicas generadas por los tiempos improductivos a falta de materia prima. Fuente:

Elaboración propia.

La monetización de los pagos realizados por la empresa por envíos rápidos o inmediatos se presenta en el siguiente cuadro.

Tabla 34

Costo total de los envíos rápidos

N°	Insumo	Producto Crítico	Motivo	U.M.	Cant.	Costo	Costo Total
1	LM01	Lejía Maxclor	Falla la actualización del Kardex	Cilindro	5	S/ 90.00	S/ 450.00
2	LM01	Lejía Maxclor	Falla la actualización del Kardex	Cilindro	3	S/ 90.00	S/ 270.00
3	LM01	Lejía Maxclor	Falla la actualización del Kardex	Cilindro	7	S/ 90.00	S/ 630.00
4	LM01	Lejía Maxclor	Falla la actualización del Kardex	Cilindro	9	S/ 90.00	S/ 810.00
5	LM01	Lejía Maxclor	Falla la actualización del Kardex	Cilindro	9	S/ 90.00	S/ 810.00
6	LM01	Lejía Maxclor	Falla la actualización del Kardex	Cilindro	5	S/ 90.00	S/ 450.00
7	SA01	Sarrisem Antisarro	Mal cálculo de necesidades	Cilindro	5	S/ 65.00	S/ 325.00
8	SA01	Sarrisem Antisarro	Mal cálculo de necesidades	Cilindro	5	S/ 65.00	S/ 325.00
9	SA01	Sarrisem Antisarro	Mal cálculo de necesidades	Cilindro	6	S/ 65.00	S/ 390.00
10	SA01	Sarrisem Antisarro	Mal cálculo de necesidades	Cilindro	6	S/ 65.00	S/ 390.00
11	GE09	Jabón Líquido	Mal cálculo de necesidades	Cilindro	4	S/ 65.00	S/ 260.00
12	FR01	Jabón Líquido	Mal cálculo de necesidades	Galón	8	S/ 11.00	S/ 88.00
13	FR01	Jabón Líquido	Mal cálculo de necesidades	Galón	10	S/ 11.00	S/ 110.00
14	FR01	Ambientador	Mal cálculo de necesidades	Galón	7	S/ 11.00	S/ 77.00
15	GL01	Jabón Líquido	Mal cálculo de necesidades	Cilindro	3	S/ 80.00	S/ 240.00
16	GL01	Jabón Líquido	Mal cálculo de necesidades	Cilindro	2	S/ 80.00	S/ 160.00
17	GL01	Jabón Líquido	Mal cálculo de necesidades	Cilindro	4	S/ 80.00	S/ 320.00
18	Envase Litro Pet	Productos varios	Mal cálculo de necesidades	Und	200	S/ 0.10	S/ 20.00
19	Galón Lechoso	Productos varios	Mal cálculo de necesidades	Und	200	S/ 0.35	S/ 70.00

20	Galón Lechoso	Productos varios	Mal cálculo de necesidades	Und	360	S/ 0.35	S/	126.00
21	Bidón	Productos varios	Mal cálculo de necesidades	Und	200	S/ 0.60	S/	120.00
22	Bidón	Productos varios	Mal cálculo de necesidades	Und	180	S/ 0.60	S/	108.00
							Total	S/ 6,549.00

Nota. Monetización de los envíos rápidos. Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro siguiente, el resumen por insumo y costo es el siguiente, obteniéndose una pérdida monetaria de S/ 2,978.20.

Tabla 35

Resumen de la diferencia de los costos de envíos normales y rápidos

Insumos	Costo Normal	Costo de Emergencia	Variación del costo
LM01	S/ 1,900.00	S/ 3,420.00	S/ 1,520.00
SA01	S/ 770.00	S/ 1,430.00	S/ 660.00
GE09	S/ 140.00	S/ 260.00	S/ 120.00
FR01	S/ 150.00	S/ 275.00	S/ 125.00
GL01	S/ 405.00	S/ 720.00	S/ 315.00
Envase Litro Pet	S/ 4.00	S/ 20.00	S/ 16.00
Galón Lechoso	S/ 84.00	S/ 96.00	S/ 112.00
Bidón	S/ 117.80	S/ 228.00	S/ 110.20
Total	S/ 3,570.80	S/ 6,549.00	S/ 2,978.20

Nota. Variación en los costos de envío de cada materia prima y la diferencia total. Fuente: Elaboración propia.

3.1.7.4. Monetización de pérdidas por mermas durante el almacenamiento.

Como último inconveniente que tiene la empresa son las mermas generadas por un mal manejo de las existencias de la materia prima y envases, puesto que al hacer compras a calculo simple, en el periodo 2018 y 2019 tuvo que almacenar de la mejor forma posible, dándose el caso de que algunos insumos se evaporaron por su volatilidad, perdieron su concentración, y en caso de los envases, al ser de plástico cuando son expuestos al sol se deterioran.

En el siguiente cuadro se presenta el cálculo de la monetización de las mermas durante los años mencionados.

Tabla 36

Monetización de pérdidas por mermas durante el almacenamiento

N°	Insumo	Producto Crítico	Motivo	U.M.	Cant.	Costo	Costo Total
1	LM01	Lejía Maxclor	Mal cálculo de necesidades	Kg	10	S/ 1.34	S/ 13.40
2	LM01	Lejía Maxclor	Mal cálculo de necesidades	Kg	15	S/ 1.34	S/ 20.10
3	LM01	Lejía Maxclor	Mal cálculo de necesidades	Kg	20	S/ 1.34	S/ 26.80
4	LM01	Lejía Maxclor	Mal cálculo de necesidades	Kg	20	S/ 1.34	S/ 26.80
5	LM01	Lejía Maxclor	Mal cálculo de necesidades	Kg	15	S/ 1.34	S/ 20.10
6	LM01	Lejía Maxclor	Mal cálculo de necesidades	Kg	20	S/ 1.34	S/ 26.80
7	GE09	Jabón Líquido	Mal cálculo de necesidades	Kg	5	S/ 12.58	S/ 62.90
8	GE09	Jabón Líquido	Mal cálculo de necesidades	Kg	8	S/ 12.58	S/ 100.64
9	GE09	Jabón Líquido	Mal cálculo de necesidades	Kg	8	S/ 12.58	S/ 100.64
10	GE09	Jabón Líquido	Mal cálculo de necesidades	Kg	5	S/ 12.58	S/ 62.90
11	SA01	Sarrisem Antisarro	Mal cálculo de necesidades	Kg	6	S/ 4.14	S/ 24.84
12	SA01	Sarrisem Antisarro	Mal cálculo de necesidades	Kg	10	S/ 4.14	S/ 41.40
13	SA01	Sarrisem Antisarro	Mal cálculo de necesidades	Kg	15	S/ 4.14	S/ 62.10
14	SA02	Sarrisem Antisarro	Mal cálculo de necesidades	Kg	5	S/ 3.13	S/ 15.65
15	SA02	Sarrisem Antisarro	Mal cálculo de necesidades	Kg	8	S/ 3.13	S/ 25.04
16	COL1	Ambientador Líquido	Mal cálculo de necesidades	Kg	10	S/ 1.50	S/ 15.00
17	COL1	Jabón Líquido	Mal cálculo de necesidades	Kg	6	S/ 1.50	S/ 9.00
18	COL1	Jabón Líquido	Mal cálculo de necesidades	Kg	8	S/ 1.50	S/ 12.00
19	AL07	Ambientador Líquido	Mal cálculo de necesidades	Lt	10	S/ 5.70	S/ 57.00
20	AL07	Pinosem Desinfectante	Mal cálculo de necesidades	Lt	15	S/ 5.70	S/ 85.50
21	AL07	Pinosem Desinfectante	Mal cálculo de necesidades	Lt	12	S/ 5.70	S/ 68.40
22	AL07	Pinosem Desinfectante	Mal cálculo de necesidades	Lt	15	S/ 5.70	S/ 85.50
23	Envase Litro Pet	Productos varios	Mal cálculo de necesidades	Und	60	S/ 0.33	S/ 19.80
24	Envase Litro Pet	Productos varios	Mal cálculo de necesidades	Und	39	S/ 0.33	S/ 12.87
25	Envase Litro Pet	Productos varios	Mal cálculo de necesidades	Und	27	S/ 0.33	S/ 8.91
26	Galón Pet	Productos varios	Mal cálculo de necesidades	Und	15	S/ 1.15	S/ 17.25
27	Bidón	Productos varios	Mal cálculo de necesidades	Und	5	S/ 5.31	S/ 26.55
28	Bidón	Productos varios	Mal cálculo de necesidades	Und	10	S/ 5.31	S/ 53.10
29	Bidón	Productos varios	Mal cálculo de necesidades	Und	7	S/ 5.31	S/ 37.17
						Total	S/1,138.16

Nota. El exceso en tiempo de almacenamiento suele generar mermas las cuales son pérdidas económicas para la empresa. Fuente: Elaboración propia.

Entre los 4 efectos dentro de la empresa que generan incrementos en los costos de producción, la suma es de S/ 14,402.11, los cuales afectan directamente a los costos de materia prima y mano de obra.

Tabla 37

Resumen de la monetización de pérdidas monetarias de la empresa

N°	Efecto	Pérdida monetaria	
1	Sobre costos por compras de emergencia	S/	8,299.80
2	Sobre costos en mano de obra por tiempos improductivos	S/	1,985.95
3	Sobre costos por transportes de insumos urgentes	S/	2,978.20
4	Sobre costos por mermas durante el almacenamiento	S/	1,138.16
Total		S/	14,402.11

Nota. Las 4 monetizaciones dan S/ 14,402.11 como pérdida total para la empresa. Fuente: Elaboración propia.

3.1.8. Priorización de pérdidas económicas

Las pérdidas económicas ascienden a un monto total de S/ 14,402.11, el cual es la suma de cuatro efectos. El grado de priorización de los efectos es evaluado por medio de un diagrama de Pareto.

Tabla 38

Priorización de pérdidas económicas

N°	Efecto	Pérdida		
		monetaria	%	% Acumulado
1	Sobre costos por compras de emergencia	S/ 8,299.80	57.63%	57.63%
3	Sobre costos por transportes de insumos urgentes	S/ 2,978.20	20.68%	78.31%
2	Sobre costos en mano de obra por tiempos improductivos	S/ 1,985.95	13.79%	92.10%
4	Sobre costos por mermas durante el almacenamiento	S/ 1,138.16	7.90%	100.00%
Total		S/ 14,402.11	100.00%	

Nota. Los sobre costos por compras de emergencias y transporte de insumos urgentes son representados el 80% del sobre costo total. Fuente: Elaboración propia.

El 80% de los efectos es representado por el primero y tercer efecto, sobre costos por compras de emergencia y sobre costos por envíos rápidos, los cuales incrementan el costo de producción y generan paradas en la operación, causando retrasos en la entrega e insatisfacción en los clientes.

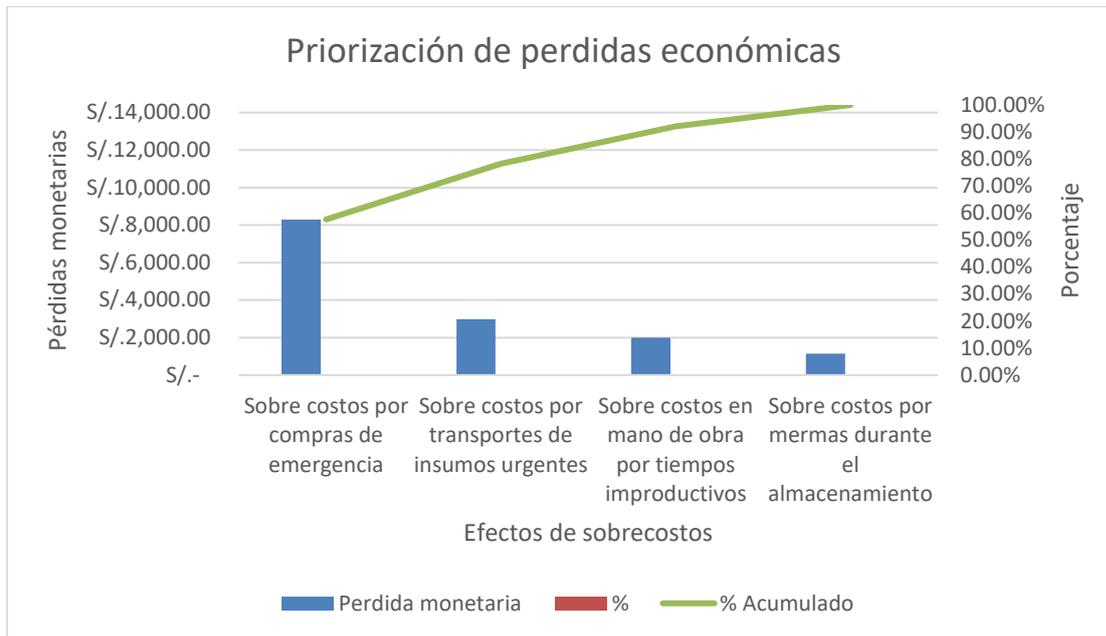


Figura 16. Priorización de pérdidas económicas. Los sobre costos por compras de emergencia y transportes de insumos urgentes representan el 80% de los sobre costos en la empresa. Fuente: Elaboración propia.

3.1.9. Análisis de datos

3.1.9.1. Estadística descriptiva

Retraso del proveedor con la entrega

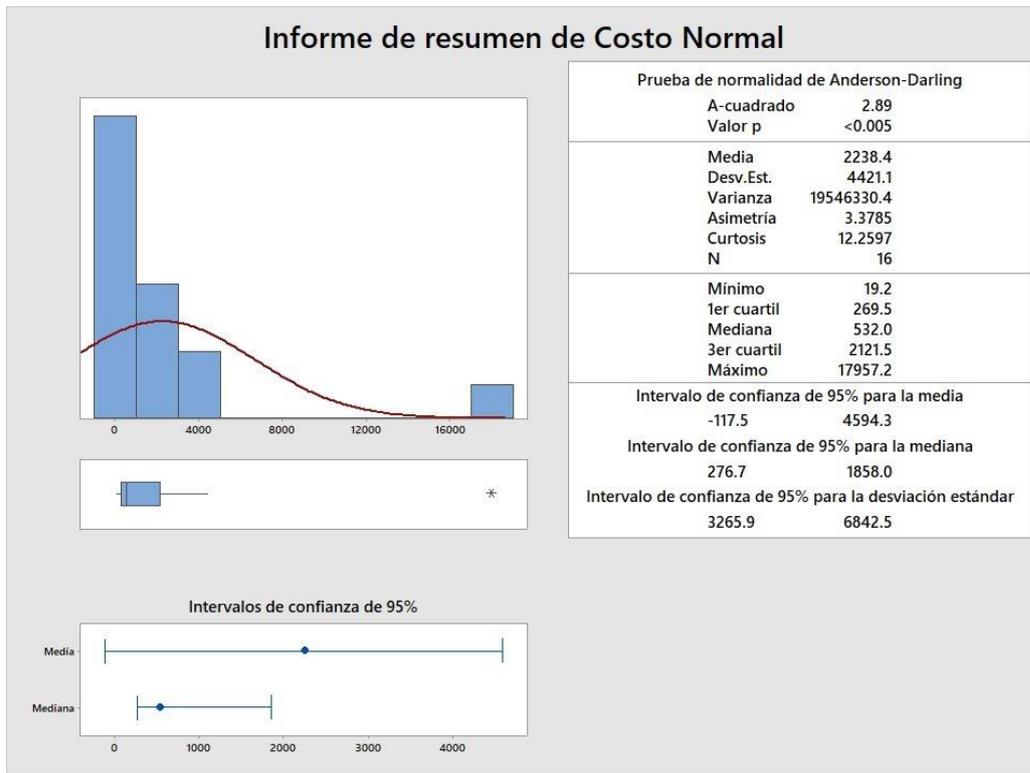


Figura 17. Estadística descriptiva de retraso del proveedor con la entrega. Informe de resumen de costo normal. Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La variación media del costo es de 2238.4 y la desviación estándar es 4421.1, con asimetría y valores atípicos.

Por falta de un sistema para el cálculo de necesidades

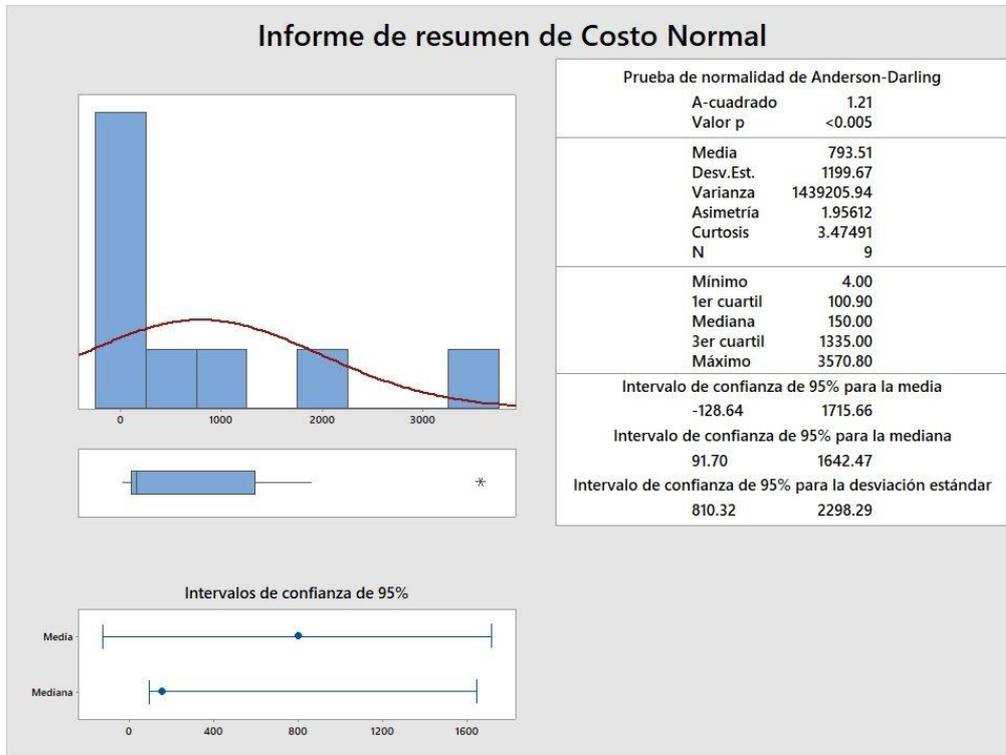


Figura 18. Estadística descriptiva de falta de un sistema para el cálculo de necesidades. Informe de resumen de costo normal. Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La variación media del costo es de 793.51 y la desviación estándar 1199.67, con asimetría y valores atípicos.

3.1.9.2. Prueba de normalidad

Retraso del proveedor con la entrega

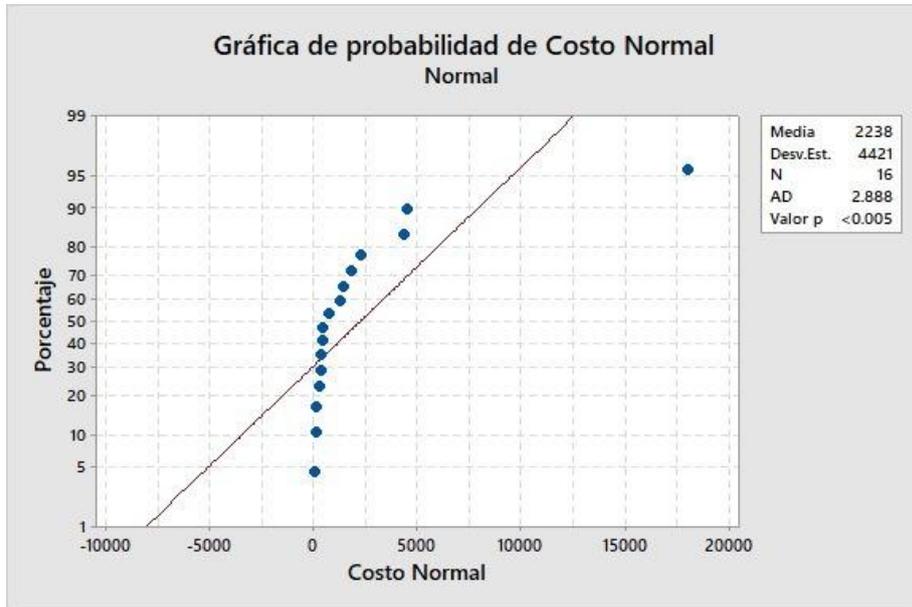


Figura 19. Prueba de normalidad de retraso del proveedor con la entrega. Gráfica de probabilidad de costo normal. Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se evidencia que la atención del proveedor está fuera de control.

Por falta de un sistema para el cálculo de necesidades

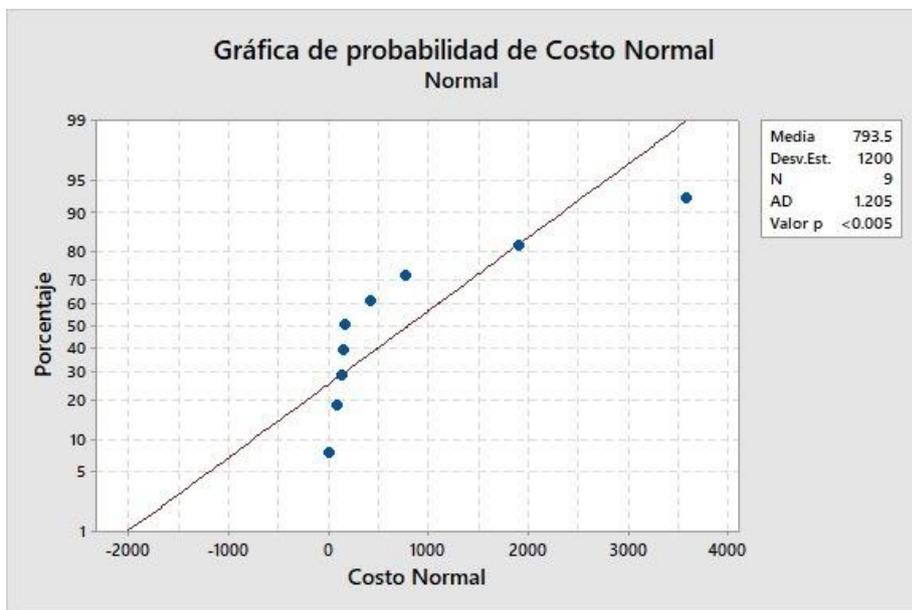


Figura 20. Prueba de normalidad de la falta de un sistema para el cálculo de necesidades. Gráfica de probabilidad de costo normal. Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se muestra que el actual sistema de requerimiento de necesidades está fuera de control.

3.1.9.3. Análisis de capacidad de proceso

Retraso del proveedor con la entrega

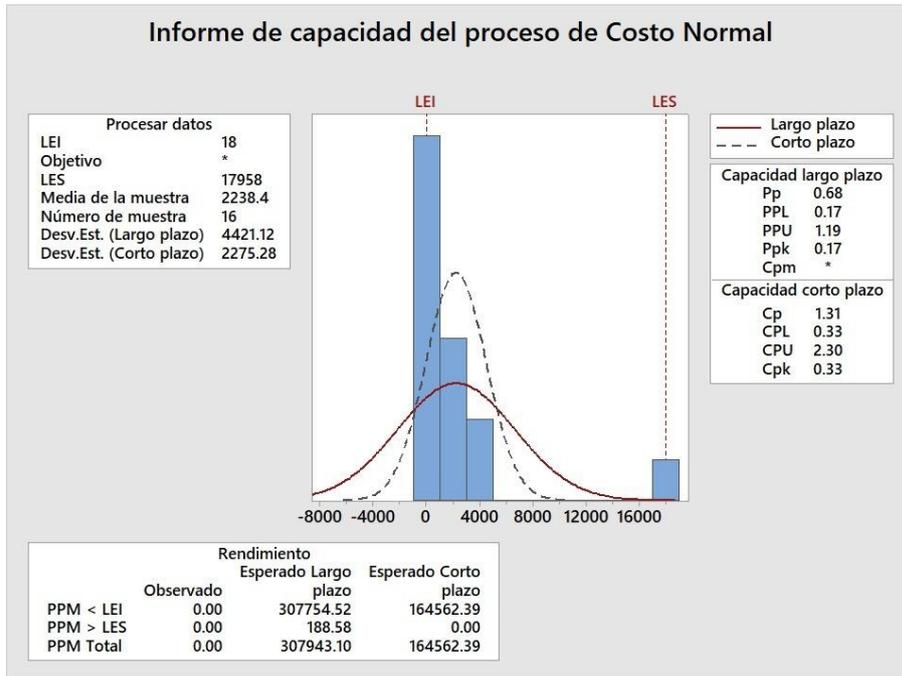


Figura 21. Análisis de capacidad de proceso del retraso del proveedor con la entrega. Informe de capacidad del proceso de costo normal. Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El CPk en los costos de retrasos de los proveedores en la entrega es 0.33, lo que indica los son elevados y no satisfacen con las adquisiciones y se requieren cambios.

Por falta de un sistema para el cálculo de necesidades

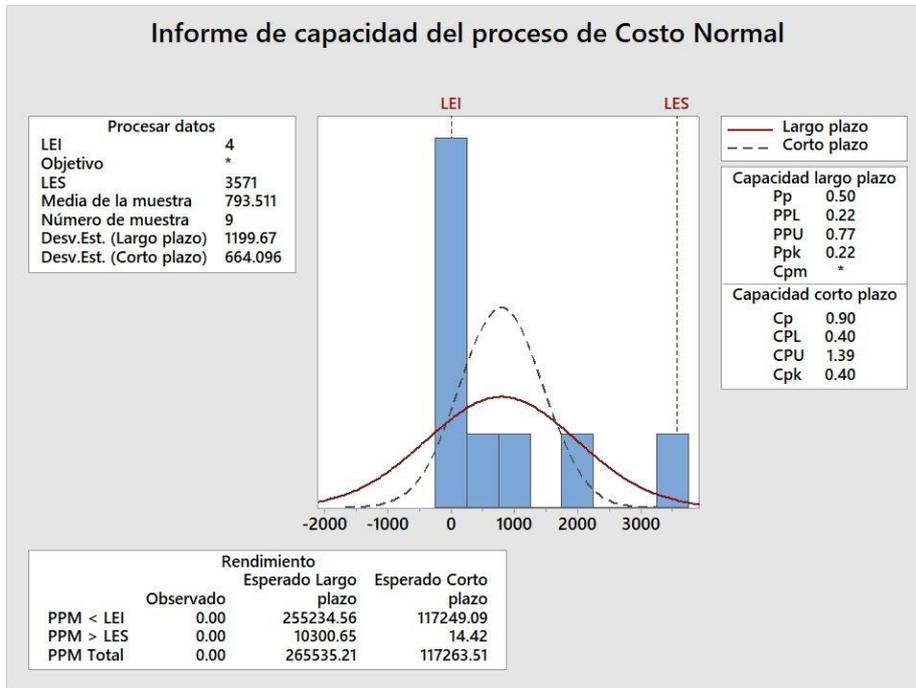


Figura 22. Análisis de capacidad de proceso de la falta de un sistema para el cálculo de necesidades. Informe de capacidad del proceso de costo normal. Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El CPk del sistema de cálculo de necesidades es 0.40, lo que indica no satisfacen con las adquisiciones y se requieren cambios.

3.2. Proponer herramientas de Ingeniería Industrial

3.2.1. Retraso del proveedor con las entregas CR1

3.2.1.1. Selección de herramienta de ingeniería industrial.

La herramienta seleccionada es el análisis ABC la cual permitirá la clasificación de los insumos, tipo A, y sus proveedores, selección. Favyssem cuenta con proveedores generalmente ubicados en la ciudad de Lima, de estos hay quienes ofrecen los mismos insumos, a precios similares, sin embargo, la atención, el tiempo de entrega y calidad de los productos muchas veces son distintos. Por medio de la herramienta propuesta, se logrará analizar cuál es la opción más favorable teniendo en cuenta el tiempo de entrega sin llegar al desabastecimiento de materia

prima. Asimismo, el cálculo del EOQ y la elaboración de Kardex a los productos que tienen mayor rotación. Por último, la selección de los proveedores con indicadores de evaluación como el precio – costo, el costo de transporte, la calidad, el tiempo de entrega y el plazo de pago en días.

3.2.1.2. Solución de la herramienta seleccionada

Cada producto de clasificación A según la evaluación en la Tabla 39 tienen distintos insumos y presentaciones, por ello en la Tabla siguiente se evalúa cuáles son los insumos que han tenido mayor rotación, con la finalidad de evaluar el EOQ, llevar el control con su respectivo Kardex y la selección de proveedores.

Tabla 39

Análisis ABC del valor monetario consumido en materia prima

Insumo - Envase	Total	%	% Acum.	ABC
AT01	125413.76	0.530	53.03%	
LM01	31050.86	0.131	66.15%	
Galón Lechoso	13254	0.056	71.76%	A
Etiqueta F	9964	0.042	75.97%	
Etiqueta D	7978	0.034	79.34%	
Envase Litro Pet	5408	0.023	81.63%	
Envase Litro negro	5248	0.022	83.85%	
SA01	4874.24	0.021	85.91%	
Etiqueta A	4770	0.020	87.93%	
Bidón	4301	0.018	89.75%	B
Etiqueta C	3955	0.017	91.42%	
Galón Pet	3795	0.016	93.02%	
Etiqueta B	3293	0.014	94.42%	
GE09	3265.51	0.014	95.80%	
Etiqueta E	2614	0.011	96.90%	
SA02	2365.44	0.010	97.90%	
AL07	1649.75	0.007	98.60%	C
JL01	1556.70	0.007	99.26%	
Envase Litro blanco	568	0.002	99.50%	

PC01	302.75	0.001	99.63%
AP01	237.97	0.001	99.73%
CC01	216.25	0.001	99.82%
GL01	129.73	0.001	99.87%
EC01	97.31	0.000	99.91%
FO01	71.36	0.000	99.94%
DG06	60.19	0.000	99.97%
FR01	54.44	0.000	99.99%
COL1	18.22	0.000	100.00%
Total	236512.47	1.000	

Nota. El 80% incluye materia prima como AT01, LM01, Galón lechoso, Etiqueta F y D. Fuente: Elaboración propia.

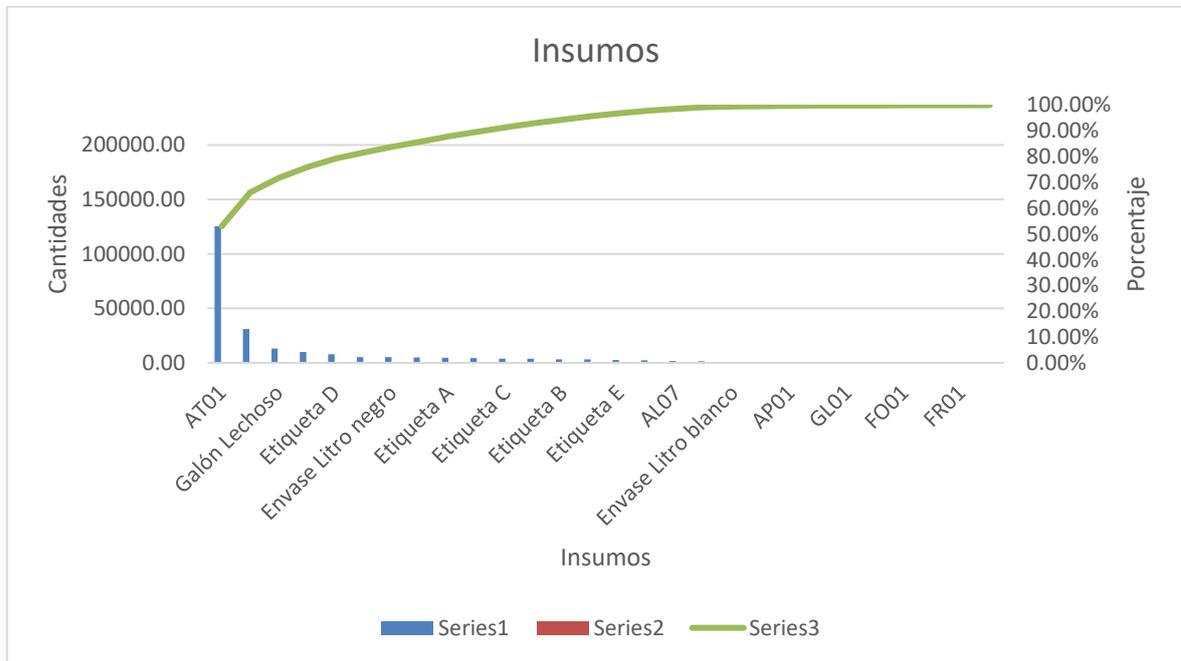


Figura 23. Consumo en valor monetario de materia prima. El 80% incluye materia prima como AT01, LM01, Galón lechoso, Etiqueta F y D. Fuente: Elaboración propia.

A partir del ABC, se lleva la evaluación del EOQ. La empresa maneja datos como el costo de mantener el cual es del 12% del precio de compra de la materia prima, el costo de ordenar es el costo que demora por realizar la orden de compra y confirmar la compra. En la Tabla 40 se detalla la demanda proyectada en lapso de un año y los costos que involucra, así como el EOQ de cada materia prima de clasificación A.

Tabla 40

Cálculo del EOQ

Productos de clasificación A	Demanda Anual Pronosticada (D)	Costo Unitario Compra (C)	Costo de Ordenar (S)	Costo de Mant. (H)	EOQ
AT01	58953.20	S/ 0.15	S/ 3.11	S/ 0.02	11656.00
LM01	14271.66	S/ 1.34	S/ 3.11	S/ 0.16	642.00
Galón Lechoso	5466	S/ 1.15	S/ 3.11	S/ 0.14	463.00
Etiqueta F	832	S/ 0.05	S/ 3.11	S/ 0.01	4516.00
Etiqueta D	3791	S/ 0.05	S/ 3.11	S/ 0.01	9639.00

Nota. Cálculo del EOQ para cada materia prima de la clasificación A. Fuente: Elaboración propia.

El resultado de EOQ tiene que evaluarse según el tamaño de lote, pues los proveedores no despachan por unidades o por medio kilogramo, si no a partir de ciertas cantidades, por ello el siguiente cuadro evalúa el valor del EOQ obtenido y redondea al mayor según la necesidad.

Tabla 41

Tabla resumen del EOQ según el tamaño de lote

Productos de clasificación A	EOQ	Tamaño de	
		Lote	EOQ según TL
AT01	11656.00	20	11660
LM01	642.00	250	750
Galón Lechoso	463.00	30	480
Etiqueta F	4516.00	500	5000
Etiqueta D	9639.00	500	10000

Nota. El EOQ es redondeado según el tamaño de lote. Fuente: Elaboración propia.

La determinación de la cantidad económica de pedido, EOQ, va de la mano con el nivel de inventario máximo que se debe tener, la cantidad de ordenes en un lapso de año, el cual se tomó como referencia 360 días, el tiempo entre un pedido a otro, que por lo general supone que en ese lapso hay inventario suficiente para cumplir con la demanda, el punto de reorden el cual significa la cantidad mínima en la que el inventario necesita ser repuesto. Asimismo, los costos que implican este manejo de inventario, como el costo de ordenar que no es más que el tiempo del encargado en hacer la compra, el costo de mantener y el costo de la materia prima como tal.

Tabla 42

Costo total de inventario

Productos de clase A	EOQ (Q*)	Nivel Inventario Máximo Unidades (NO)	Número de Ordenes (NO)	Tiempo de pedido (días)	Punto de Reorden Unidades (R)	Inv. de Seg. Und (IS)	Punto de Reorden Unidades (R+IS)	Costo de Ordenar Anual (CS)	Costo de Mantener Anual (CH)	Costo de Inv. Anual (CS+CH)	Costo Anual de Compra (CC)	Costo Total de Inventario (CT)
AT01	11660	11660	6	60	164	0	164	15.74	104.90	120.64	8,842.98	8,963.62
LM01	750	750	20	18	80	0	80	69.16	51.62	120.78	19,124.02	19,244.80
Galón Lechoso	480	480	12	30	31	0	31	36.73	31.95	68.68	6,285.90	6,354.58
Etiqueta F	5000	5000	1	360	5	0	5	0.57	12.46	13.04	38.27	51.31
Etiqueta D	10000	10000	1	360	22	0	22	1.22	26.60	27.83	174.39	202.21

Nota. Cálculo del costo total de inventario para cada materia prima de la clasificación A. Fuente:

Elaboración propia.

A partir de los sobrecostos generados por algunos incumplimientos o demoras en la entrega de los proveedores es importante realizar la selección de los proveedores. El cual tiene criterios de evaluación con sus respectivos grados de importancia según la posición de la empresa. En la siguiente Tabla 43 los criterios de evaluación tienen distintos porcentajes según criterio de la empresa.

Tabla 43

Grado de importancia de cada criterio de selección

Criterios de selección	Grado de importancia
Precio - costo	35%
Costo - envío	5%
Calidad (1-5)	35%
Tiempo de entrega (días)	23%
Plazo de pago (días)	2%
Total	100%

Nota. Se establecieron los criterios de selección de proveedores. Fuente: Elaboración propia.

A partir de los criterios en la Tabla 43 el resultado de la selección de proveedores se demuestra en la siguiente tabla, N° 44. En algunos insumos o envases resulta conveniente cambiar de proveedor por razón del precio, demora en entrega o facilidad de pago. Teniendo en cuenta que algunos son distribuidores y el producto es el mismo o similar.

Tabla 44

Selección de proveedores

Insumo - Envase	Proveedor A					Proveedor B					Evaluación		P. Sel.
	Precio - costo	Costo - envío	Calidad (1-5)	Tiempo de entrega (días)	Plazo de pago (días)	Precio - costo	Costo - envío	Calidad (1-5)	Tiempo de entrega (días)	Plazo de pago (días)	P. A	P. B	
LM01	S/ 1.14	S/ 0.20	5	3	1	S/ 1.03	S/ 0.18	5	2	20	1.45	1.26	B
GE09	S/ 12.40	S/ 0.18	4	3	30	S/ 12.38	S/ 0.18	4	2	25	4.46	4.78	A
AT01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
SA01	S/ 3.99	S/ 0.15	5	3	20	S/ 3.85	S/ 0.10	5	4	30	2.06	1.58	B
SA02	S/ 2.98	S/ 0.15	4	3	20	S/ 2.98	S/ 0.20	4	2	60	1.36	0.79	B
COL1	S/ 1.40	S/ 0.10	4	1	30	S/ 1.38	S/ 0.10	4	1	4	1.07	1.58	A
JL01	S/ 0.40	S/ 0.02	5	2	1	S/ 0.42	S/ 0.04	5	1	15	1.41	1.37	B
FO01	S/ 6.10	S/ 0.02	4	1	30	S/ 6.10	S/ 0.02	5	1	10	2.71	3.46	A
FR01	S/ 95.00	S/ 1.50	5	3	40	S/ 96.00	S/ 1.48	5	1	15	33.59	34.89	A
GL01	S/ 4.60	S/ 0.35	5	2	40	S/ 4.60	S/ 0.36	5	1	20	2.12	2.75	A
AL07	S/ 5.50	S/ 0.20	5	1	1	S/ 5.48	S/ 0.22	5	1	10	3.44	3.25	B
DG06	S/ 21.00	S/ 0.35	5	2	60	S/ 21.00	S/ 0.34	5	1	10	7.46	8.69	A
PC01	S/ 6.65	S/ 0.40	4	3	60	S/ 6.65	S/ 0.40	5	2	15	1.86	3.34	A
CC01	S/ 29.75	S/ 0.40	5	2	60	S/ 29.75	S/ 0.40	4	2	45	10.52	10.47	B
EC01	S/ 33.25	S/ 0.35	5	2	5	S/ 33.30	S/ 0.45	4	1	30	12.85	12.25	B
AP01	S/ 28.00	S/ 0.40	5	2	1	S/ 28.00	S/ 0.38	4	2	20	11.09	10.36	B
Envase Litro Pet	S/ 0.31	S/ 0.02	4	3	15	S/ 0.32	S/ 0.01	4	4	10	0.52	0.39	B
Envase Litro negro	S/ 0.47	S/ 0.01	5	3	15	S/ 0.56	S/ 0.01	5	1	1	0.93	1.70	A
Envase Litro blanco	S/ 0.40	S/ 0.01	5	3	15	S/ 0.38	S/ 0.01	4	3	16	0.90	0.52	B
Galón Pet Galón	S/ 1.50	S/ 0.01	4	3	15	S/ 1.52	S/ 0.02	4	3	16	0.94	0.92	B
Lechoso	S/ 1.00	S/ 0.15	4	3	15	S/ 1.10	S/ 0.15	5	3	40	0.77	0.65	B

Bidón	S/	5.00	S/ 0.31	4	3	15	S/ 4.75	S/ 0.25	5	2	45	2.18	2.07	B
Etiqueta A	S/	0.05	S/ 0.00	4	2	1	S/ 0.05	S/ 0.00	4	1	2	0.94	1.15	A
Etiqueta B	S/	0.05	S/ 0.00	4	2	1	S/ 0.05	S/ 0.00	4	1	2	0.94	1.15	A
Etiqueta C	S/	0.05	S/ 0.00	4	2	1	S/ 0.05	S/ 0.00	4	1	2	0.94	1.15	A
Etiqueta D	S/	0.05	S/ 0.00	4	2	1	S/ 0.05	S/ 0.00	4	1	2	0.94	1.15	A
Etiqueta E	S/	0.05	S/ 0.00	4	2	1	S/ 0.05	S/ 0.00	4	1	2	0.94	1.15	A
Etiqueta F	S/	0.05	S/ 0.00	4	2	1	S/ 0.05	S/ 0.00	4	1	2	0.94	1.15	A

Nota. Evaluación según los criterios de selección entre los proveedores antiguos y los nuevos ofertantes.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la herramienta ABC de los insumos y envases tiene 5 seleccionados como tipo A, de los cuales se aplica la herramienta Kardex, pues es parte de la materia prima que más rotación tiene. La aplicación del Kardex permite controlar la entrada y salida y evitar la escasez de estos.

En la siguiente Figura 24 se muestra como se ha implementado durante los meses transcurridos en el diseño de la investigación en el insumo de tipo A, AT01.

FAVYSEM PRODUCTOS DE LIMPIEZA											RUC: 10178076138	
PRODUCTO				AT01								
ITEM	DOCUMENTO		DETALLE	ENTRADAS			SALIDAS			SALDOS		
	FECHA	REF		CANT.	P.U.	Total	CANT.	P.U.	Total	CANT.	Total	
1	7/09/2020	Inv. Inicial	Stock	990	S/. 0.15	S/. 148.50				990	S/. 148.50	
2	9/09/2020	Elaboración	Ambientador Líquido				170.68	S/. 0.15	S/. 25.60	819.32	S/. 122.90	
3	11/09/2020	Elaboración	Pinosem Desinfectante				440.88	S/. 0.15	S/. 66.13	378.44	S/. 56.77	
4	12/09/2020	Ingreso	Aum. Stock	320	S/. 0.15	S/. 48.00				698.44	S/. 104.77	
5	16/09/2020	Elaboración	Jabón Líquido				278.22	S/. 0.15	S/. 41.73	420.22	S/. 63.03	
6	18/09/2020	Elaboración	Samisem Antisarro				129.65	S/. 0.15	S/. 19.45	290.57	S/. 43.59	
7	25/09/2020	Elaboración	Cera en pasta				60	S/. 0.15	S/. 9.00	230.57	S/. 34.59	
8	27/09/2020	Ingreso	Aum. Stock	640	S/. 0.15	S/. 96.00				870.57	S/. 130.59	
9	29/09/2020	Elaboración	Lejía Maxclor				170.68	S/. 0.15	S/. 25.60	699.89	S/. 104.98	
10	30/09/2020	Elaboración	Cera al agua				306	S/. 0.15	S/. 45.90	393.89	S/. 59.08	
11	3/10/2020	Elaboración	Ambientador Líquido				75.5	S/. 0.15	S/. 11.33	318.39	S/. 47.76	
12	5/10/2020	Elaboración	Samisem Antisarro				259.3	S/. 0.15	S/. 38.90	59.09	S/. 8.86	
13	5/10/2020	Ingreso	Aum. Stock	800	S/. 0.13	S/. 104.00				859.09	S/. 112.86	
14	8/10/2020	Elaboración	Jabón Líquido				417.33	S/. 0.13	S/. 55.43	441.76	S/. 57.43	
15	10/10/2020	Elaboración	Cera al agua				306	S/. 0.13	S/. 39.78	135.76	S/. 17.65	
16	16/10/2020	Elaboración	Lejía Maxclor				128.01	S/. 0.13	S/. 16.64	7.75	S/. 1.01	
17	16/10/2020	Ingreso	Aum. Stock	1280	S/. 0.13	S/. 166.40				1287.75	S/. 167.41	
18	19/10/2020	Elaboración	Pinosem Desinfectante				293.92	S/. 0.13	S/. 38.21	993.83	S/. 129.20	
19	23/10/2020	Elaboración	Alcohol 70°				80	S/. 0.13	S/. 10.40	913.83	S/. 118.80	
20	30/10/2020	Elaboración	Lejía Maxclor				256.02	S/. 0.13	S/. 33.28	657.81	S/. 85.52	
21												
22												

Figura 24. Kardex del control de AT01. Control de los nuevos ingresos y egresos de la materia prima AT01. Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente Figura 25 se muestra como se ha implementado el Kardex con el insumo LM01 durante los meses transcurridos en el diseño de la investigación. El insumo LM01 es parte de la materia prima para la elaboración de Lejía Maxclor.

FAVYSEM PRODUCTOS DE LIMPIEZA											RUC: 10178076138	
PRODUCTO				LM01								
ITEM	DOCUMENTO		DETALLE	ENTRADAS			SALIDAS			SALDOS		
	FECHA	REF		CANT.	P.U.	Total	CANT.	P.U.	Total	CANT.	Total	
1	7/09/2020	Inv. Inicial	Stock	600	S/. 1.34	S/. 804.00				600	S/. 804.00	
2	29/09/2020	Elaboración	Lejía Maxclor				164.16	S/. 1.34	S/. 219.97	435.84	S/. 584.03	
3	16/10/2020	Elaboración	Lejía Maxclor				123.12	S/. 1.34	S/. 164.98	312.72	S/. 419.04	
4	30/10/2020	Elaboración	Lejía Maxclor				246.24	S/. 1.34	S/. 329.96	66.48	S/. 89.08	
5	5/11/2020	Ingreso	Aum. Stock	2000	S/. 1.21	S/. 2,420.00				2066.48	S/. 2,509.08	
6												
7												

Figura 25. Kardex del control de LM01. Control de los nuevos ingresos y egresos de la materia prima LM01. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 26 se muestra como se ha implementado durante los meses transcurridos en el diseño de la investigación en el tipo A, Galón lechoso.

FAVYSEM PRODUCTOS DE LIMPIEZA											RUC: 10178076138	
PRODUCTO				Galón Lechoso								
ITEM	DOCUMENTO		DETALLE	ENTRADAS			SALIDAS			SALDOS		
	FECHA	REF		CANT.	P.U.	Total	CANT.	P.U.	Total	CANT.	Total	
1	7/09/2020	Inv. Inicial	Stock	360	S/. 1.15	S/. 414.00				360	S/. 414.00	
2	10/09/2020	Elaboración	Productos varios				38	S/. 1.15	S/. 43.70	322	S/. 370.30	
3	13/09/2020	Elaboración	Productos varios				20	S/. 1.15	S/. 23.00	302	S/. 347.30	
4	15/09/2020	Elaboración	Lejía Maxclor				80	S/. 1.15	S/. 92.00	222	S/. 255.30	
5	19/09/2020	Elaboración	Pinosem Desinfectante				30	S/. 1.15	S/. 34.50	192	S/. 220.80	
6	26/09/2020	Ingreso	Aum. Stock	540	S/. 1.15	S/. 621.00				732	S/. 841.80	
7	29/09/2020	Elaboración	Samisem Antisarro				36	S/. 1.15	S/. 41.40	696	S/. 800.40	
8	3/10/2020	Elaboración	Productos varios				125	S/. 1.15	S/. 143.75	571	S/. 656.65	
9	5/10/2020	Elaboración	Productos varios				101	S/. 1.15	S/. 116.15	470	S/. 540.50	
10	6/10/2020	Elaboración	Cera al agua				32	S/. 1.15	S/. 36.80	438	S/. 503.70	
11	12/10/2020	Elaboración	Lejía Maxclor				45	S/. 1.15	S/. 51.75	393	S/. 451.95	
12	16/10/2020	Elaboración	Productos varios				80	S/. 1.15	S/. 92.00	313	S/. 359.95	
13	20/10/2020	Elaboración	Productos varios				130	S/. 1.15	S/. 149.50	183	S/. 210.45	
14	26/10/2020	Elaboración	Productos varios				60	S/. 1.15	S/. 69.00	123	S/. 141.45	
15	29/10/2020	Ingreso	Aum. Stock	600	S/. 1.10	S/. 660.00				723	S/. 801.45	
16												
17												
18												
19												

Figura 26. Kardex del control de Galón Lechoso. Control de los nuevos ingresos y egresos de la materia prima Galón Lechoso. Fuente: Elaboración propia.

Las Figura 27 y 28 se muestra como se ha implementado durante los meses transcurridos en el diseño de la investigación en el tipo A, etiqueta F y D, para el producto Pinosem desinfectante y Ambientador Líquido respectivamente.

FAVYSEM PRODUCTOS DE LIMPIEZA											RUC: 10178076138	
PRODUCTO				Etiqueta F								
ITEM	DOCUMENTO		DETALLE	ENTRADAS			SALIDAS			SALDOS		
	FECHA	REF		CANT.	P.U.	Total	CANT.	P.U.	Total	CANT.	Total	
1	7/09/2020	Inv. Inicial	Stock	1500	S/. 0.05	S/. 69.00				1500	S/. 69.00	
2	11/09/2020	Elaboración	Pinosem Desinfectante				180	S/. 0.05	S/. 8.28	1320	S/. 60.72	
3	19/09/2020	Elaboración	Pinosem Desinfectante				30	S/. 0.05	S/. 1.38	1290	S/. 59.34	
4	19/10/2020	Elaboración	Pinosem Desinfectante				250	S/. 0.05	S/. 11.50	1040	S/. 47.84	
5								S/. 0.05	S/. -	1040	S/. 47.84	
6												
7												

Figura 27. Kardex del control de Etiqueta F. Control de los nuevos ingresos y egresos de la materia prima Etiqueta F. Fuente: Elaboración propia.

FAVYSEM PRODUCTOS DE LIMPIEZA											RUC: 10178076138	
PRODUCTO				Etiqueta D								
ITEM	DOCUMENTO		DETALLE	ENTRADAS			SALIDAS			SALDOS		
	FECHA	REF		CANT.	P.U.	Total	CANT.	P.U.	Total	CANT.	Total	
1	7/09/2020	Inv. Inicial	Stock	380	S/. 0.05	S/. 17.48				380	S/. 17.48	
2	9/09/2020	Elaboración	Ambientador Líquido				120	S/. 0.05	S/. 5.52	260	S/. 11.96	
3	3/10/2020	Elaboración	Ambientador Líquido				80	S/. 0.05	S/. 3.68	180	S/. 8.28	
4	18/10/2020	Elaboración	Ambientador Líquido				140	S/. 0.05	S/. 6.44	40	S/. 1.84	
5	23/10/2020	Ingreso	Aum. Stock	250	0.04	S/. 10.00				290	S/. 11.84	
6												
7												

Figura 28. Kardex del control de Etiqueta D. Control de los nuevos ingresos y egresos de la materia prima Etiqueta D. Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Falta de un sistema para el cálculo de necesidades

3.2.2.1. Selección de herramienta de ingeniería industrial.

La herramienta seleccionada es la Planificación de los requerimientos de materiales, MRP, el cual tiene como base el desarrollo de pronósticos, cálculo de Lead Time y Stock de Seguridad.

3.2.2.2. Solución de la herramienta seleccionada

El historial de la demanda se basa en los años 2018 y 2019 sin tener consideración con el año 2020, pues la pandemia altero las ventas, incrementando en gran porcentaje con respecto a

los años anteriores. Por el hecho de ser un caso nuevo y externo a lo que se vive normalmente en la empresa, el año 2020 no fue tomado en cuenta.

Tabla 45

Historial de la demanda en los años 2018 y 2019

	Presentación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
2018	Envase Litro blanco	28	27	28	27	28	24	29	26	27	28	29	25
	Galón Lechoso	240	237	239	234	238	244	245	239	232	247	223	241
	Bidón	86	83	81	82	87	82	79	85	83	84	80	86
Lejía Maxclor	Envase Litro blanco	18	20	15	16	22	14	21	23	24	26	24	19
	Galón Lechoso	215	222	219	221	218	220	220	226	223	216	232	224
	Bidón	78	75	75	72	76	70	75	80	70	72	74	80
2019	Envase Litro negro	275	272	262	276	267	269	271	272	282	269	264	260
	Galón Lechoso	212	202	202	203	201	197	211	203	201	207	196	198
	Bidón	13	12	10	14	11	9	10	14	12	8	13	14
Sarrisem	Envase Litro negro	168	162	168	165	165	172	163	160	172	169	180	165
	Galón Lechoso	162	165	163	168	166	165	163	169	170	159	170	178
	Bidón	16	14	11	10	12	11	9	10	14	12	11	15
Antisarro	Envase Litro Pet	44	41	42	48	50	46	42	40	46	44	42	45
	Galón Pet	68	70	71	69	71	72	70	72	68	74	71	73
	Bidón	37	34	38	36	34	30	35	40	38	31	36	34
Jabón Líquido	Envase Litro Pet	60	63	61	65	65	67	65	66	62	70	71	68
	Galón Pet	80	78	82	72	75	71	74	72	75	80	73	82
	Bidón	38	36	38	38	41	40	36	38	38	40	34	39
2018	Envase Litro Pet	80	86	91	85	90	86	82	85	85	90	88	90
	Galón Pet	85	80	83	81	80	81	80	89	83	85	88	92
	Bidón	23	22	21	16	20	25	22	17	18	21	20	25
Ambientador Líquido	Envase Litro Pet	102	108	110	107	98	99	110	99	105	102	105	106
	Galón Pet	90	88	82	85	86	90	85	81	82	89	82	85
	Bidón	20	15	18	16	17	21	14	12	18	16	15	17
2019	Envase Litro Pet	45	40	42	38	43	39	44	41	48	40	38	40
	Galón Lechoso	70	65	60	63	68	71	61	71	64	70	65	73
	Bidón	21	20	19	21	20	18	18	16	23	19	18	22
Cera al agua	Envase Litro Pet	61	55	61	57	60	62	58	62	59	58	65	60
	Galón Lechoso	65	68	59	69	58	70	62	75	67	65	64	68
	Bidón	24	18	18	23	17	22	20	21	18	25	22	23
2018	Envase Litro Pet	18	22	21	20	22	20	18	20	18	20	21	20
	Galón Lechoso	100	92	95	96	95	90	96	95	98	95	91	93
	Bidón	10	15	12	13	11	12	16	11	14	12	13	20
Pinosem Desinfectante	Envase Litro Pet	31	28	30	28	33	26	31	28	30	30	28	27
	Galón Lechoso	45	50	48	52	49	45	49	45	50	52	45	51

Nota. Historial de la demanda según tipo de presentación por producto, año y mes. Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al historial de las ventas pasadas, el pronóstico que más se adecua entre la regresión lineal, promedio móvil, promedio móvil ponderado y estacional, el último es el que más confianza brinda por dos razones. La primera es que tiene un coeficiente de correlación mayor, y segundo que permite obtener pronóstico de varios meses mientras que el promedio móvil simple y ponderado solo para un periodo. En la tabla siguiente, N° 46, se presentan coeficientes de correlación seleccionados al azar.

Tabla 46

Coefficientes de correlaciones seleccionados al azar

Producto Sel. Al azar	P. R. Lineal	P. Estacional
Lejía Maxclor en bidón	0.72	0.81
Ambientador Líq. en litro	0.82	0.83
Pinosem Desinfectante en litro	0.78	0.84

Nota. Coeficientes seleccionados al azar como muestra. Fuente: Elaboración propia.

A partir de la selección del mejor tipo de pronóstico, en la tabla N° 47 se presentan los datos obtenidos para el año 2020. Por otro lado, en los anexos N° 6 y 7 se presentan los resultados de cada tipo de pronóstico.

Tabla 47

Pronóstico estacional de la demanda para el año 2020

Producto	Presentación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	Envase Litro blanco	23	23	23	23	23	23	23	23	22	22	22	22
Lejía Maxclor	Galón Lechoso	225	225	225	224	224	223	223	222	222	222	221	221
	Bidón	73	73	72	72	71	70	70	69	69	68	68	67
Sarrisem	Envase Litro negro	140	133	127	120	114	108	101	95	88	82	75	69
	Galón Lechoso	158	155	153	151	149	146	144	142	140	137	135	133
Antisarro	Bidón	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Envase Litro Pet	73	74	76	77	78	80	81	82	84	85	86	88
Jabón Líquido	Galón Pet	79	80	80	80	81	81	81	82	82	83	83	83
	Bidón	40	40	41	41	41	41	41	41	42	42	42	42
Ambientador Líquido	Envase Litro Pet	111	112	113	114	115	116	118	119	120	121	122	123
	Galón Pet	87	87	87	87	88	88	88	88	88	88	88	88
	Bidón	17	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	14
Cera al agua	Envase Litro Pet	67	68	69	70	71	72	74	75	76	77	78	80

	Galón Lechoso	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
	Bidón	23	23	23	23	23	23	24	24	24	24	24	24
Pinosem	Envase Litro Pet	33	34	34	35	36	36	37	37	38	39	39	40
Desinfectante	Galón Lechoso	36	33	30	27	25	22	19	16	13	10	7	4
	Bidón	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12

Nota. Demanda pronosticada para el año 2020 según tipo de presentación por producto y mes. Fuente:

Elaboración propia.

En cuanto a la materia prima y envases para cada producto, el *BOM*, la cantidad y unidad de medida por una producción, la cual significa 160 Lt.

Tabla 48

BOM para el SKU 1

Insumos	U.M:	Cantidad
LM01	Kg	82.08
GE09	Kg	0.4
AT01	Lt	85.34
Envase Litro blanco	Und	160
Etiqueta A	Und	160

Nota. BOM para el producto Lejía Maxclor en presentación de litro. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 49

BOM para el SKU 2

Insumos	U.M:	Cantidad
LM01	Kg	82.08
GE09	Kg	0.4
AT01	Lt	85.34
Galón Lechoso	Und	40
Etiqueta A	Und	40

Nota. BOM para el producto Lejía Maxclor en presentación de galón. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50

BOM para el SKU 3

Insumos	U.M:	Cantidad
LM01	Kg	82.08
GE09	Kg	0.4
AT01	Lt	85.34
Bidón	Und	8
Etiqueta A	Und	8

Nota. BOM para el producto Lejía Maxclor en presentación de bidón. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51

BOM para el SKU 4

Insumos	U.M:	Cantidad
SA01	Kg	27.2
SA02	Kg	13.2
GE09	Kg	1.6
COL1	Lt	0.01
AT01	Lt	129.65
Envase Litro negro	Und	160
Etiqueta B	Und	160

Nota. BOM para el producto Sarrisem Antisarro en presentación de litro. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 52

BOM para el SKU 5

Insumos	U.M:	Cantidad
SA01	Kg	27.2
SA02	Kg	13.2
GE09	Kg	1.6
COL1	Lt	0.01
AT01	Lt	129.65
Galón Lechoso	Und	40
Etiqueta B	Und	40

Nota. BOM para el producto Sarrisem Antisarro en presentación de galón. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 53

BOM para el SKU 6

Insumos	U.M:	Cantidad
SA01	Kg	27.2
SA02	Kg	13.2
GE09	Kg	1.6
COL1	Lt	0.01
AT01	Lt	129.65
Bidón	Und	8
Etiqueta B	Und	8

Nota. BOM para el producto Sarrisem Antisarro en presentación de bidón. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 54

BOM para el SKU 7

Insumos	U.M:	Cantidad
GE09	Kg	16
JL01	Kg	9.6
FO01	Lt	0.24
FR01	Lt	0.16
COL1	Lt	0.01
AT01	Lt	139.11
GL01	Lt	0.8
Envase Litro Pet	Und	160
Etiqueta C	Und	160

Nota. BOM para el producto Jabón Líquido en presentación de litro. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 55

BOM para el SKU 8

Insumos	U.M:	Cantidad
GE09	Kg	16
JL01	Kg	9.6
FO01	Lt	0.24
FR01	Lt	0.16
COL1	Lt	0.01
AT01	Lt	139.11
GL01	Lt	0.8
Galón Pet	Und	40
Etiqueta C	Und	40

Nota. BOM para el producto Jabón Líquido en presentación de galón. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 56

BOM para el SKU 9

Insumos	U.M:	Cantidad
GE09	Kg	16
JL01	Kg	9.6
FO01	Lt	0.24
FR01	Lt	0.16
COL1	Lt	0.01

AT01	Lt	139.11
GL01	Lt	0.8
Bidón	Und	8
Etiqueta C	Und	8

Nota. BOM para el producto Jabón Líquido en presentación de bidón. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 57

BOM para el SKU10

Insumos	U.M:	Cantidad
AL07	Lt	8
GE09	Lt	0.8
DG06	Lt	0.16
COL1	Lt	0.01
FR01	Lt	0.128
AT01	Lt	151.00
Envase Litro Pet	Und	160
Etiqueta D	Und	160

Nota. BOM para el producto Ambientador Líquido en presentación de litro. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 58

BOM para el SKU 11

Insumos	U.M:	Cantidad
AL07	Lt	8
GE09	Lt	0.8
DG06	Lt	0.16
COL1	Lt	0.01
FR01	Lt	0.128
AT01	Lt	151.00
Galón Pet	Und	40
Etiqueta D	Und	40

Nota. BOM para el producto Ambientador Líquido en presentación de galón. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 59

BOM para el SKU 12

Insumos	U.M:	Cantidad
AL07	Lt	8
GE09	Lt	0.8
DG06	Lt	0.16

COL1	Lt	0.01
FR01	Lt	0.128
AT01	Lt	151.00
Bidón	Und	8
Etiqueta D	Und	8

Nota. BOM para el producto Ambientador Líquido en presentación de bidón. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 60

BOM para el SKU 13

Insumos	U.M:	Cantidad
PC01	Kg	2.8
CC01	Kg	2
EC01	Kg	0.9
FO01	Kg	0.3
AT01	Lt	153.00
FR01	Lt	0.12
Envase Litro Pet	Und	160
Etiqueta E	Und	160

Nota. BOM para el producto Cera al agua en presentación de litro. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 61

BOM para el SKU 14

Insumos	U.M:	Cantidad
PC01	Kg	2.8
CC01	Kg	2
EC01	Kg	0.9
FO01	Kg	0.3
AT01	Lt	153.00
FR01	Lt	0.12
Galón Lechoso	Und	40
Etiqueta E	Und	40

Nota. BOM para el producto Cera al agua en presentación de galón. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 62

BOM para el SKU 15

Insumos	U.M:	Cantidad
PC01	Kg	2.8
CC01	Kg	2

EC01	Kg	0.9
FO01	Kg	0.3
AT01	Lt	153.00
FR01	Lt	0.12
Bidón	Und	8
Etiqueta E	Und	8

Nota. BOM para el producto Cera al agua en presentación de bidón. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63

BOM para el SKU 16

Insumos	U.M:	Cantidad
AP01	Lt	2.8
GE09	Kg	1.6
DG06	Lt	0.48
AL07	Lt	8
COL1	Lt	0.16
AT01	Lt	146.96
Envase Litro Pet	Und	160
Etiqueta F	Und	160

Nota. BOM para el producto Pinosem Desinfectante en presentación de litro. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64

BOM para el SKU 17

Insumos	U.M:	Cantidad
AP01	Lt	2.8
GE09	Kg	1.6
DG06	Lt	0.48
AL07	Lt	8
COL1	Lt	0.16
AT01	Lt	146.96
Galón Lechoso	Und	40
Etiqueta F	Und	40

Nota. BOM para el producto Pinosem Desinfectante en presentación de galón. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 65

BOM para el SKU 18

Insumos	U.M:	Cantidad
AP01	Lt	2.8

GE09	Kg	1.6
DG06	Lt	0.48
AL07	Lt	8
COL1	Lt	0.16
AT01	Lt	146.96
Bidón	Und	8
Etiqueta F	Und	8

Nota. BOM para el producto Pinosem Desinfectante en presentación de bidón. Fuente: Elaboración propia.

Además del *BOM* para cada *SKU*, es necesario tener el inventario de todos los insumos y materia prima para poder realizar el *PMP*. En este también añade los valores del stock disponible o inicial, dato otorgado por la empresa, stock de seguridad según los cálculos del anexo N° 4 y el lead time que es el valor calculado ya por la empresa según el historial de atención de sus proveedores, asimismo el tamaño de lote son las cantidades mínimas o enteras que pueden comprar y ser atendidos.

Tabla 66

Inventario de materia prima

Código insumo	U.M.	Tipo	SD	SS	Lead Time	TL	Entradas Previstas
Lejía Maxclor x 1 Lit	Lt	SKU	50	4	0	LFL	-
Lejía Maxclor x 1 Gln	Gln	SKU	60	34	0	LFL	-
Lejía Maxclor x 1 Bdn	Bdn	SKU	10	11	0	LFL	-
Sarrisem Antisarro x 1 Lit	Lt	SKU	120	16	0	LFL	-
Sarrisem Antisarro x 1 Gln	Gln	SKU	40	22	0	LFL	-
Sarrisem Antisarro x 1 Bdn	Bdn	SKU	10	2	0	LFL	-
Jabón Líquido x 1 Lit	Lt	SKU	60	13	0	LFL	-
Jabón Líquido x 1 Gln	Gln	SKU	40	13	0	LFL	-
Jabón Líquido x 1 Bdn	Bdn	SKU	5	7	0	LFL	-
Ambientador Líquido x 1 Lit	Lt	SKU	150	18	0	LFL	-
Ambientador Líquido x 1 Gln	Gln	SKU	60	14	0	LFL	-
Ambientador Líquido x 1 Bdn	Bdn	SKU	10	3	0	LFL	-
Cera al agua x 1 Lit	Lt	SKU	180	12	0	LFL	-
Cera al agua x 1 Gln	Gln	SKU	80	10	0	LFL	-
Cera al agua x 1 Bdn	Bdn	SKU	12	4	0	LFL	-
Pinosem Desinfectante x 1 Lit	Lt	SKU	119	6	0	LFL	-
Pinosem Desinfectante x 1 Gln	Gln	SKU	39	4	0	LFL	-
Pinosem Desinfectante x 1 Bdn	Bdn	SKU	5	2	0	LFL	-
LM01	Kg	Ins	500		2	250	-
GE09	Kg	Ins	200		2	250	-

AT01	Lt	Ins	500	1	20	-
SA01	Kg	Ins	180	2	200	-
SA02	Kg	Ins	180	2	200	-
COL1	Lt	Ins	2.5	2	1	-
JL01	Kg	Ins	180	2	50	-
FO01	Lt	Ins	35	2	5	-
FR01	Lt	Ins	8	2	4	-
GL01	Lt	Ins	180	2	200	-
AL07	Lt	Ins	400	2	200	-
DG06	Lt	Ins	60	2	20	-
PC01	Kg	Ins	80	2	20	-
CC01	Kg	Ins	75	2	20	-
EC01	Kg	Ins	95	2	10	-
AP01	Lt	Ins	80	2	100	-
Envase Litro Pet	Und	Env	300	2	100	-
Envase Litro negro	Und	Env	280	2	100	-
Envase Litro blanco	Und	Env	200	2	200	-
Galón Pet	Und	Env	50	2	40	-
Galón Lechoso	Und	Env	250	2	30	-
Bidón	Und	Env	180	2	20	-
Etiqueta A	Und	Env	2000	2	500	-
Etiqueta B	Und	Env	1500	2	500	-
Etiqueta C	Und	Env	1000	2	500	-
Etiqueta D	Und	Env	1000	2	500	-
Etiqueta E	Und	Env	500	2	500	-
Etiqueta F	Und	Env	800	2	500	-

Nota. Inventario para cada materia prima, envases y etiquetas que se necesitan para los productos de clasificación A. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la capacidad por *SKU*, el contenido por cada una se presenta la siguiente

tabla.

Tabla 67

Capacidad en litros de cada SKU

SKU	Presentación	Lt/presentación
SKU1	Lejía Maxclor x 1 Lit	1
SKU2	Lejía Maxclor x 1 Gln	4
SKU3	Lejía Maxclor x 1 Bdn	20
SKU4	Sarrisem Antisarro x 1 Lit	1
SKU5	Sarrisem Antisarro x 1 Gln	4
SKU6	Sarrisem Antisarro x 1 Bdn	20
SKU7	Jabón Líquido x 1 Lit	1

SKU8	Jabón Líquido x 1 Gln	4
SKU9	Jabón Líquido x 1 Bdn	20
SKU10	Ambientador Líquido x 1 Lit	1
SKU11	Ambientador Líquido x 1 Gln	4
SKU12	Ambientador Líquido x 1 Bdn	20
SKU13	Cera al agua x 1 Lit	1
SKU14	Cera al agua x 1 Gln	4
SKU15	Cera al agua x 1 Bdn	20
SKU16	Pinosem Desinfectante x 1 Lit	1
SKU17	Pinosem Desinfectante x 1 Gln	4
SKU18	Pinosem Desinfectante x 1 Bdn	20

Nota. Contenido volumétrico por cada SKU referente a los productos de la clasificación A. Fuente: Elaboración propia.

A partir del pronóstico de la demanda, se obtiene la demanda mensual promedio.

Tabla 68

Demanda mensual promedio

SKU	Presentación	Demanda mensual promedio
SKU1	Lejía Maxclor x 1 Lit	23
SKU2	Lejía Maxclor x 1 Gln	224
SKU3	Lejía Maxclor x 1 Bdn	71
SKU4	Sarrisem Antisarro x 1 Lit	105
SKU5	Sarrisem Antisarro x 1 Gln	146
SKU6	Sarrisem Antisarro x 1 Bdn	13
SKU7	Jabón Líquido x 1 Lit	81
SKU8	Jabón Líquido x 1 Gln	82
SKU9	Jabón Líquido x 1 Bdn	42
SKU10	Ambientador Líquido x 1 Lit	117
SKU11	Ambientador Líquido x 1 Gln	88
SKU12	Ambientador Líquido x 1 Bdn	16
SKU13	Cera al agua x 1 Lit	74
SKU14	Cera al agua x 1 Gln	67
SKU15	Cera al agua x 1 Bdn	24
SKU16	Pinosem Desinfectante x 1 Lit	37
SKU17	Pinosem Desinfectante x 1 Gln	21

SKU18 Pinosem Desinfectante x 1 Bdn

13

Nota. Promedio de la demanda mensual pronosticada. Fuente: Elaboración propia.

Para cumplir con la demanda pronosticada, es necesario un plan maestro de producción, PMP, el cual divide la producción por semanas, de tal forma que la demanda sea cumplida.

Tabla 69

Plan Maestro de Producción para cada SKU

SKU	Presentación	Programa mensual por SKU (envases)					Total
		1	2	3	4	5	
SKU1	Lejía Maxclor x 1 Lit	23					23
SKU2	Lejía Maxclor x 1 Gln	40	50	47	44	43	224
SKU3	Lejía Maxclor x 1 Bdn		16	16	16	23	71
SKU4	Sarrisem Antisarro x 1 Lit	50	55				105
SKU5	Sarrisem Antisarro x 1 Gln		40	40	30	36	146
SKU6	Sarrisem Antisarro x 1 Bdn				13		13
SKU7	Jabón Líquido x 1 Lit			40		41	81
SKU8	Jabón Líquido x 1 Gln			22	30	30	82
SKU9	Jabón Líquido x 1 Bdn	20		22			42
SKU10	Ambientador Líquido x 1 Lit	80	37				117
SKU11	Ambientador Líquido x 1 Gln			40	48		88
SKU12	Ambientador Líquido x 1 Bdn		8			8	16
SKU13	Cera al agua x 1 Lit	40		34			74
SKU14	Cera al agua x 1 Gln		20	20	7	20	67
SKU15	Cera al agua x 1 Bdn			8	8	8	24
SKU16	Pinosem Desinfectante x 1 Lit	25	12				37
SKU17	Pinosem Desinfectante x 1 Gln	12	9				21
SKU18	Pinosem Desinfectante x 1 Bdn	8	5				13

Nota. Promedio de la demanda mensual pronosticada. Fuente: Elaboración propia.

El desarrollo del MRP va desde el anexo N° 6 al 51, de lo cual el resultado de las necesidades para el siguiente mes son las siguientes según la Tabla66.

Tabla 70

Necesidades por semana para un mes

SKU / Ins. / Env.	Semanas				
	1	2	3	4	5

Lejía Maxclor x 1 Lit	4	4	4	4	4
Lejía Maxclor x 1 Gln	34	34	34	78	34
Lejía Maxclor x 1 Bdn	11	11	11	11	34
Sarrisem Antisarro x 1 Lit	16	16	16	16	16
Sarrisem Antisarro x 1 Gln	22	22	22	22	58
Sarrisem Antisarro x 1 Bdn	2	2	2	2	2
Jabón Líquido x 1 Lit	13	13	13	13	13
Jabón Líquido x 1 Gln	13	13	13	13	13
Jabón Líquido x 1 Bdn	22	7	15	7	7
Ambientador Líquido x 1 Lit	18	18	18	18	18
Ambientador Líquido x 1 Gln	14	14	14	14	14
Ambientador Líquido x 1 Bdn	3	3	3	3	3
Cera al agua x 1 Lit	12	12	12	12	12
Cera al agua x 1 Gln	10	10	10	10	10
Cera al agua x 1 Bdn	4	4	4	4	4
Pinosem Desinfectante x 1 Lit	6	6	6	6	6
Pinosem Desinfectante x 1 Gln	4	4	4	4	4
Pinosem Desinfectante x 1 Bdn	5	5	2	2	2
LM01	0	0	0	0	0
GE09	0	0	0	0	0
AT01	1080	1140	1400	1380	0
SA01	0	0	0	0	0
SA02	0	0	200	0	0
COL1	1	1	1	0	0
JL01	0	0	0	0	0
FO01	0	0	0	0	0
FR01	0	0	0	0	0
GL01	0	0	0	0	0
AL07	0	0	0	0	0
DG06	0	0	0	0	0
PC01	0	0	0	0	0
CC01	0	0	0	0	0
EC01	0	0	0	0	0
AP01	0	0	0	0	0
Envase Litro Pet	0	0	0	0	0
Envase Litro negro	0	0	0	0	0

Envase Litro blanco	0	0	0	0	0
Galón Pet	0	40	40	0	0
Galón Lechoso	0	90	90	0	0
Bidón	0	0	20	0	0
Etiqueta A	0	0	0	0	0
Etiqueta B	0	0	0	0	0
Etiqueta C	0	0	0	0	0
Etiqueta D	0	0	0	0	0
Etiqueta E	0	0	0	0	0
Etiqueta F	0	0	0	0	0

Nota. Necesidades por semana. Fuente: Elaboración propia.

3.3. Cuantificar la situación después de la mejora

3.3.1. Mejora económica en caso haber aplicado en las compras de emergencia

De la solución propuesta la empresa logró contactar con sus proveedores y nuevos proveedores quienes brindan productos similares y a menor precio. Una vez haber llegado a un acuerdo de cliente – proveedor, se logran descuentos y mejor atención por compras al mayor. En la Tabla 71 se obtiene el costo total en el caso no se hubieran realizado compras de emergencia y si con descuento.

Tabla 71

Costeo de compras después de la selección de proveedores

N°	Insumos	Producto Crítico	Prov. (A - B)	U.M.	Cantidad	Precio	Costo Total
1	LM01	Lejía Maxclor	B	Kg	750	S/ 1.19	S/ 892.50
2	LM01	Lejía Maxclor	B	Kg	500	S/ 1.19	S/ 595.00
3	LM01	Lejía Maxclor	B	Kg	500	S/ 1.19	S/ 595.00
4	LM01	Lejía Maxclor	B	Kg	750	S/ 1.19	S/ 892.50
5	LM01	Lejía Maxclor	B	Kg	500	S/ 1.19	S/ 595.00
6	LM01	Lejía Maxclor	B	Kg	250	S/ 1.19	S/ 297.50
7	LM01	Lejía Maxclor	B	Kg	250	S/ 1.19	S/ 297.50
8	LM01	Lejía Maxclor	B	Kg	250	S/ 1.19	S/ 297.50
9	AT01	Lejía Maxclor	-	Lt	200	S/ 0.15	S/ 30.00
10	AT01	Lejía Maxclor	-	Lt	360	S/ 0.15	S/ 54.00
11	SA01	Sarrisem Antisarro	B	Kg	20	S/ 3.91	S/ 78.20
12	SA01	Sarrisem Antisarro	B	Kg	40	S/ 3.91	S/ 156.40

DISEÑO DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN BASADO EN LA TEORÍA PRONÓSTICOS DE VENTAS PARA REDUCIR COSTOS DE PRODUCCIÓN EN MYPE FAVYSEM. TRUJILLO, 2020

13	SA01	Sarrisem Antisarro	B	Kg	40	S/	3.91	S/	156.40
14	SA02	Sarrisem Antisarro	B	Kg	40	S/	3.18	S/	127.20
15	GE09	Jabón Líquido	A	Kg	20	S/	12.58	S/	251.60
16	GE09	Jabón Líquido	A	Kg	30	S/	12.58	S/	377.40
17	GE09	Jabón Líquido	A	Kg	30	S/	12.58	S/	377.40
18	GE09	Pinosem Desinfectante	A	Kg	20	S/	12.58	S/	251.60
19	GE09	Pinosem Desinfectante	A	Kg	40	S/	12.58	S/	503.20
20	JL01	Jabón Líquido	B	Kg	250	S/	0.38	S/	93.75
21	JL01	Jabón Líquido	B	Kg	250	S/	0.38	S/	93.75
22	JL01	Jabón Líquido	B	Kg	200	S/	0.38	S/	75.00
23	FR01	Jabón Líquido	A	Lt	2	S/	96.50	S/	193.00
24	FR01	Jabón Líquido	A	Lt	1	S/	96.50	S/	96.50
25	FR01	Jabón Líquido	A	Lt	5	S/	96.50	S/	482.50
26	FR01	Ambientador Líquido	A	Lt	3	S/	96.50	S/	289.50
27	FR01	Ambientador Líquido	A	Lt	2	S/	96.50	S/	193.00
28	GL01	Jabón Líquido	A	Lt	30	S/	0.42	S/	12.60
29	GL01	Jabón Líquido	A	Lt	50	S/	0.42	S/	21.00
30	COL1	Ambientador Líquido	A	MI	500	S/	1.50	S/	750.00
31	COL1	Jabón Líquido	A	MI	500	S/	1.50	S/	750.00
32	PC01	Cera al agua	A	Kg	40	S/	7.05	S/	282.00
33	EC01	Cera al agua	B	Kg	20	S/	33.75	S/	675.00
34	AP01	Pinosem Desinfectante	B	Lt	40	S/	28.22	S/	1,128.80
35	AP01	Pinosem Desinfectante	B	Lt	60	S/	28.22	S/	1,693.20
36	AP01	Pinosem Desinfectante	B	Lt	60	S/	28.22	S/	1,693.20
37	Envase Litro blanco	Lejía Maxclor	B	Und	250	S/	0.39	S/	97.50
38	Galón Lechoso	Lejía, Pinosem, Sarrisem	B	Und	300	S/	1.25	S/	375.00
39	Bidón	Lejía, Pinosem	B	Und	200	S/	4.95	S/	990.00
40	Bidón	Lejía, Sarrisem, Pinosem	B	Und	250	S/	4.95	S/	1,237.50
									S/ 18,048.70

Nota. Nuevo costeo de las compras realizadas en el historial después de seleccionar nuevos proveedores.

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior, el costo total es de S/ 18,048.70 obteniéndose una diferencia de S/ 8,208.30, esto se obtiene a partir de la diferencia de los precios en caso fuera emergencia y sin descuento o proveedores con mejores ofertas económicas y calidad de servicio. Si bien es cierto, los nuevos precios establecidos por nuevos proveedores dan una diferencia de S/ 91.50 del monto

total, descrito en la tabla N° 31, esa diferencia permite que la empresa tenga su mercadería a tiempo y evitar las compras de emergencia, por ende, evita los sobre costos de materia prima.

Tabla 72

Diferencia en los costos del historial de compras

Insumos	Costo de Emergencia	Costo Compra Descuento
LM01	S/ 6,725.00	S/ 4,462.50
AT01	S/ 560.00	S/ 84.00
SA01	S/ 475.00	S/ 391.00
SA02	S/ 160.00	S/ 127.20
GE09	S/ 2,234.00	S/ 1,761.20
JL01	S/ 740.00	S/ 262.50
FR01	S/ 1,580.00	S/ 1,254.50
GL01	S/ 432.00	S/ 33.60
COL1	S/ 1,900.00	S/ 1,500.00
PC01	S/ 336.00	S/ 282.00
EC01	S/ 780.00	S/ 675.00
AP01	S/ 6,160.00	S/ 4,515.20
Envase Litro blanco	S/ 200.00	S/ 97.50
Galón Lechoso	S/ 600.00	S/ 375.00
Bidón	S/ 3,375.00	S/ 2,227.50
Total	S/ 26,257.00	S/ 18,048.70

Nota. La diferencia económica que la empresa pudo haber ahorrado, entre el historial de compras y la nueva selección de proveedores es de S/ 8,208.30. Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Mejora económica en las actuales compras de la empresa

Por otro lado, las herramientas para el primer caso logran beneficios económicos en las actuales compras que ha tenido la empresa desde el mes de Setiembre. En la siguiente tabla se presenta las compras, los precios, costo total y la diferencia. Con los precios normales el monto total de las últimas compras es de S/ 60,430.30 mientras que con los descuentos por el beneficio

cliente – proveedor es de S/ 58,006.76, dando como resultado un descuento económico de S/ 2,423.54.

Tabla 73

Costeo de las nuevas compras con los nuevos proveedores

Mes	Insumos	Producto Crítico	U.M.	Q	Precio con descuento	Costo Total	Precio normal	Costo Total
Setiembre	LM01	Lejía Maxclor	Kg	1250	S/ 1.19	S/ 1,487.50	S/ 1.34	S/ 1,675.00
Octubre	LM01	Lejía Maxclor	Kg	2250	S/ 1.19	S/ 2,677.50	S/ 1.34	S/ 3,015.00
Noviembre	LM01	Lejía Maxclor	Kg	2000	S/ 1.19	S/ 2,380.00	S/ 1.34	S/ 2,680.00
Setiembre	GE09	Productos varios	Kg	450	S/12.58	S/ 5,661.00	S/ 12.58	S/ 5,661.00
Noviembre	GE09	Productos varios	Kg	225	S/12.58	S/ 2,830.50	S/ 12.58	S/ 2,830.50
		Sarrisem						
Octubre	SA01	Antisarro	Kg	225	S/ 3.91	S/ 879.75	S/ 4.14	S/ 931.50
Setiembre	COL1	Productos varios	Lt	12	S/ 1.50	S/ 18.00	S/ 1.50	S/ 18.00
Noviembre	COL1	Productos varios	Lt	12	S/ 1.50	S/ 18.00	S/ 1.50	S/ 18.00
Setiembre	JL01	Jabón Líquido	Kg	300	S/ 0.38	S/ 112.50	S/ 0.42	S/ 126.00
Noviembre	JL01	Jabón Líquido	Kg	350	S/ 0.38	S/ 131.25	S/ 0.42	S/ 147.00
Noviembre	FR01	Productos varios	Lt	7	S/ 96.50	S/ 675.50	S/ 96.50	S/ 675.50
Setiembre	AL07	Productos varios	Lt	1000	S/ 5.49	S/ 5,490.00	S/ 5.70	S/ 5,700.00
Setiembre	AL07	Productos varios	Lt	800	S/ 5.49	S/ 4,392.00	S/ 5.70	S/ 4,560.00
Octubre	AL07	Productos varios	Lt	1200	S/ 5.49	S/ 6,588.00	S/ 5.70	S/ 6,840.00
Octubre	AL07	Productos varios	Lt	800	S/ 5.49	S/ 4,392.00	S/ 5.70	S/ 4,560.00
Noviembre	AL07	Productos varios	Lt	800	S/ 5.49	S/ 4,392.00	S/ 5.70	S/ 4,560.00
Noviembre	AL07	Productos varios	Lt	800	S/ 5.49	S/ 4,392.00	S/ 5.70	S/ 4,560.00
		Pinosem						
Octubre	AP01	Desinfectante	Lt	200	S/28.22	S/ 5,644.00	S/ 28.40	S/ 5,680.00
		Envase Litro						
Setiembre	Pet	Productos varios	Und	500	S/ 0.33	S/ 165.00	S/ 0.33	S/ 165.00
		Envase Litro						
Noviembre	Pet	Productos varios	Und	500	S/ 0.33	S/ 165.00	S/ 0.33	S/ 165.00
Setiembre	Galón Pet	Productos varios	Und	200	S/ 1.48	S/ 295.80	S/ 1.51	S/ 302.00
Noviembre	Galón Pet	Productos varios	Und	240	S/ 1.48	S/ 354.96	S/ 1.51	S/ 362.40
Octubre	Bidón	Productos varios	Und	500	S/ 4.95	S/ 2,475.00	S/ 5.31	S/ 2,655.00
Noviembre	Bidón	Productos varios	Und	440	S/ 4.95	S/ 2,178.00	S/ 5.31	S/ 2,336.40
Setiembre	Etiqueta C	Jabón Líquido	Und	2000	S/ 0.05	S/ 94.00	S/ 0.05	S/ 92.00

Pinosem								
Setiembre	Etiqueta F	Desinfectante	Und	2500	S/ 0.05	S/ 117.50	S/ 0.05	S/ 115.00
						S/ 58,006.76	S/ 60,430.30	

Nota. El ahorro económico que la empresa obtuvo con la nueva selección de proveedores en las nuevas compras es de S/ 2,423.54. Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Mejora económica en caso haber sido aplicada en los envíos de emergencia

En la evaluación económica después de la mejora se realiza la comparación entre los precios normales, los precios de envíos rápidos, los cuales son con otras empresas con la intención de tener el producto a tiempo y poder cumplir con la demanda, y el costo de envío con descuento por trato cliente – proveedor y la cantidad y frecuencia con la que se realizan envíos.

La Tabla 74 tiene los 3 tipos de precios, los cuales antes de la evaluación fueron tan solo 2, con ello la comparación y disminución del costo de envío. Estos costos por más que se note mucha diferencia dependen mucho de la empresa de transportes con la que se trabaje, pues en muchos casos, la tarifa es por el peso, en otras es por el volumen, y otras es por el acuerdo al que se pueda llegar.

Tabla 74

Tipos de costos de envíos

Insumo	Presentación	Costo envío normal	C. envío ráp.	C. envío descuento
LM01	Cilindro	S/ 50.00	S/ 90.00	S/ 36.00
SA01	Cilindro	S/ 35.00	S/ 65.00	S/ 20.00
GE09	Cilindro	S/ 35.00	S/ 65.00	S/ 35.00
FR01	Galón	S/ 6.00	S/ 11.00	S/ 6.00
GL01	Cilindro	S/ 45.00	S/ 80.00	S/ 35.00
Envase Litro Pet	Und	S/ 0.02	S/ 0.10	S/ 0.01
Galón Lechoso	Und	S/ 0.15	S/ 0.35	S/ 0.15
Bidón	Und	S/ 0.31	S/ 0.60	S/ 0.25

Nota. Diferentes costos según la ocasión. Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 75 es similar a la evaluación de la pérdida según el efecto, sin embargo, en esta está añadida el costo con descuentos por mayor y frecuencia de envío. El costo de envío total con precios normal equivale a S/ 3,570.80, el costo de envío total con otras empresas que cobran según el peso equivale a S/ 6,549.00, mientras que con el descuento resulta ser S/ 2,594.00 obteniéndose una disminución del 27% en cuanto a los costos normales y un 60% cuando son envíos de emergencia.

Tabla 75

Costeo respecto al historial de envíos en caso hubiera obtenido descuentos

N°	Insumo	Producto Crítico	U.M.	Cantidad	C. envío descuento	Costo Total Desc.	Costo envío normal	Costo Total N.	C. envió ráp.	C. T. Ráp.
1	LM01	Lejía Maxclor	Cilindro	5	S/ 36.00	S/ 180.00	S/ 50.00	S/ 250.00	S/ 90.00	S/ 450.00
2	LM01	Lejía Maxclor	Cilindro	3	S/ 36.00	S/ 108.00	S/ 50.00	S/ 150.00	S/ 90.00	S/ 270.00
3	LM01	Lejía Maxclor	Cilindro	7	S/ 36.00	S/ 252.00	S/ 50.00	S/ 350.00	S/ 90.00	S/ 630.00
4	LM01	Lejía Maxclor	Cilindro	9	S/ 36.00	S/ 324.00	S/ 50.00	S/ 450.00	S/ 90.00	S/ 810.00
5	LM01	Lejía Maxclor	Cilindro	9	S/ 36.00	S/ 324.00	S/ 50.00	S/ 450.00	S/ 90.00	S/ 810.00
6	LM01	Lejía Maxclor	Cilindro	5	S/ 36.00	S/ 180.00	S/ 50.00	S/ 250.00	S/ 90.00	S/ 450.00
7	SA01	Sarrisem Antisarro	Cilindro	5	S/ 20.00	S/ 100.00	S/ 35.00	S/ 175.00	S/ 65.00	S/ 325.00
8	SA01	Sarrisem Antisarro	Cilindro	5	S/ 20.00	S/ 100.00	S/ 35.00	S/ 175.00	S/ 65.00	S/ 325.00
9	SA01	Sarrisem Antisarro	Cilindro	6	S/ 20.00	S/ 120.00	S/ 35.00	S/ 210.00	S/ 65.00	S/ 390.00
10	SA01	Sarrisem Antisarro	Cilindro	6	S/ 20.00	S/ 120.00	S/ 35.00	S/ 210.00	S/ 65.00	S/ 390.00
11	GE09	Jabón Líquido	Cilindro	4	S/ 35.00	S/ 140.00	S/ 35.00	S/ 140.00	S/ 65.00	S/ 260.00
12	FR01	Jabón Líquido	Galón	8	S/ 6.00	S/ 48.00	S/ 6.00	S/ 48.00	S/ 11.00	S/ 88.00

13	FR01	Jabón Líquido	Galón	10	S/ 6.00	S/ 60.00	S/ 6.00	S/ 60.00	S/ 11.00	S/110.00
14	FR01	Ambientador	Galón	7	S/ 6.00	S/ 42.00	S/ 6.00	S/ 42.00	S/ 11.00	S/ 77.00
15	GL01	Jabón Líquido	Cilindro	3	S/ 35.00	S/ 105.00	S/ 45.00	S/ 135.00	S/ 80.00	S/ 240.00
16	GL01	Jabón Líquido	Cilindro	2	S/ 35.00	S/ 70.00	S/ 45.00	S/ 90.00	S/ 80.00	S/ 160.00
17	GL01	Jabón Líquido	Cilindro	4	S/ 35.00	S/ 140.00	S/ 45.00	S/ 180.00	S/ 80.00	S/ 320.00
18	Envase Litro Pet	Productos varios	Und	200	S/ 0.01	S/ 2.00	S/ 0.02	S/ 4.00	S/ 0.10	S/ 20.00
19	Galón Lechoso	Productos varios	Und	200	S/ 0.15	S/ 30.00	S/ 0.15	S/ 30.00	S/ 0.35	S/ 70.00
20	Galón Lechoso	Productos varios	Und	360	S/ 0.15	S/ 54.00	S/ 0.15	S/ 54.00	S/ 0.35	S/ 126.00
21	Bidón	Productos varios	Und	200	S/ 0.25	S/ 50.00	S/ 0.31	S/ 62.00	S/ 0.60	S/ 120.00
22	Bidón	Productos varios	Und	180	S/ 0.25	S/ 45.00	S/ 0.31	S/ 55.80	S/ 0.60	S/ 108.00
Total					S/ 2,594.00			S/ 3,570.80		S/ 6,549.00

Nota. Análisis del historial de envíos con los distintos precios, normal, rápido y con descuento. Fuente: Elaboración propia.

3.3.4. Mejora económica en los envíos actuales de las compras de la empresa

Las compras actuales se realizaron sin ningún inconveniente que generen excesos en los costos, adicional a ello, se obtuvo descuentos por la cantidad y la empresa en la que se realizó el envío de materia prima y envases. El costo de envío normal da un total de S/ 9,723.70 desde el mes de Setiembre a la fecha, mientras que con el descuento el costo es de S/ 5,725.61, obteniéndose un descuento considerable de S/ 3,998.09, siendo un 41.12% menos.

Tabla 76

Mejora económica en los envíos actuales de las compras de la empresa

Mes	Insumo	Producto Crítico	U.M.	Cantidad	Costo Envío N.	Costo Total N.	C. envío descuento	Costo Total Desc.
Setiembre	LM01	Lejía Maxclor	Cilindro	5	S/ 50.00	S/ 250.00	S/ 36.00	S/ 180.00
Octubre	LM01	Lejía Maxclor	Cilindro	9	S/ 50.00	S/ 450.00	S/ 36.00	S/ 324.00
Noviembre	LM01	Lejía Maxclor	Cilindro	8	S/ 50.00	S/ 400.00	S/ 36.00	S/ 288.00
Setiembre	GE09	Productos varios	Cilindro	2	S/ 35.00	S/ 70.00	S/ 35.00	S/ 70.00
Noviembre	GE09	Productos varios	Cilindro	1	S/ 35.00	S/ 35.00	S/ 35.00	S/ 35.00
Octubre	SA01	Sarrisem Antisarro	Cilindro	225	S/ 35.00	S/ 7,875.00	S/ 20.00	S/ 4,500.00
Setiembre	COL1	Productos varios	Lt	12	S/ 0.10	S/ 1.20	S/ 0.10	S/ 1.20
Noviembre	COL1	Productos varios	Lt	12	S/ 0.10	S/ 1.20	S/ 0.10	S/ 1.20
Setiembre	JL01	Jabón Líquido	Saco	6	S/ 1.00	S/ 6.00	S/ 0.75	S/ 4.50
Noviembre	JL01	Jabón Líquido	Saco	7	S/ 1.00	S/ 7.00	S/ 0.75	S/ 5.25
Noviembre	FR01	Productos varios	Galón	2	S/ 6.00	S/ 12.00	S/ 6.00	S/ 12.00
Setiembre	AL07	Productos varios	Cilindro	5	S/ 8.00	S/ 40.00	S/ 2.00	S/ 10.00
Setiembre	AL07	Productos varios	Cilindro	4	S/ 8.00	S/ 32.00	S/ 2.00	S/ 8.00
Octubre	AL07	Productos varios	Cilindro	6	S/ 8.00	S/ 48.00	S/ 2.00	S/ 12.00
Octubre	AL07	Productos varios	Cilindro	4	S/ 8.00	S/ 32.00	S/ 2.00	S/ 8.00
Noviembre	AL07	Productos varios	Cilindro	4	S/ 8.00	S/ 32.00	S/ 2.00	S/ 8.00
Noviembre	AL07	Productos varios	Cilindro	4	S/ 8.00	S/ 32.00	S/ 2.00	S/ 8.00

DISEÑO DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN BASADO EN LA TEORÍA
PRONÓSTICOS DE VENTAS PARA REDUCIR COSTOS DE PRODUCCIÓN EN MYPE FAVYSEM. TRUJILLO, 2020

Octubre	AP01	Pinosem Desinfectante	Cilindro	1	S/ 80.00	S/ 80.00	S/ 44.00	S/ 44.00
Setiembre	Envase Litro Pet	Productos varios	Paquete	5	S/ 2.00	S/ 10.00	S/ 1.00	S/ 5.00
Noviembre	Envase Litro Pet	Productos varios	Paquete	5	S/ 2.00	S/ 10.00	S/ 1.00	S/ 5.00
Setiembre	Galón Pet	Productos varios	Paquete	5	S/ 0.40	S/ 2.00	S/ 0.36	S/ 1.80
Noviembre	Galón Pet	Productos varios	Paquete	6	S/ 0.40	S/ 2.40	S/ 0.36	S/ 2.16
Octubre	Bidón	Productos varios	Paquete	25	S/ 6.20	S/ 155.00	S/ 4.00	S/ 100.00
Noviembre	Bidón	Productos varios	Paquete	22	S/ 6.20	S/ 136.40	S/ 4.00	S/ 88.00
Setiembre	Etiqueta C	Jabón Líquido	Millar	4	S/ 0.50	S/ 2.00	S/ 0.50	S/ 2.00
Setiembre	Etiqueta F	Pinosem Desinfectante	Millar	5	S/ 0.50	S/ 2.50	S/ 0.50	S/ 2.50
S/ 9,723.70							S/ 5,725.61	

Nota. Análisis de los nuevos envíos con los distintos precios, normal, rápido y con descuento. Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo de las mejoras económicas se tiene en cuenta lo que pudo haber significado la implementación de las herramientas en vez de las compras y/o envíos de emergencia, así como también la mejora económica actual según la nueva selección de proveedores y la cantidad económica de pedido. En la tabla siguiente, N° 77 se detalla el ahorro significativo de S/ 10,631.84 en caso de haber sido aplicado antes, y S/ 5,019.89 en ahorro en las nuevas compras realizadas por la empresa.

Tabla 77

Resumen de las diferencias económicas

Mejora económica	Costo Normal	Costo Emergencia	Costo Descuento	Diferencia Emergencia	Diferencia Descuento
1° En caso de haber aplicado en las compras de emergencia		S/ 26,257.00	S/ 18,048.70	S/ 8,208.30	
2° En las actuales compras	S/ 60,430.30		S/ 58,006.76		S/ 2,423.54
3° En caso de haber sido aplicada en los envíos de emergencia	S/ 3,570.80	S/ 6,549.00	S/ 2,549.00	S/ 2,978.20	S/ 1,021.80
4° En los envíos actuales de las compras de la empresa	S/ 9,723.70		S/ 5,725.61		S/ 3,998.09

Nota. El resumen demuestra el ahorro que la empresa pudo obtener y obtiene según la nueva selección de proveedores y empresa de transporte. Fuente: Elaboración propia.

Mientras en la Tabla 77 se detalla el total de las monetizaciones en caso de haber sido aplicado y la ejecución actual de la empresa después de la mejora, en la Tabla 78 se analiza los 4 efectos y cuanto es que soluciona la mejora de las 2 más importantes. La pérdida total de todos los efectos es de S/ 14,402.11, el ahorro en caso de haber sido aplicado las mejoras en el historial es de S/ 12,163.30, que significa un 84.45% del total de pérdidas. Mientras que, en la ejecución actual del desarrollo de la empresa, el ahorro después de las mejoras es S/ 6421.63, que significa el 44.59%, sin embargo, este monto es en el transcurso de los 3 últimos meses, mientras que la pérdida es del historial de 2 años.

Tabla 78

Resumen de pérdidas y ahorro después de la propuesta

Efectos	Pérdidas antes de la propuesta	Ahorro en el historial después de la propuesta	Ahorro en la ejecución actual
Sobre costos por compras de emergencia	S/ 8,299.80	S/ 8,208.30	S/ 2,423.54
Sobre costos por transportes de insumos urgentes	S/ 2,978.20	S/ 3,955.00	S/ 3,998.09
Sobre costos por tiempos improductivos	S/ 1,985.95	-	-
Sobre costos por mermas durante el almacenamiento	S/ 1,138.16	-	-
Total	S/ 14,402.11	S/ 12,163.30	S/ 6,421.63

Nota. Solucionando los 2 primeros efectos, se puede disminuir y generar ahorros para la empresa. Fuente: Elaboración propia.

3.3.5. Costos de producción de acuerdo con la nueva selección de proveedores

A partir de la nueva selección de los proveedores, la planificación de requerimientos de materiales, cálculo de lead time, stock de seguridad y más, se logró obtener descuentos en la adquisición de ciertos materiales, por ende, el costo de producción por lote de 160 litros disminuye tal como se muestra en la Tabla 79.

Tabla 79

Diferencia en los costos de producción

Productos Críticos	Costo por producción después	Costo por producción antes	Diferencia de costo
Lejía Maxclor	S/ 115.51	S/ 137.91	S/ 22.40
Sarrisem Antisarro	S/ 187.92	S/ 208.07	S/ 20.16
Jabón Líquido	S/ 261.62	S/ 279.16	S/ 17.54
Ambientador Líquido	S/ 107.40	S/ 112.50	S/ 5.10
Cera al agua	S/ 146.78	S/ 160.44	S/ 13.66
Pinosem Desinfectante	S/ 175.60	S/ 185.87	S/ 10.27

Nota. El costo por producción después de contactar nuevos proveedores es de 8.22%. Fuente: Elaboración propia.

3.4. Evaluación económica y financiamiento de la propuesta de mejora

La implementación de ambas soluciones requiere de lo mismo en un principio. En la Tabla 80 se detalla la inversión para la oficina del encargado de llevar a cabo estas mejoras. La inversión general de ambas soluciones significa S/ 7,512.00.

Tabla 80

Inversión general para ambas herramientas

Ítem	U.M.	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Laptop HP 15	Und	2	S/ 3,099.00	S/ 6,198.00
Impresora multifuncional HP	Und	1	S/ 789.00	S/ 789.00
Escritorio	Und	1	S/ 350.00	S/ 350.00
Útiles de oficina	Und	1	S/ 25.00	S/ 25.00
Asiento de oficina	Und	1	S/ 150.00	S/ 150.00
Total				S/ 7,512.00

Nota: La implementación de ambas soluciones tienen una inversión general de S/ 7,512.00. Fuente: Elaboración propia.

3.4.1. Costeo de la implementación de solución 1

El costo de la implementación de la solución 1, el cual involucra la herramienta ABC, el cálculo de EOQ, la selección de proveedores y Kardex, a parte de la oficina y herramientas que necesita para llevar a cabo, necesita de capacitación al personal unas horas a la semana, las cuales son pagas por ser fuera de la hora de trabajo. Al seleccionar nuevos proveedores, el producto ofrecido por estos tiene que ser probado, sin bien el proveedor envía la muestra, la empresa es quién paga el envío generando una inversión y la persona a cargo de la implementación de las herramientas. Esta implementación tiene un valor monetario de S/ 665.00.

Tabla 81

Costo de inversión de la implementación 1

Ítem	U.M.	N° operarios	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Capacitación	Hr/semana	3	6	S/ 15.00	S/ 270.00
Envíos de prueba	Envío		3	S/ 15.00	S/ 45.00

Personal a cargo de la implementación	Hr/semana	1	10	S/ 35.00	S/ 350.00
Total					S/ 665.00

Nota. La implementación de la primera solución tiene una inversión independiente de S/ 665.00. Fuente: Elaboración propia.

3.4.2. Costeo de la implementación de solución 2

El costo de implementación de la segunda solución, además de la laptop, impresora y demás que también necesita la primera solución, requiere de capacitación de personal y del personal a cargo de la implementación. Representando un costo de S/ 440.00.

Tabla 82

Costo de inversión de la implementación 2

Ítem	U.M.	N° operarios	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Capacitación	Hr/semana	1	6	S/ 15.00	S/ 90.00
Personal a cargo de la implementación	Hr/semana	1	10	S/ 35.00	S/ 350.00
Total					S/ 440.00

Nota. La implementación de la segunda solución tiene una inversión independiente de S/ 440.00. Fuente: Elaboración propia.

Para la implementación general y de ambas soluciones es necesario un préstamo con una tasa de interés baja para que la empresa obtenga buenos beneficios a corto plazo. Para ello se hizo obtuvo un préstamo a una tasa del 16% con un plazo de 1 año a pagar. El préstamo es de S/ 8,700.00, lo cual con los intereses el monto a pagar será S/ 10,092.00.

Tabla 83

Datos del préstamo para la implementación

Inversión	S/ 8,617.00
Préstamo	S/ 8,700.00
Tasa Interés	16%
Plazo por pagar	1 año
Total, a pagar	S/ 10,092.00

Nota. El monto de interés es S/ 1,392.00, permitiendo no tocar los fondos de la empresa. Fuente: Elaboración propia.

3.4.3. Estado de resultados del proyecto

En la siguiente Tabla 84 las ventas y la utilidad netas en el lapso de un año tienen a disminuir en un pequeño porcentaje.

Tabla 84

Estado de resultados

	2020					2021						
	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct
Ingresos por ventas (S/)	20147.60	20012.40	19925.70	19822.50	19686.80	19526.10	19498.20	19362.50	19209.80	19079.10	18970.90	18843.00
Otros ingresos (S/)												
Ventas Netas (S/)	20147.60	20012.40	19925.70	19822.50	19686.80	19526.10	19498.20	19362.50	19209.80	19079.10	18970.90	18843.00
Costos Directos												
Costo de Ventas (S/)	8404.21	8351.29	8336.07	8295.43	8240.51	8176.13	8147.25	8095.22	8051.99	7999.69	7957.51	7906.34
Gastos administrativos												
Sueldos administrativos (S/)	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00
Gastos de Ventas												
Gastos de Ventas (S/)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Utilidad Bruta (S/)	9723.39	9641.11	9569.63	9507.07	9426.29	9329.97	9330.95	9247.28	9137.81	9059.41	8993.39	8916.66
Gastos Financieros												
Gastos Financieros (S/)	841.00	841.00	841.00	841.00	841.00	841.00	841.00	841.00	841.00	841.00	841.00	841.00
Gastos de depreciación												
Gastos de depreciación (S/)												
U. antes del imp. la renta (S/)	8882.39	8800.11	8728.63	8666.07	8585.29	8488.97	8489.95	8406.28	8296.81	8218.41	8152.39	8075.66
Impuesto a la renta (18%) (S/)	1598.83	1584.02	1571.15	1559.89	1545.35	1528.01	1528.19	1513.13	1493.43	1479.31	1467.43	1453.62
Utilidad neta del ejercicio (S/)	7283.56	7216.09	7157.48	7106.18	7039.94	6960.95	6961.76	6893.15	6803.39	6739.10	6684.96	6622.04

Nota. El préstamo evaluado es el gasto financiero, más no existen gasto de depreciación. Fuente: Elaboración propia.

3.4.4. Flujo de caja proyectado

Tabla 85

Flujo de caja proyectado

Concepto	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct
Inversión (S/)	8617.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00
Ahorros (S/)		7216.09	7157.48	7106.18	7039.94	6960.95	6961.76	6893.15	6803.39	6739.10	6684.96	6622.04
Flujo de caja (S/)	-8617.00	7111.09	7052.48	7001.18	6934.94	6855.95	6856.76	6788.15	6698.39	6634.10	6579.96	6517.04

Nota. La utilidad en el lapso de un año es de S/ 6,517.04. Fuente: Elaboración propia.

Indicadores Económicos

El indicador de Beneficio-Costo es de 1.41, un Valor Actual Neto, VAN, es de S/ 125,187.81 con una tasa interna de retorno, TIR del 82%.

Tabla 86

Indicadores Económicos

Indicador Económico	Índice	Interpretación
Valor Actual Neto (VAN)	S/. 125,187.81	El valor actual neto de la inversión es de S/. 125,187.81 soles. Por lo tanto, es conveniente hacer la inversión.
Tasa Interna de Retorno (TIR)	82%	El porcentaje de ingresos que se obtiene periódicamente es del 82%. Es decir, el diseño de gestión es aceptado.
Beneficio – Costo (B/C)	1.41	El beneficio costo es 1.41. Es decir, todos los beneficios son mayores a los costos, por lo tanto, el diseño de gestión debe ser considerado.

Nota. Resultados de indicadores económicos. Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

El diseño de un sistema de planificación de producción basado en la teoría de pronósticos de ventas logra cumplir con la demanda que tiene la empresa y a su vez redujo los costos de producción. Además, se obtuvo la cantidad económica de pedido controlando la materia prima por medio de Kardex, seleccionando nuevos proveedores, y estableciendo los requerimientos semanales según cada materia prima requerida.

El diagnóstico de la situación actual de la MYPE se establecieron los principales problemas que tuvo la empresa. Primeramente, las “compras de emergencia” generadas por los “retrasos del proveedor con la entrega” dejando desabastecido a la MYPE que no solo realizó compras en la zona local para poder cumplir con la demanda si no que le significó una pérdida significativa. En segundo, el “transporte de insumos urgentes” causados por “falta de un sistema para el cálculo de necesidades”, lo cual generaban sobre costos en los envíos para que la materia prima llegue a tiempo. En tercer lugar “los tiempos de mano de obra improductiva” y por último “mermas por almacenamiento”. Todo ello genera un incremento en los costos de producción y reducción en la utilidad.

En cuanto a las herramientas seleccionadas, la implementación del análisis ABC, el cálculo del EOQ, selección de proveedores e implementación de Kardex para los productos tipo A, reducen la pérdida monetaria de S/ 26,257.00 a S/ 18,048.70, mientras que la implementación del MRP según pronóstico estacional, el cálculo del lead time y stock de seguridad, reducen de S/ 6,549.00 a S/ 2594.00. Por lo tanto, la aplicación de las herramientas seleccionadas genera un ahorro de S/ 12,163.30 mientras que la pérdida inicial fue la importante suma de S/ 11,278.00. Similar es la situación de Vega Silva (2016) en su tesis donde implemento Kardex, EOQ, Inventario general y

control de entradas y salidas, además de un software que le permite monitorear al instante el control de existencias, obteniendo un ahorro de \$ 348,010.00 pesos chilenos que es equivalente a S/ 1, 658.42 en moneda peruana. Asimismo, Carbajal Jacobo (2019) que al implementar inventarios de la mano del modelo EOQ, Lead Time, ROP y stock de seguridad, obtuvo un ahorro de S/ 5,924.30 y Choquehuanca y Rivadeneira (2016) aplicando MRP, pronóstico estacional y stock de seguridad obtienen un ahorro de S/ 92,700.00.

En la empresa Favyssem, a raíz de la implementación de las herramientas antes mencionadas, los costos de producción reducen en un 8.22%. el cual es factible gracias a la nueva selección de proveedores por diversos criterios. Por su parte, Díaz y Salamanca (2019) aplicando MRP según pronóstico ARIMA obtiene disminución de costos totales en 17% y disminución de costos de pérdidas de ventas en un 52%.

En la evaluación económica del impacto de la propuesta de mejora se obtuvo resultados financieros positivos, logrando valores en el VAN de S/ 125,187.81, el TIR de 82% y B/C de 1.41, resultados superiores y con gran diferencia a comparación de Calderón Pacheco (2014) que en su evaluación económica obtuvieron un VAN de S/ 45,030 y un TIR de 11%, mientras que Chavil y Rubi (2016) un TIR de 47% y B/C 1.45

4.2. Conclusiones

El diagnóstico actual de la empresa demuestra que la empresa ha tenido una pérdida significativa de S/ 14,402.11 como consecuencia de las causas raíz detalladas en el diagrama Ishikawa y al aplicar las herramientas de solución se obtiene como resultados una reducción de los costos de producción de la empresa Favyssem en un 27%.

A partir del diagnóstico actual de la empresa, se logró evaluar cuales son los productos que generaron mayores ingresos con sus ventas en los años 2018 y 2019, los cuales, al realizar una mejora en su gestión de producción y adquisición de compra de materia prima, permitieron

augmentar la rentabilidad y disminuir costos de producción. Estos productos y sus respectivas presentaciones en litro, galón y bidón son Lejía Maxclor, Sarrisem Antisarro, Jabón Líquido, Ambientador Líquido, Cera al agua y Pinosem Desinfectante, productos de clasificación A y el ingreso generado por estos es de S/ 506,518.30. Dentro de las principales causas raíz están las compras de emergencia que representan una pérdida monetaria de S/ 8,299.80 y los transportes de insumos urgentes que significaron una pérdida de S/ 2,978.20.

La propuesta recomienda la herramienta ABC para determinar cuáles son los productos que generan mayores ingresos a la empresa y para determinar cuáles son los materiales que más se utilizan, calcular el EOQ, selección de proveedores y Kardex para solucionar las compras de emergencia y para el transporte de insumos urgentes se aplicaron las herramientas pronóstico y planeamiento de requerimiento de materiales.

En cuanto a los costos de producción, se obtuvo una reducción del 16.24% para la Lejía Maxclor. Para una producción de Sarrisem disminuyó 9.7%, Jabón Líquido, 6.3%, Ambientador Líquido es la disminución menor, tan solo S/ 5.10, 4.5%, aun así, es significativa, pues los costos de producción de este producto no son muy elevados. Para la Cera al agua, disminuyó S/ 13.66, 8.5%, y por último para el Pinosem Desinfectante, 5.5%.

Finalmente, la propuesta desarrollada obtuvo un VAN de S/ 125,187.81, un TIR de 82% y un B/C de 1.41. Concluyendo en que la propuesta e inversión es viable para la empresa.

REFERENCIAS

- Cabrera, I. A., & Israel, E. B. H. (2018). Análisis de Criticidad y AMEF para Gestión de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad.
<http://192.188.46.193/bitstream/123456789/59355/1/ESPIN%20BARAHONA%20HUGO%20ISRAEL%20-%202018.pdf>
- Calderón Pacheco, A. S. (2014). Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/324442/?sequence=3>
- Carbajal Jacobo, J. B. (2019). Implementación de un sistema de gestión de inventario para reducir los costos de inventario en la empresa ARY Servicios Generales SAC, 2019.
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/40715/Carbajal_JJB.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chavil, R., & Rubi, D. (2016). Planificación y control de la producción para aumentar la productividad en la empresa de productos de limpieza Kryzzal.
http://54.165.197.99/bitstream/20.500.12423/657/1/TL_Romero_Chavil_DanielaRubi.pdf
- Choquehuanca Peña, D. J., & Rivadeneira Vidarte, S. S. (2016). Plan maestro de producción, para aumentar la productividad en la empresa de productos de limpieza Girasoles, Chiclayo-2016.
<http://200.60.28.26/bitstream/handle/uss/2302/Choquehuanca%20Pe%c3%b1a%20y%20Rivadeneira%20Vidarte.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Clavijo, B., & Mabel, B. (2016). Influencia de precio en el proceso de compra de productos de marca distribuidor en la categoría productos de limpieza de la cadena de supermercados Mi Comisariato en la ciudad de Guayaquil.

<http://192.188.52.94/bitstream/3317/5627/1/T-UCSG-PRE-ESP-CIM-193.pdf>

Cornejo Fhon, S. A. (2015). Oportunidad de negocio para la exportación de productos de limpieza en la empresa Dkasa hacia el mercado de Guayaquil–Ecuador en el año 2015.

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11027/Cornejo%20Fhon%2c%20Sergio%20Alonso.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Correa Calle, W. B. (2014). Sistema de evaluación para mejorar el desempeño del personal en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Suscal, provincia del Cañar (*Master's thesis*).

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3548/4/CAP%20III%20METODOLOGIA.pdf>

Crespo Guerra, F. X. (2018). Análisis de mercado en la categoría productos de limpieza a nivel institucional para el diseño de estrategias promocionales de Prolimge, AA en la ciudadela Sauces (*Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Comunicación Social*).

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/24982/1/FRANCISCO%20XAVIER%20CRESP%20O%20GUERRA.pdf>

Curbelo, A. P., León, C. A. M., & Medina, D. PRONÓSTICOS CON WINQSB.

https://www.researchgate.net/profile/Alberto_Leon16/publication/338004774_PRONOSTICOS_CON_WINQSB/links/5df9ab28a6fdcc283728e8ea/PRONOSTICOS-CON-WINQSB.pdf

Díaz Rojas, P. A., & Salamanca Barragán, L. N. Diseño de una herramienta para la planeación de requerimientos de insumos (MRP) en una empresa productora y comercializadora de productos químicos con variabilidad en la demanda y en los tiempos de entrega de los insumos.

[https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/45532/183032%20D%
daz-Salamanca.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/45532/183032%20D%c3%a1daz-Salamanca.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Duarte, R., & Stefanía, V. (2014). Propuesta de diseño y aplicación del control interno en el área de inventarios, para las microempresas distribuidoras de productos de consumo masivo.

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1522/1/T-UCSG-PRE-ECO-CICA-45.pdf>

Farfán Gálvez, F. J. (2018). Plan de optimización en la distribución masiva de productos de limpieza y cuidado personal a nivel nacional de la Empresa IP (*Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala*).

[http://www.repositorio.usac.edu.gt/8609/1/Fabricio%20Javier%20Farf%C3%A1n%20G%
3%A1lvez.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/8609/1/Fabricio%20Javier%20Farf%C3%A1n%20G%C3%A1lvez.pdf)

García Narváez, T. V. (2016). Estudio para la reducción de costos por fallas en el proceso de llenado y empaque de leche UHT en la Pasterizadora Quito en base al sistema "AMEF" (Master's thesis, PUCE).

[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12952/Trabajo%20de%20Titulaci
%c3%b3n%20Telmo%20Garc%c3%ada.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12952/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n%20Telmo%20Garc%C3%ada.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Gogny Cancino, V. C. (2017). Influencia del modelo de lote económico de compra en la rentabilidad de la empresa Negocios Dharma EIRL en el año 2017.

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11862/Gogny%20Cancino%20Varella%20Cecilia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Herrera, W. D. M., & Costa, H. G. (2005). *Uma Forma de Clasificación Multicriterio-ABC. Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção*, (4), 55-66. <https://url2.cl/8FevG>

Izar-Landeta, J. M., Ynzunza-Cortés, C. B., Castillo-Ramírez, A., & Hernández-Molinar, R. (2016). Estudio comparativo del impacto de la media y varianza del tiempo de entrega y de la demanda en el costo del inventario. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 17(3), 371-381. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S140577431630021X>

Juárez, A. C., Zuñiga, C. A., Flores, J. L. M., & Partida, D. S. (2016). Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos. *Estudios Gerenciales*, 32(141), 387-396. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592316300754>

Lozada, J. (2014). Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 47-50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>

Murillo Parrales, M. R., & Álvarez Chóez, D. L. (2017). Diseño de un plan de gestión para el control del stock de seguridad de inventarios de la empresa fertisa de la Ciudad de Guayaquil (*Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas*). <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/24077/1/TESIS%20MURILLO%20c3%81LVAREZ%20SEPTIEMBRE%202017.pdf>

- Naula Faicán, J. E. (2015). Análisis de costos de producción y ventas para determinar la utilidad bruta e inventario final por método promedio de Kardex.
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/5349/1/ECUACE-2015-EC-CD00021.pdf>
- Parada Gutiérrez, Óscar. (2009). Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios. Cuadernos de Administración, 22(38), 169-187. Retrieved May 22, 2020, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-35922009000100009&lng=en&tlng=es.
- Pinzón Guevara, I., Pérez Ortega, G., & Arango Serna, M. D. (2010). Mejoramiento en la gestión de inventarios. Propuesta metodológica. *Revista Universidad EAFIT*, 46(160), 9-21.
<https://www.redalyc.org/pdf/215/21520989002.pdf>
- Poma, J. M. R., Pernia, E. O., & Quiroz, J. P. (2014). Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes. *Industrial data*, 17(2), 48-55.
<https://www.redalyc.org/pdf/816/81640856006.pdf>
- Quevedo Cassana, J. G. I. (2010). Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora de la cadena logística y de planeamiento de las compras de una empresa peruana comercializadora de productos químicos.
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/915/QUEVEDO_CASSANA_JUAN_LOGISTICA_COMERCIALIZADORA_QUIMICOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rojas, A. C., Tello, A. V., & Morera, A. (2014). Implementación del análisis de riesgo en la industria alimentaria mediante la metodología AMEF: enfoque práctico y conceptual. *Revista de*

Medicina Veterinaria, (27), 133-148. file:///C:/Users/Pcuser/Downloads/Dialnet-ImplementacionDelAnalisisDeRiesgoEnLaIndustriaAlim-4943780.pdf

Rojas Nina, J. E. (2018). "Propuesta de implementación del modelo cuantitativo EOQ en la optimización de los costos de inventario" caso: Empresa Importadora de Artículos Varios 2018.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6801/ECMronije.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Romero Onofre, R. R. (2016). Manual para uso de Kardex aplicando procedimientos de cálculo según NIC 2 en Banariego SA (*Bachelor's thesis*).
<http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/3154/1/MANUAL%20PARA%20USO%20DE%20KARDEX%20APLICANDO%20PROCEDIMIENTOS%20DE%20CALCULO%20SEGUIN%20NIC%202%20EN%20BANARIEGO%20S.A..pdf>

Sarduy Domínguez, Y. (2007). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. *Revista cubana de salud pública*, 33.
<https://www.scielo.org/article/rcsp/2007.v33n3/10.1590/S0864-34662007000300020/es/>

Silva, Z., & Junior, A. (2017). Reducción de productos defectuosos en la fabricación de jabones modelo ovalado, aplicando metodología AMEF.
http://200.37.102.150/bitstream/USIL/3567/1/2017_Zegarra-Silva.pdf

Soto, J. L. (2010). Distintos tipos de costos en las empresas. Facultad de Ciencias Económicas.

Universidad Nacional del Nordeste. Recuperado de: <http://eco.unne.edu>.

[ar/contabilidad/costos/profesores/costos_tipos.pdf](http://contabilidad/costos/profesores/costos_tipos.pdf).

http://files.profesormartinez.webnode.com.ar/200000103-e01b7e115e/costos_tipos.pdf

Trejo Moya, A. M. (2016). Diseño e implementación de un sistema de planificación y control de recursos materiales para la producción en el laboratorio químico Quimical ubicado en la Ciudad de Quito (*Bachelor's thesis, Ciencias de la Ingeniería e Industrias Facultad: Ingeniería Industrial y de Procesos*).

http://192.188.51.77/bitstream/123456789/14432/1/63815_1.pdf

Trujillo Vásquez, N., & Vilchez Lavado, A. M. (2017). Los sobrecostos de operación de una empresa constructora de la región La Libertad.

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10941/Trujillo%20V%c3%a1squez%20Noem%c3%ad%20-%20V%c3%adlchez%20Lavado%20Alfredo%20Manuel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ubaque Beltrán, C. A., & Viveros López, M. F. Diseño y ejecución del plan de saneamiento básico para las buenas prácticas de manufactura en fábrica de productos de aseo JAZ.

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8460/tesis426.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Valencia, J., Lambán, M. P., & Royo, J. (2014). Desarrollo de un modelo para determinar el lote óptimo de producción mediante programación no lineal y propuesta de su resolución con una hoja de cálculo. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (72), 134-144. <https://www.redalyc.org/pdf/430/43031750012.pdf>

Vargas Molina, A. A., & Vallejos Tello, D. (2015). plan estratégico de marketing para consolidar el posicionamiento de la marca Prolimsa en los consumidores del mercado de productos de limpieza en la provincia de Trujillo.

file:///D:/Nueva%20carpeta/Desktop/UPN/9%20CICLO/tesis%201/T3/REALIDAD%20PROB LEMÁTICA/VARGAS%20MOLINA,%20ABNER%20ABEL;VALLEJOS%20TELLO,%20DIEGO(2015).pdf

Vasquez, J. P. R., Cárdenas, D. C., Carrillo, M. G. G., & Rosero, C. H. S. (2015). Modelo de programación lineal para planeación de requerimiento de materiales. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 28(2). <https://url2.cl/itYFv>

Vega Silva, M. E. (2016). Propuesta de mejoramiento para la gestión de bodega de materiales e insumos para impresoras de la empresa Coplan (*Doctoral dissertation, Universidad Andrés Bello*).

http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/2755/a117113_Vega_M_Propuesta_de_mejoramiento_para_la_2016_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Villa Farfán, J. M. Mejora de procesos en una empresa comercializadora de productos de limpieza, consumo masivo y nutricional animal.

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/8630/VILLA_JULIO_PROCESOS_EMPRESA_COMERCIALIZADORA_LIMPIEZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Xoyón Colop, I. B. (2014). Auditoría externa de inventarios en una empresa dedicada a la producción y venta de productos de limpieza (*Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala*). http://www.repositorio.usac.edu.gt/1226/1/03_4810.pdf

Zapata Pinilla, B. A., & Franco Ospina, P. M. (2015). Aplicación del modelo EOQ para el control de inventarios de sociedades comerciales en el departamento de Risaralda (*Doctoral dissertation, Universidad Libre Seccional Pereira*).

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17306/APLICACION%20DEL%20MODELO%20EOQ%20PARA%20EL%20CONTROL%20DE%20INVENTARIOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Zuluaga, C. A. C., Gallego, M. C. V., & Urrego, J. A. C. (2011). Clasificación ABC Multicriterio: tipos de criterios y efectos en la asignación de pesos. *Iteckne*, 8(2), 163-170.

<http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/ITECKNE/article/view/35/14>

ANEXOS

Anexo 1

Historial de la demanda en los años 2018 y 2019

Productos Favysesem	2018			2019		
	Litro	Galón	Bidón	Litro	Galón	Bidón
Agua destilada	180	25	43	110	15	24
Alcohol	180	58	16	170	62	18
Alcohol gel	95	75	19	90	70	17
Alcohol isopropílico	17	81	18	28	79	15
Ambientador	1038	1007	250	1251	1025	199
Bencina	84	11	32	174	10	28
Cera al agua	498	801	235	718	790	251
Cera en pasta	24	123	27	52	118	19
Cristalsem siliconado	23	15	10	19	11	12
Detergente líquido, dl14	32	10	15	17	10	10
Favygras desengrasante	50	40	18	51	35	19
Jabón liquido	530	849	423	783	914	456
Lejía Maxclor	326	2859	998	242	2656	897
Limpia vidrios multiusos	400	361	29	279	148	57
Pinosem desinfectante	240	1136	159	350	581	148
Renovador de llantas	50	21	13	40	15	11
Renovador de madera	45	15	9	16	10	8
Sanicuat desinfectante	65	272	49	176	324	66
Sarrisem Antisarro	3239	2433	140	2009	1998	145
Shampoo	6	32	12	15	17	17
Silisem, crema abrillantadora	144	66	8	244	33	10
Sinatoro	40	15	7	13	10	8

Anexo 2

Historial de ingresos en los años 2018 y 2019

Productos Favysesem		Ingresos totales				
		Litro	Galón	Bidón		
Agua destilada	S/	290.00	S/	152.00	S/	1,206.00
Alcohol	S/	3,150.00	S/	3,840.00	S/	4,930.00
Alcohol gel	S/	2,775.00	S/	7,250.00	S/	8,460.00
Alcohol isopropílico	S/	855.00	S/	9,600.00	S/	8,910.00
Ambientador	S/	10,300.50	S/	30,480.00	S/	22,450.00
Bencina	S/	2,064.00	S/	546.00	S/	6,900.00
Cera al agua	S/	4,620.80	S/	22,274.00	S/	26,730.00
Cera en pasta	S/	912.00	S/	10,845.00	S/	7,360.00
Cristalsem siliconado	S/	231.00	S/	468.00	S/	1,364.00

Detergente líquido, dl14	S/	269.50	S/	360.00	S/	1,550.00
Favygras desengrasante	S/	808.00	S/	2,250.00	S/	4,070.00
Jabón líquido	S/	6,565.00	S/	31,734.00	S/	43,950.00
Lejía Maxclor	S/	2,556.00	S/	66,180.00	S/	94,750.00
Limpia vidrios multiusos	S/	3,055.50	S/	6,108.00	S/	4,300.00
Pinosem desinfectante	S/	2,950.00	S/	30,906.00	S/	19,034.00
Renovador de llantas	S/	1,440.00	S/	2,160.00	S/	6,240.00
Renovador de madera	S/	976.00	S/	1,500.00	S/	4,420.00
Sanicuat desinfectante	S/	1,084.50	S/	7,152.00	S/	5,750.00
Sarrisem Antisarro	S/	23,616.00	S/	53,172.00	S/	14,250.00
Shampoo	S/	115.50	S/	882.00	S/	1,798.00
Silisem, crema						
abrillantadora	S/	6,208.00	S/	5,940.00	S/	4,680.00
Sinatoro	S/	424.00	S/	750.00	S/	1,650.00

Anexo 3

Formato de Kardex

FAVYSEM PRODUCTOS DE LIMPIEZA										RUC: 10178076138	
PRODUCTO											
ITEM	DOCUMENTO		DETALLE	ENTRADAS			SALIDAS			SALDOS	
	FECHA	REF		CANT.	P.U.	Total	CANT.	P.U.	Total	CANT.	Total
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											

Anexo 4

Cálculo de Stock de Seguridad

Productos Favyssem	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Lejía Maxclor x 1 Lit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Lejía Maxclor x 1 Gln	34	34	34	34	34	34	34	33	33	33	33	33
Lejía Maxclor x 1 Bdn	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10
Sarrisem Antisarro x 1 Lit	21	20	19	18	17	16	15	15	14	13	12	11
Sarrisem Antisarro x 1 Gln	24	23	23	23	23	22	22	22	21	21	20	20
Sarrisem Antisarro x 1 Bdn	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Jabón Líquido x 1 Lit	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	13	14
Jabón Líquido x 1 Gln	12	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13
Jabón Líquido x 1 Bdn	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Ambientador Líquido x 1 Lit	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	19	19
Ambientador Líquido x 1 Gln	13	13	13	13	14	14	14	14	14	14	14	14
Ambientador Líquido x 1 Bdn	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Cera al agua x 1 Lit	10	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
Cera al agua x 1 Gln	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cera al agua x 1 Bdn	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Pinosem Desinfectante x 1 Lit	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Pinosem Desinfectante x 1 Gln	6	5	5	4	4	4	3	3	2	2	2	1
Pinosem Desinfectante x 1 Bdn	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Anexo 5

Stock de seguridad promedio

Productos Favyssem	Stock de seguridad Promedio
Lejía Maxclor x 1 Lit	4
Lejía Maxclor x 1 Gln	34
Lejía Maxclor x 1 Bdn	11
Sarrissem Antisarro x 1 Lit	16
Sarrissem Antisarro x 1 Gln	22
Sarrissem Antisarro x 1 Bdn	2
Jabón Líquido x 1 Lit	13
Jabón Líquido x 1 Gln	13
Jabón Líquido x 1 Bdn	7
Ambientador Líquido x 1 Lit	18
Ambientador Líquido x 1 Gln	14
Ambientador Líquido x 1 Bdn	3
Cera al agua x 1 Lit	12
Cera al agua x 1 Gln	10
Cera al agua x 1 Bdn	4
Pinosem Desinfectante x 1 Lit	6
Pinosem Desinfectante x 1 Gln	4
Pinosem Desinfectante x 1 Bdn	2

Anexo 6
Resultado de Pronóstico Regresión Lineal

Producto	Presentación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Lejía Maxclor	Envase Litro blanco	23	23	23	22	22	22	22	22	22	22	22	22
	Galón Lechoso	224	223	223	222	222	221	220	220	219	219	218	218
	Bidón	73	72	72	71	71	70	70	69	69	68	67	67
Sarrisem	Envase Litro negro	139	133	126	120	113	107	100	94	88	81	75	68
Antisarro	Galón Lechoso	157	155	153	150	148	146	144	141	139	137	135	132
	Bidón	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Jabón Líquido	Envase Litro Pet	73	74	76	77	78	80	81	83	84	85	87	88
	Galón Pet	78	79	79	80	80	80	81	81	81	82	82	82
	Bidón	39	39	39	40	40	40	40	40	40	40	41	41
Ambientador Líquido	Envase Litro Pet	110	111	112	114	115	116	117	118	119	120	122	123
	Galón Pet	87	87	87	87	87	87	88	88	88	88	88	88
	Bidón	17	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14	13
Cera al agua	Envase Litro Pet	66	67	68	69	70	71	73	74	75	76	77	78
	Galón Lechoso	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Pinosem	Bidón	22	22	22	22	22	23	23	23	23	23	23	23
	Envase Litro Pet	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Desinfectante	Galón Lechoso	36	33	30	27	24	21	18	15	12	9	7	4
	Bidón	14	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Anexo 7

Resultado de Pronóstico Móvil Simple y Móvil Ponderado

Producto	Presentación	P. Mów. Simple	P. Mów. Pond.
Lejía Maxclor	Envase Litro blanco	25	26
	Galón Lechoso	228	227
	Bidón	76	77
Sarrisem	Envase Litro negro	172	170
	Galón Lechoso	169	171
Antisarro	Bidón	12	12
	Envase Litro Pet	70	70
	Galón Pet	79	80
Jabón Líquido	Bidón	38	39
	Envase Litro Pet	105	105
	Galón Pet	86	86
Ambientador Líquido	Bidón	16	17
	Envase Litro Pet	61	61
	Galón Lechoso	66	67
Cera al agua	Bidón	24	24
	Envase Litro Pet	29	29
	Galón Lechoso	50	50
Pinosem	Bidón	14	15
	Desinfectante		

Anexo 8

Desarrollo de MRP, SKU1, Lejía Maxclor x 1 Lit

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
50	4	0	LFL

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		23	0	0	0	0
Entradas previstas						
Stock final	50	31	35	39	43	47
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		4	4	4	4	4
Lanzamiento de ordenes		4	4	4	4	4

Anexo 9

Desarrollo de MRP, SKU2, Lejía Maxclor x 1 Galón

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
60	34	0	LFL

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		40	50	47	44	43
Entradas previstas						
Stock final	60	54	38	0	34	0
Necesidades netas		0	0	0	44	0
Pedidos planificados		34	34	34	78	34
Lanzamiento de ordenes		34	34	34	78	34

Anexo 10

Desarrollo de MRP, SKU3, Lejía Maxclor x 1 Bidón

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
10	11	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		0	16	16	16	23
Entradas previstas						
Stock final	10	21	16	11	0	11
Necesidades netas		0	0	0	0	23
Pedidos planificados		11	11	11	11	34
Lanzamiento de ordenes		11	11	11	11	34

Anexo 11

Desarrollo de MRP, SKU4, Sarrisem Antisarro x 1 Lit

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
120	16	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		50	55	0	0	0
Entradas previstas						
Stock final	120	86	47	63	79	95
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		16	16	16	16	16
Lanzamiento de ordenes		16	16	16	16	16

Anexo 12

Desarrollo de MRP, SKU5, Sarrisem Antisarro x 1 Galón

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
40	22	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		0	40	40	30	36
Entradas previstas						
Stock final	40	62	44	26	0	22
Necesidades netas		0	0	0	0	36
Pedidos planificados		22	22	22	22	58
Lanzamiento de ordenes		22	22	22	22	58

Anexo 13
Desarrollo de MRP, SKU6, Sarrisem Antisarro x 1 Bidón

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
10	2	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		0	0	0	13	0
Entradas previstas						
Stock final	10	12	14	16	5	7
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		2	2	2	2	2
Lanzamiento de ordenes		2	2	2	2	2

Anexo 14
Desarrollo de MRP, SKU7, Jabón Líquido x 1 Lit

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
60	13	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		0	0	40	0	41
Entradas previstas						
Stock final	60	73	86	59	72	44
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		13	13	13	13	13
Lanzamiento de ordenes		13	13	13	13	13

Anexo 15
Desarrollo de MRP, SKU8, Jabón Líquido x 1 Galón

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
40	13	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		0	0	22	30	30
Entradas previstas						
Stock final	40	53	66	57	40	23
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		13	13	13	13	13
Lanzamiento de ordenes		13	13	13	13	13

Anexo 16

Desarrollo de MRP, SKU9, Jabón Líquido x 1 Bidón

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
5	7	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		20	0	22	0	0
Entradas previstas						
Stock final	5	7	14	7	14	21
Necesidades netas		15	0	8	0	0
Pedidos planificados		22	7	15	7	7
Lanzamiento de ordenes		22	7	15	7	7

Anexo 17

Desarrollo de MRP, SKU10, Ambientador Líquido x 1 Lit

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
150	18	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		80	37	0	0	0
Entradas previstas						
Stock final	150	88	69	87	105	123
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		18	18	18	18	18
Lanzamiento de ordenes		18	18	18	18	18

Anexo 18

Desarrollo de MRP, SKU11, Ambientador Líquido x 1 Galón

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
60	14	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		0	0	40	48	0
Entradas previstas						
Stock final	60	74	88	62	28	42
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		14	14	14	14	14
Lanzamiento de ordenes		14	14	14	14	14

Anexo 19

Desarrollo de MRP, SKU12, Ambientador Líquido x 1 Bidón

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
10	3	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		0	8	0	0	8
Entradas previstas						
Stock final	10	13	8	11	14	9
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		3	3	3	3	3
Lanzamiento de ordenes		3	3	3	3	3

Anexo 20

Desarrollo de MRP, SKU13, Cera al agua x 1 Lit

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
180	12	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		40	0	34	0	0
Entradas previstas						
Stock final	180	152	164	142	154	166
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		12	12	12	12	12
Lanzamiento de ordenes		12	12	12	12	12

Anexo 21

Desarrollo de MRP, SKU14, Cera al agua x 1 Galón

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
80	10	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		0	20	20	7	20
Entradas previstas						
Stock final	80	90	80	70	73	63
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		10	10	10	10	10
Lanzamiento de ordenes		10	10	10	10	10

Anexo 22
Desarrollo de MRP, SKU15, Cera al agua x 1 Bidón

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
12	4	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		0	0	8	8	8
Entradas previstas						
Stock final	12	16	20	16	12	8
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		4	4	4	4	4
Lanzamiento de ordenes		4	4	4	4	4

Anexo 23
Desarrollo de MRP, SKU16, Pinosem Desinfectante x 1 Lit

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
119	6	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		25	12	0	0	0
Entradas previstas						
Stock final	119	100	94	100	106	112
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		6	6	6	6	6
Lanzamiento de ordenes		6	6	6	6	6

Anexo 24
Desarrollo de MRP, SKU17, Pinosem Desinfectante x 1 Galón

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
39	4	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		12	9	0	0	0
Entradas previstas						
Stock final	39	31	26	30	34	38
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		4	4	4	4	4
Lanzamiento de ordenes		4	4	4	4	4

Anexo 25
Desarrollo de MRP, SKU18, Pinosem Desinfectante x 1 Bidón

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
5	2	0	LFL			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		8	5	0	0	0
Entradas previstas						
Stock final	5	2	2	4	6	8
Necesidades netas		3	3	0	0	0
Pedidos planificados		5	5	2	2	2
Lanzamiento de ordenes		5	5	2	2	2

Anexo 26

Desarrollo de MRP, Ins. LM01

LM01						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU1 Lejía Maxclor x 1 Lit	82.08	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
SKU2 Lejía Maxclor x 1 Gln	82.08	17.4	17.4	17.4	40.0	17.4
SKU3 Lejía Maxclor x 1 Bdn	82.08	5.6	5.6	5.6	5.6	17.4
Total		25.1	25.1	25.1	47.7	36.9

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
500	0	2	250

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		26	26	26	48	37
Entradas previstas						
Stock final	500	474	448	422	374	337
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 27

Desarrollo de MRP, Ins. GE09

GE09						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU1 Lejía Maxclor x 1 Lit	0.4	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
SKU2 Lejía Maxclor x 1 Gln	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3
SKU3 Lejía Maxclor x 1 Bdn	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	1.7
SKU4 Sarrisem Antisarro x 1 Lit	1.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
SKU5 Sarrisem Antisarro x 1 Gln	1.6	0.9	0.9	0.9	0.9	2.3
SKU6 Sarrisem Antisarro x 1 Bdn	1.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
SKU7 Jabón Líquido x 1 Lit	16	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
SKU8 Jabón Líquido x 1 Gln	16	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
SKU9 Jabón Líquido x 1 Bdn	16	44.0	14.0	30.0	14.0	14.0
SKU10 Ambientador Líquido x 1 Lit	0.8	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
SKU11 Ambientador Líquido x 1 Gln	0.8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
SKU12 Ambientador Líquido x 1 Bdn	0.8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
SKU16 Pinosem Desinfectante x 1 Lit	1.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
SKU17 Pinosem Desinfectante x 1 Gln	1.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
SKU18 Pinosem Desinfectante x 1 Bdn	1.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Total		54.5	24.5	40.5	25.0	27.1

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
200	0	2	250

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		55	25	41	25	28
Entradas previstas						
Stock final	200	145	120	79	54	26
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 28

Desarrollo de MRP, Ins. AT01

AT01							
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5	
SKU1 Lejía Maxclor x 1 Lit	85.34	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
SKU2 Lejía Maxclor x 1 Gln	85.34	72.5	290.2	290.2	665.7	290.2	290.2
SKU3 Lejía Maxclor x 1 Bdn	85.34	117.3	117.3	117.3	117.3	117.3	362.7
SKU4 Sarrisem Antisarro x 1 Lit	129.65	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
SKU5 Sarrisem Antisarro x 1 Gln	129.65	71.3	71.3	71.3	71.3	71.3	188.0
SKU6 Sarrisem Antisarro x 1 Bdn	129.65	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4
SKU7 Jabón Líquido x 1 Lit	139.11	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
SKU8 Jabón Líquido x 1 Gln	139.11	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2
SKU9 Jabón Líquido x 1 Bdn	139.11	382.6	121.7	260.8	121.7	121.7	121.7
SKU10 Ambientador Líquido x 1 Lit	151.00	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
SKU11 Ambientador Líquido x 1 Gln	151.00	52.9	52.9	52.9	52.9	52.9	52.9
SKU12 Ambientador Líquido x 1 Bdn	151.00	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6
SKU13 Cera al agua x 1 Lit	153.00	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5
SKU14 Cera al agua x 1 Gln	153.00	38.3	38.3	38.3	38.3	38.3	38.3
SKU15 Cera al agua x 1 Bdn	153.00	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5
SKU16 Pinosem Desinfectante x 1 Lit	146.96	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
SKU17 Pinosem Desinfectante x 1 Gln	146.96	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7
SKU18 Pinosem Desinfectante x 1 Bdn	146.96	91.9	91.9	36.7	36.7	36.7	36.7
Total		1112.5	1069.3	1153.3	1389.7	1376.2	

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
500	0	1	20

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		1113	1070	1154	1390	1377
Entradas previstas						
Stock final	500	7	17	0	10	13
Necesidades netas		613	1063	1137	1390	1367
Pedidos planificados		620	1080	1140	1400	1380
Lanzamiento de ordenes		1080	1140	1400	1380	0

Anexo 29

Desarrollo de MRP, Ins. SA01

SA01							
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5	
SKU4 Sarrisem Antisarro x 1 Lit	27.2	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72
SKU5 Sarrisem Antisarro x 1 Gln	27.2	14.96	14.96	14.96	14.96	14.96	39.44
SKU6 Sarrisem Antisarro x 1 Bdn	27.2	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80
Total		24.48	24.48	24.48	24.48	24.48	48.96

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
180	0	2	200

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		25	25	25	25	49
Entradas previstas						
Stock final	180	155	130	105	80	31
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 30

Desarrollo de MRP, Ins. SA02

SA02						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU4 Sarrisem Antisarro x 1 Lit	13.2	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32
SKU5 Sarrisem Antisarro x 1 Gln	13.2	7.26	7.26	7.26	7.26	19.14
SKU6 Sarrisem Antisarro x 1 Bdn	13.2	36.30	36.30	36.30	36.30	95.70
Total		44.88	44.88	44.88	44.88	116.16

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
180	0	2	200

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		45	45	45	45	117
Entradas previstas						
Stock final	180	135	90	45	0	83
Necesidades netas		0	0	0	0	117
Pedidos planificados		0	0	0	0	200
Lanzamiento de ordenes		0	0	200	0	0

Anexo 31

Desarrollo de MRP, Ins. COL1

COL1						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU4 Sarrisem Antisarro x 1 Lit	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SKU5 Sarrisem Antisarro x 1 Gln	0.01	0.006	0.006	0.006	0.006	0.015
SKU6 Sarrisem Antisarro x 1 Bdn	0.01	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
SKU7 Jabón Líquido x 1 Lit	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SKU8 Jabón Líquido x 1 Gln	0.01	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
SKU9 Jabón Líquido x 1 Bdn	0.01	0.028	0.009	0.019	0.009	0.009
SKU10 Ambientador Líquido x 1 Lit	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
SKU11 Ambientador Líquido x 1 Gln	0.01	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
SKU12 Ambientador Líquido x 1 Bdn	0.01	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
SKU16 Pinosem Desinfectante x 1 Lit	0.16	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
SKU17 Pinosem Desinfectante x 1 Gln	0.16	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
SKU18 Pinosem Desinfectante x 1 Bdn	0.16	0.100	0.100	0.040	0.040	0.040
Total		0.171	0.152	0.102	0.092	0.101

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
2.5	0	2	1

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		1	1	1	1	1
Entradas previstas						
Stock final	2.5	0	0	0	0	0
Necesidades netas		0	1	1	1	1
Pedidos planificados		0	1	1	1	1
Lanzamiento de ordenes		1	1	1	0	0

Anexo 32
Desarrollo de MRP, Ins. JL01

JL01						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU7 Jabón Líquido x 1 Lit	9.6	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
SKU8 Jabón Líquido x 1 Gln	9.6	3.12	3.12	3.12	3.12	3.12
SKU9 Jabón Líquido x 1 Bdn	9.6	26.40	8.40	18.00	8.40	8.40
Total		30.30	12.30	21.90	12.30	12.30

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
180	0	2	50

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		31	13	22	13	13
Entradas previstas						
Stock final	180	149	136	114	101	88
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 33
Desarrollo de MRP, Ins. FO01

FO01						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU7 Jabón Líquido x 1 Lit	0.24	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
SKU8 Jabón Líquido x 1 Gln	0.24	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
SKU9 Jabón Líquido x 1 Bdn	0.24	0.66	0.21	0.45	0.21	0.21
SKU13 Cera al agua x 1 Lit	0.3	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
SKU14 Cera al agua x 1 Gln	0.3	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
SKU15 Cera al agua x 1 Bdn	0.3	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Total		1.01	0.56	0.80	0.56	0.56

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
35	0	2	5

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		2	1	1	1	1
Entradas previstas						
Stock final	35	33	32	31	30	29
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 34

Desarrollo de MRP, Ins. FR01

FR01						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU7 Jabón Líquido x 1 Lit	0.16	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
SKU8 Jabón Líquido x 1 Gln	0.16	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
SKU9 Jabón Líquido x 1 Bdn	0.16	0.44	0.14	0.30	0.14	0.14
SKU10 Ambientador Líquido x 1 Lit	0.128	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
SKU11 Ambientador Líquido x 1 Gln	0.128	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
SKU12 Ambientador Líquido x 1 Bdn	0.128	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
SKU13 Cera al agua x 1 Lit	0.12	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
SKU14 Cera al agua x 1 Gln	0.12	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
SKU15 Cera al agua x 1 Bdn	0.12	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Total		0.71	0.41	0.57	0.41	0.41

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
8	0	2	4

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		1	1	1	1	1
Entradas previstas						
Stock final	8	7	6	5	4	0
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 35

Desarrollo de MRP, Ins. GL01

GL01						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU7 Jabón Líquido x 1 Lit	0.8	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
SKU8 Jabón Líquido x 1 Gln	0.8	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
SKU9 Jabón Líquido x 1 Bdn	0.8	2.20	0.70	1.50	0.70	0.70
Total		2.53	1.03	1.83	1.03	1.03

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
180	0	2	200

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		3	2	2	2	2
Entradas previstas						
Stock final	180	177	175	173	171	169
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 36

Desarrollo de MRP, Ins. AL07

AL07						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU10 Ambientador Líquido x 1 Lit	8	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
SKU11 Ambientador Líquido x 1 Gln	8	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80
SKU12 Ambientador Líquido x 1 Bdn	8	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
SKU16 Pinosem Desinfectante x 1 Lit	8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
SKU17 Pinosem Desinfectante x 1 Gln	8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
SKU18 Pinosem Desinfectante x 1 Bdn	8	5	5	2	2	2
Total		12.80	12.80	9.80	9.80	9.80

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
400	0	2	200

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		13	13	10	10	10
Entradas previstas						
Stock final	400	387	374	364	354	344
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 37

Desarrollo de MRP, Ins. DG06

DG06						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU10 Ambientador Líquido x 1 Lit	0.16	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
SKU11 Ambientador Líquido x 1 Gln	0.16	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
SKU12 Ambientador Líquido x 1 Bdn	0.16	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
SKU16 Pinosem Desinfectante x 1 Lit	0.48	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
SKU17 Pinosem Desinfectante x 1 Gln	0.48	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
SKU18 Pinosem Desinfectante x 1 Bdn	0.48	0.3	0.3	0.12	0.12	0.12
Total		0.50	0.50	0.32	0.32	0.32

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
60	0	2	20

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		1	1	1	1	1
Entradas previstas						
Stock final	60	59	58	57	56	55
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 38

Desarrollo de MRP, Ins. PC01

PC01						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU13 Cera al agua x 1 Lit	2.8	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
SKU14 Cera al agua x 1 Gln	2.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
SKU15 Cera al agua x 1 Bdn	2.8	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Total		2.31	2.31	2.31	2.31	2.31

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
80	0	2	20

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		3	3	3	3	3
Entradas previstas						
Stock final	80	77	74	71	68	65
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 39

Desarrollo de MRP, Ins. CC01

CC01						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU13 Cera al agua x 1 Lit	2	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
SKU14 Cera al agua x 1 Gln	2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
SKU15 Cera al agua x 1 Bdn	2	1	1	1	1	1
Total		1.65	1.65	1.65	1.65	1.65

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
75	0	2	20

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		2	2	2	2	2
Entradas previstas						
Stock final	75	73	71	69	67	65
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 40

Desarrollo de MRP, Ins. EC01

EC01						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU13 Cera al agua x 1 Lit	0.9	0.0675	0.0675	0.0675	0.0675	0.0675
SKU14 Cera al agua x 1 Gln	0.9	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225
SKU15 Cera al agua x 1 Bdn	0.9	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Total		0.7425	0.7425	0.7425	0.7425	0.7425

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
95	0	2	10

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		1	1	1	1	1
Entradas previstas						
Stock final	95	94	93	92	91	90
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 41

Desarrollo de MRP, Ins. AP01

AP01						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU16 Pinosem Desinfectante x 1 Lit	2.8	0.105	0.105	0.105	0.105	0.105
SKU17 Pinosem Desinfectante x 1 Gln	2.8	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
SKU18 Pinosem Desinfectante x 1 Bdn	2.8	1.75	1.75	0.7	0.7	0.7
Total		2.135	2.135	1.085	1.085	1.085

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
80	0	2	100

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		3	3	2	2	2
Entradas previstas						
Stock final	80	77	74	72	70	68
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 42

Desarrollo de MRP, Env. Envase Litro Pet

Envase Litro Pet						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU7 Jabón Líquido x 1 Lit	160	13	13	13	13	13
SKU10 Ambientador Líquido x 1 Lit	160	18	18	18	18	18
SKU13 Cera al agua x 1 Lit	160	12	12	12	12	12
SKU16 Pinosem Desinfectante x 1 Lit	160	6	6	6	6	6
Total		49	49	49	49	49

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
300	0	2	100

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		49	49	49	49	49
Entradas previstas						
Stock final	300	251	202	153	104	55
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 43

Desarrollo de MRP, Env. Envase Litro negro

Envase Litro negro						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU 4 Samisem Antisarro x 1 Lit	160	16	16	16	16	16
Total		16	16	16	16	16

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
280	0	2	100

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		16	16	16	16	16
Entradas previstas						
Stock final	280	264	248	232	216	200
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 44

Desarrollo de MRP, Env. Envase Litro blanco

Envase Litro blanco						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU1 Lejía Maxclor x 1 Lit	160	4	4	4	4	4
Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
200	0	2	200			
Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		4	4	4	4	4
Entradas previstas						
Stock final	200	196	192	188	184	180
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 45

Desarrollo de MRP, Env. Galón Pet

Galón Pet							
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5	
SKU8 Jabón Líquido x 1 Gln	40	13	13	13	13	13	13
SKU11 Ambientador Líquido x 1 Gln	40	14	14	14	14	14	14
Total		27	27	27	27	27	27
Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote				
50	0	2	40				
Periodos	0	1	2	3	4	5	
Necesidades brutas		27	27	27	27	27	
Entradas previstas							
Stock final	50	23	36	9	22	35	
Necesidades netas		0	4	0	18	5	
Pedidos planificados		0	40	0	40	40	
Lanzamiento de ordenes		0	40	40	0	0	

Anexo 46

Desarrollo de MRP, Env. Galón Lechoso

Galón Lechoso						
¿Quién lo requiere?	1	2	3	4	5	
SKU 2 Lejía Maxclor x 1 Gln	40	34	34	34	78	34
SKU 5 Sarrisem Antisarro x 1 Gln	40	22	22	22	22	58
SKU 14 Cera al agua x 1 Gln	40	10	10	10	10	10
SKU 17 Pinosem Desinfectante x 1 Gln	40	4	4	4	4	4
Total		70	70	70	114	106

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
250	0	2	30

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		70	70	70	114	106
Entradas previstas						
Stock final	250	180	110	40	16	0
Necesidades netas		0	0	0	74	90
Pedidos planificados		0	0	0	90	90
Lanzamiento de ordenes		0	90	90	0	0

Anexo 47

Desarrollo de MRP, Env. Galón Lechoso

Bidón						
¿Quién lo requiere?	1	2	3	4	5	
SKU3 Lejía Maxclor x 1 Bdn	8	11	11	11	11	34
SKU6 Sarrisem Antisarro x 1 Bdn	8	2	2	2	2	2
SKU9 Jabón Líquido x 1 Bdn	8	22	7	15	7	7
SKU12 Ambientador Líquido x 1 Bdn	8	3	3	3	3	3
SKU15 Cera al agua x 1 Bdn	8	4	4	4	4	4
SKU18 Pinosem Desinfectante x 1 Bdn	8	5	5	2	2	2
Total		47	32	37	29	52

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
180	0	2	20

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		47	32	37	29	52
Entradas previstas						
Stock final	180	133	101	64	35	0
Necesidades netas		0	0	0	0	17
Pedidos planificados		0	0	0	0	20
Lanzamiento de ordenes		0	0	20	0	0

Anexo 48

Desarrollo de MRP, Env. Etiqueta A

Etiqueta A						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU1 Lejía Maxclor x 1 Lit	160	4	4	4	4	4
SKU2 Lejía Maxclor x 1 Gln	40	34	34	34	78	34
SKU3 Lejía Maxclor x 1 Bdn	8	11	11	11	11	34
Total		49	49	49	93	72

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
2000	0	2	500

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		49	49	49	93	72
Entradas previstas						
Stock final	2000	1951	1902	1853	1760	1688
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 49

Desarrollo de MRP, Env. Etiqueta B

Etiqueta B						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU4 Samisem Antisarro x 1 Lit	160	16	16	16	16	16
SKU5 Samisem Antisarro x 1 Gln	40	22	22	22	22	58
SKU6 Samisem Antisarro x 1 Bdn	8	2	2	2	2	2
Total		40	40	40	40	76

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote
1500	0	2	500

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		40	40	40	40	76
Entradas previstas						
Stock final	1500	1460	1420	1380	1340	1264
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 50

Desarrollo de MRP, Env. Etiqueta C

		Etiqueta C					
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5	
SKU7	Jabón Líquido x 1 Lit	160	13	13	13	13	13
SKU8	Jabón Líquido x 1 Gln	40	13	13	13	13	13
SKU9	Jabón Líquido x 1 Bdn	8	22	7	15	7	7
Total		48	33	41	33	33	33

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
1000	0	2	500			

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		48	33	41	33	33
Entradas previstas						
Stock final	1000	952	919	878	845	812
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 51

Desarrollo de MRP, Env. Etiqueta D

		Etiqueta D					
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5	
SKU10	Ambientador Líquido x 1 Lit	160	18	18	18	18	18
SKU11	Ambientador Líquido x 1 Gln	40	14	14	14	14	14
SKU12	Ambientador Líquido x 1 Bdn	8	3	3	3	3	3
Total		35	35	35	35	35	35

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
1000	0	2	500			

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		35	35	35	35	35
Entradas previstas						
Stock final	1000	965	930	895	860	825
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 52

Desarrollo de MRP, Env. Etiqueta E

Etiqueta E						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU13 Cera al agua x 1 Lit	160	12	12	12	12	12
SKU14 Cera al agua x 1 Gln	40	10	10	10	10	10
SKU15 Cera al agua x 1 Bdn	8	4	4	4	4	4
Total		26	26	26	26	26

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
500	0	2	500			

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		26	26	26	26	26
Entradas previstas						
Stock final	500	474	448	422	396	370
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0

Anexo 53

Desarrollo de MRP, Env. Etiqueta F

Etiqueta F						
¿Quién lo requiere?		1	2	3	4	5
SKU16 Pinossem Desinfectante x 1 Lit	160	6	6	6	6	6
SKU17 Pinossem Desinfectante x 1 Gln	40	4	4	4	4	4
SKU18 Pinossem Desinfectante x 1 Bdn	8	5	5	2	2	2
Total		15	15	12	12	12

Stock Inicial	Stock seguridad	Lead Time	Tamaño de lote			
800	0	2	500			

Periodos	0	1	2	3	4	5
Necesidades brutas		15	15	12	12	12
Entradas previstas						
Stock final	800	785	770	758	746	734
Necesidades netas		0	0	0	0	0
Pedidos planificados		0	0	0	0	0
Lanzamiento de ordenes		0	0	0	0	0