



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

TEMA:

**“DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA UNA
EMPRESA FERRETERA”**



AUTOR: Ronnie Fernando Yandun Ibarra

DIRECTOR: Ing. Karla Paola Negrete Esparza, Msc.

IBARRA- ECUADOR

2025



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401613328		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Yandun Ibarra Ronnie Fernando		
DIRECCIÓN:	Barrio Nuevo Israel, Bolívar, Carchi		
EMAIL:	rfyanduni@utn.edu.ec / amigoz273@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0959063986

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA UNA EMPRESA FERRETERA
AUTOR (ES):	Ronnie Fernando Yandun Ibarra
FECHA: DD/MM/AAAA	03/02/2025
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> GRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniería Industrial
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Karla Paola Negrete Esparza, Msc

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 03 días del mes de Febrero de 2025

EL AUTOR:

Nombre: Yandun Ibarra Ronnie Fernando


**CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**

Ibarra, 03 de febrero 2025

Ing. Karla Paola Negrete Esparza, Msc

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA: Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

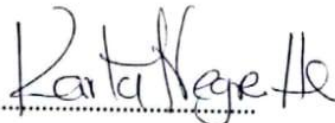
(f) 
.....

Ing. Karla Paola Negrete Esparza, Msc

C.C.: 1002997601

APROBACIÓN COMITÉ CALIFICADOR

El comité calificado del trabajo de Integración Curricular “DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA UNA EMPRESA FERRETERA”, elaborado por Ronnie Fernando Yandun Ibarra, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

(f) 

Ing. Karla Paola Negrete Esparza, Msc

C.C.: 1002997601

(f) 

Ing. Karen Alejandra Benavides flores, Msc

C.C.: 1003597513

DEDICATORIA

Este trabajo se lo agradezco a mis padres, los pilares de mi vida que con su infinito cariño y sacrificios silenciosos me han guiado hasta encontrarme en este momento. Y como siempre decimos en nuestra familia un Dios le Pague por todo el desvelo, por cada palabra de aliento y por creer en mi cuando más difícil se puso el camino. La sabiduría de todos y cada uno de ustedes se ve reflejada en este importante momento de mi vida. El reflejo de todas y cada una de sus enseñanzas de esfuerzo, trabajo duro y dedicación en mi vida.

A mis hermanos, compañeros de vida y testigos de cada paso que he dado. Se los agradezco infinitamente por su apoyo constante, por soportar los malos y difíciles momentos que hemos pasado juntos, aun así, estuvieron a mi lado ayudándome a seguir y celebrando los triunfos junto conmigo. El apoyo que me brindaron refleja la educación de como nuestros padres guiaron que la unión de hermanos no nos dejara en el camino.

Mis primas y primos, quienes han sido como mis hermanas para mí, brindándome su apoyo y sacándome una sonrisa cuando más afligido me he sentido, esas palabras de aliento en el que cada mención a nuestro Dios era un impulso para salir adelante en la adversidad de la vida.

A todas esas personas que me supieron dar un consejo, sepan decir que, si escuche sus concejos, las enseñanzas y ejemplos que la vida nos da hasta llegar a nuestros sueños.

Yandun Ronnie

AGRADECIMIENTO

El Agradecimiento más grande a quien fue la guía en este camino en el que aparecieron espinas y rocas en el camino, este agradecimiento es para ti Dios, por cuidarme cuando te necesite, por mostrarme tu luz cuando me sentía perdido, por tomar mi mano cuando caído estaba, por impulsarme en esos momentos que debía de dar un salto de fe y decisión. Por brindarme el pan de cada día cuando sentía que no comería. Te agradezco mi Dios. Amen.

Agradezco de forma muy especial a toda mi familia que todos y cada uno de los pasos que he dado en este proceso han sido gracias a todos y cada uno de ustedes. Junto a todos y cada uno de ustedes se vieron reflejadas las palabras de aliento que Dios enviaba en los momentos más difíciles.

De manera muy especial agradezco a mis ingenieros quienes inculcaron todas las ideas de trabajo duro y responsabilidad en el que fui forjando una nueva perspectiva de como percibir la vida, y el profesionalismo laboral.

A mi novia un agradecimiento enorme quien de manera delicada y especial encontré durante mi proceso profesional, que constantemente me dio palabras de aliento y su amor que han sido como una brújula guiándome. Sin importar que tan mal me encontrase estuvo para mi sin importar la situación.

Yandun Ronnie

RESUMEN EJECUTIVO

El correcto manejo de los inventarios de la organización nos permite una mejor planeación al momento de realizar la adquisición de producto de forma específica para la población considerando la proyección de ventas a futuro. Los puntos fuertes de la investigación fue concentrar metodologías relevantes obteniendo así que productos son más importantes y relevantes para la población, determinando un pronóstico a largo plazo.

La muestra utilizada se basó en el total de productos que maneja acorde a los inventarios de esta, en el que se obtuvo un margen de 7 productos manejables a lo largo del estudio, usando tanto la base de datos y el Kardex de la empresa. Los resultados obtenidos se dio un margen de ahorro de 22% considerable para así especificar que productos son viables para la organización en futuras adquisiciones de productos.

Puesto que el estudio se basa de forma específica de acuerdo con el medio en el que se evaluó, la conformidad de las ventas puede tener cambios según las temporadas que puedan presentar a lo largo del proceso de desarrollo de los pueblos. Los resultados de esta investigación se centraron en dar un nuevo manejo de los productos, usando un margen de futuras ventas en los productos más importantes que se tiene previsto para la población.

ABSTRACT

The correct management of the organization's inventories allows us to have better planning when making the most regular acquisition of products for the population, considering the projection of future sales. The strong points of the research were to concentrate on relevant methodologies, thus obtaining which products are more important and relevant for the population, determining a long-term forecast.

The sample used was based on the total number of products handled according to the company's inventories, which resulted in a margin of 7 manageable products throughout the study, using both the database and the company's Kardex. The results obtained gave a considerable savings margin of 22% to specify which products are viable for the organization in future product acquisitions.

Since the study is based specifically on the environment in which it was evaluated, the conformity of sales may have changes according to the seasons that may occur throughout the development process of the towns. The results of this research focused on giving a new management of the products presenting a margin of future sales in the most important products that are planned for the population.

INDICE

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN EJECUTIVO	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xviii
CAPITULO 1	1
I. Introduccion	1
A. Planteamiento del problema	1
B. Objetivos.....	3
1) Objetivo general.....	3
2) Objetivos específicos	3
C. Alcance	3
D. Justificación	4
CAPITULO 2	6
II. Fundamentacion Teorica	6
A. Inventarios	6
B. Tipos de Inventarios.....	6
1) Modelo de inventarios.....	7
2) Gestión de Inventarios	7
3) Métodos de valoración para inventarios	9
4) Soporte logístico de Inventario.	9
C. Sistema por el método ABC.	10
1) Costeo ABC.	10
D. Pronóstico de los inventarios.....	10

1) Coeficiente de Variación	11
2) Errores de pronostico	11
E. Pronostico Arma	11
F. Pronostico Holt-Winter.....	12
G. Método de Suavizamiento Exponencial Simple.....	13
H. Métodos de la Gestión de Inventarios	14
1) Métodos Probabilísticos.....	14
2) Métodos Determinísticos	14
3) Métodos Heurísticos	14
4) Coeficiente de Variación	16
I. Metodología 5S.....	16
CAPITULO 3	18
III. Diagnóstico de la situación de actual	18
A. Metodología.....	18
1) Enfoque de la investigación	18
2) Tipo de investigación	18
3) Método de la investigación	18
4) Técnicas de investigación	18
5) Población.....	19
6) Muestra	19
7) Matriz de Operacionalización	20
8) Instrumentos.....	22
9) Marco Legal	23
B. Caracterización de la empresa	26
1) Antecedentes	26
2) Datos generales de la empresa	26
3) Misión	27

4) Visión	27
5) Valores empresariales.....	27
6) Ubicación geográfica	28
7) Estructura organizacional.....	29
8) Proveedores y Clientes.....	29
9) LAYOUT de la Organización	30
10) Mapa de procesos.....	30
11) SIPOC	31
12) FODA.....	32
13) Diagrama de Abastecimiento del Producto	33
CAPITULO 4	35
IV. Resultados y Analisis	35
A. Introducción.....	35
B. Área de Estudio	35
1) Diagnostico al Departamento de Inventarios.....	35
2) Tabulación de los Datos	38
3) Depuración de Datos.....	41
4) Análisis de Datos	41
5) Resultados (Análisis)	49
6) Discusión.....	50
C. DISEÑO DEL MODELO DE GESTION DE INVENTARIOS.....	51
D. Propuesta de Mejora	51
E. Análisis de los Datos Históricos	51
F. Estacionalidad y Ruido Blanco de los Datos	51
G. Coeficiente de Variación.....	52
H. Pronóstico de la Demanda	53
1) Método Arma	53

2) Método Holtwinters	59
3) Método Suavizamiento Exponencial Simple	67
I. Resultados de los pronósticos aplicados.....	71
J. Error de Pronostico	72
K. Costos del Inventario	73
L. Modelo de Inventario.....	73
1) Wagner- Whitin.....	73
2) Silver Meal.....	74
3) Resultados obtenidos por método aplicado.....	78
M. METODO 5S - Aplicación del Modelo de Gestión en la Organización.....	80
1) Fase Seiri – ELIMINAR	80
2) Fase Seiton – ORDEN	82
3) Fase Seiso – LIMPIEZA	84
4) Fase Seiketsu – ESTANDARIZACIÓN	84
5) Fase Shitsuke – DISCIPLINA	85
6) Mejora del inventario por medio de Grafica de control.....	86
CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	88
REFERENCIAS	89
ANEXOS.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Localización de la Organización.....	28
Fig. 2. Estructura Organizacional.....	29
Fig. 3. Layout de la Organización	30
Fig. 4. Mapa de Procesos de la Organización.	31
Fig. 5. SIPOC de la organización.....	32
Fig. 6. FODA de la organización puntos fuertes y débiles.....	33
Fig. 7. Diagrama de abastecimiento de la organización.....	34
Fig. 8. Diagrama causa y efecto de la organización.....	36
Fig. 9. Familias de productos de la organización.....	37
Fig. 10. Diagrama de Pareto de la clasificación.....	40
Fig. 11. Diagrama Pareto del SKU 21	42
Fig. 12. Diagrama Pareto del SKU 22.....	43
Fig. 13. Diagrama Pareto del SKU 11	44
Fig. 14. Diagrama Pareto del SKU 5.....	45
Fig. 15. Diagrama Pareto del SKU 6.....	46
Fig. 16. Diagrama Pareto del SKU 20.....	47
Fig. 17. Diagrama Pareto de los principales productos.....	49
Fig. 18. Código utilizado en el software Rstudio.....	53
Fig. 19. Gráfico de la serie de tiempo de datos ingresados en el software Rstudio.	54
Fig. 20. Código utilizado para la estacionalidad de los datos ingresados.....	54
Fig. 21. Código utilizado en el software Rstudio para la estacionalidad de los datos .	54
Fig. 22. Resultado del código antes mencionado.....	54
Fig. 23. Código utilizado en el software Rstudio para identificar las diferencias a usar y la comprobación de estacionalidad.....	55
Fig. 24. Resultado de la prueba Dickey Fuller.....	55
Fig. 25. Resultado del código Rstudio con modelo autoarma.....	56
Fig. 26. Gráfico de frecuencias acumuladas con una diferencia.....	56
Fig. 27. Gráfico de frecuencias acumuladas parciales según los datos ingresados.....	56
Fig. 28. Código utilizado para la verificación de ruido blanco o L-Jung Box.....	57
Fig. 29. Resultado del código ingresados para verificación del L-Jung box.....	57
Fig. 30. Código utilizado para el pronóstico con la librería forecast.....	57
Fig. 31. Resultado del código antes mencionado.....	58

Fig. 32. Resultado del código conjunto de los errores para verificación	58
Fig. 33. Código para el ingreso de los datos a serie de tiempo.	59
Fig. 34. Diferencias utilizadas en el método Holt-Winter.	59
Fig. 35. Gráfico de los datos ingresados para uso del método.	59
Fig. 36. Código para obtener la tendencia y estacionalidad de los datos ingresados. .	60
Fig. 37. Gráfico del código antes mencionado.	60
Fig. 38. Código del método Holt-Winter con los datos ingresados.	61
Fig. 39. Resultado del código ingresado.	61
Fig. 40. Comparativa de los datos ingresados con los datos obtenidos del código.	62
Fig. 41. Verificación el método tanto aditivo como con el multiplicativo.	62
Fig. 42. Resultado del código ingresado.	63
Fig. 43. Comparativa entre ambos métodos tanto aditivo como multiplicativo.	63
Fig. 44. Resultados del modelo multiplicativo.	64
Fig. 45. Gráfico de comparación con el modelo multiplicativo.	64
Fig. 46. Código para obtener los residuales según el modelo.	64
Fig. 47. Código con librería forecast para obtener pronostico.	65
Fig. 48. Resultado del código antes utilizado.	65
Fig. 49. Gráfico de pronóstico de acuerdo con el método.	65
Fig. 50. Errores de acuerdo con el método.	66
Fig. 51. Ingreso de los datos para establecer una serie de tiempo.	67
Fig. 52. Gráfico de los datos ingresados.	67
Fig. 53. Prueba para establecer la estacionalidad de los datos ingresados.	67
Fig. 54. Resultado del código ingresado.	68
Fig. 55. Gráfico de la estacionalidad del código ingresado.	68
Fig. 56. Código con la diferencia para establecer la estacionalidad.	68
Fig. 57. Resultado del código ingresado	68
Fig. 58. Línea de código del método utilizado de Suavizamiento Exponencial	69
Fig. 59. Línea de código forecast para el pronóstico de acuerdo con el método.	69
Fig. 60. Resultado de línea de código ingresado.	69
Fig. 61. Línea de código para la comparación de los datos.	69
Fig. 62. Gráfico de comparación de los datos.	70
Fig. 63. Línea de código para verificación de errores.	70
Fig. 64. Obtención de los resultados de la línea de código ingresada.	70
Fig. 65. Resultado de la línea de código Wagner Whitin con el software Rstudio.	73

Fig. 66. Evaluación del método.....	74
Fig. 67. Costos del método Silver Meal	75
Fig. 68, Tarjeta Roja de cada SKU	81
Fig. 69. Diagrama de distribución de los productos de forma desordenada.	82
Fig. 70. Correcta distribución de los productos.	83
Fig. 71. Check List para la Fase Disciplina de la metodología 5S.....	85
Fig. 72. Distribución de productos de forma correcta para la venta.	86
Fig. 73. Gráfico adicional de acuerdo con la distribución	86
Fig. 74. Costos Método Silver Meal SKU 2	109
Fig. 75. Costos Silver Meal SKU 3	110
Fig. 76. Costos Silver Meal SKU 4.....	111
Fig. 77. Costos Silver Meal SKU 5	112
Fig. 78. Costos Silver Meal SKU 6.....	113
Fig. 79. Costos Silver Meal SKU 7	114

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I.....	20
TABLA II	21
TABLA III.....	23
TABLA IV.....	26
TABLA V.....	38
TABLA VI.....	39
TABLA VII.....	40
TABLA VIII	41
TABLA IX.....	42
TABLA X	43
TABLA XI.....	44
TABLA XII.....	45
TABLA XIII	46
TABLA XIV	47
TABLA XV.....	48
TABLA XVI.....	49
TABLA XVII.....	50
TABLA XVIII	52
TABLA XIX	52
TABLA XX	52
TABLA XXI	71
TABLA XXII.....	72
TABLA XXIII	73
TABLA XXIV.....	75
TABLA XXV	76
TABLA XXVI	78
TABLA XXVII.....	78
TABLA XXVIII	79
TABLA XXIX	83
TABLA XXX.....	94
TABLA XXXI.....	103
TABLA XXXII.....	104

TABLA XXXIII.	105
TABLA XXXIV.....	106
TABLA XXXV.....	107
TABLA XXXVI.	108
TABLA XXXVII.	109
TABLA XXXVIII.....	109
TABLA XXXIX.	110
TABLA XL.....	110
TABLA XLI.	111
TABLA XLII.	111
TABLA XLIII.....	112
TABLA XLIV.....	112
TABLA XLV.....	113
TABLA XLVI.....	113
TABLA XLVII.....	114
TABLA XLVIII.	114

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. BASE DE DATOS HISTÓRICA DE LA ORGANIZACIÓN.....	92
ANEXO B. REGISTRO DE LIMPIEZA DE LA ORGANIZACIÓN DE PRODUCTOS.....	93
ANEXO C. REGISTRO DE LAS ACTIVIDADES DE LA FASE ESTANDARIZAR.....	94
ANEXO D. CODIFICACIÓN DEL MÉTODO DE SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL .	95
ANEXO E. CODIFICACIÓN DEL MÉTODO HOLT-WINTER .	95
ANEXO F. CODIFICACIÓN DEL MÉTODO ARMA PARA LA INVESTIGACIÓN.....	96
ANEXO G. TARJETA ROJA METODOLOGÍA 5S DEL SKU 2.....	97
ANEXO H, TARJETA ROJA METODOLOGÍA 5S SKU 3	98
ANEXO I. TARJETA ROJA METODOLOGÍA 5S SKU 4.....	99
ANEXO J. TARJETA ROJA METODOLOGÍA 5S SKU 5.....	100
ANEXO K. TARJETA ROJA METODOLOGÍA 5S SKU 6	101
ANEXO L. TARJETA ROJA METODOLOGÍA 5S SKU 7	102
ANEXO M. MÉTODO WAGNER WHITIN SKU 2.....	103
ANEXO N. – MÉTODO WAGNER WHITIN SKU 3	104
ANEXO O. MÉTODO WAGNER WHITIN SKU 4	105
ANEXO P. MÉTODO WAGNER WHITIN SKU 5.....	106
ANEXO Q. MÉTODO WAGNER WHITIN SKU 6	107
ANEXO R MÉTODO WAGNER WHITIN SKU 7.....	108

CAPITULO 1

I. INTRODUCCION

A. Planteamiento del problema

De acuerdo con el progreso de las distintas comunidades en el país la forma más específica y concreta de establecer bases de desarrollo de cada una de las familias se propone cubriendo las necesidades de primera mano que tenga dentro de nuestro hogar, acorde a la necesidad de las personas, se da énfasis en que tengan las herramientas y material adecuado al igual que opciones para levantar edificios, hogares y demás que competa el progreso de la sociedad.

En base a los estudios se determina que los inventarios existen en la sociedad desde los egipcios y hasta la actualidad, puesto que almacenaban diversos tipos de alimentos o suministros, disminuyendo el impacto en las temporadas de hambruna permitiendo a los pueblos sobrevivir y garantizar la existencia a largo plazo, [1]. La relevancia del manejo de inventarios en el Ecuador es esencial de cualquier empresa ferretera comercial dado que este proceso radica en la rotación de los productos en stock de dicha empresa, la investigación se basa en aplicar un diseño y aplicación del sistema de gestión de inventarios en la organización, demostrando la necesidad, efectos, ventajas y consecuencias en el caso de aplicar este sistema; puesto que sin importar el sector económico la relevancia e importancia de este se ha obtenido en los resultados debido a que el desarrollo de las organizaciones se expresa de mejor manera y se tiene menos problemas en relación a colas de espera o cuellos de botella dependiendo de la organización. [2]

El progreso empresarial de la organización Ferretera “FRAGA” se ha establecido como un modelo de crecimiento considerable en tan poco tiempo tomando en cuenta las variables que tiene cualquier tipo de negocio comercial en la actualidad, lo que ha provocado que tenga que establecer un margen de productos más amplio para los clientes y que estén acorde a la necesidad de los mismos, debido a que sus ventas establecidas han tenido un crecimiento exponencial en relación a los distintos tipos de materiales, herramientas y utensilios que son necesarios para la comodidad.

Pero el desafío primordial de la investigación en base a la aplicación de la metodología planteada en el cual se concentra en el manejo de los inventarios, puesto que la asignación de estos no está teniendo la suficiente relevancia por la cual la organización tiene un desconocimiento de acuerdo con su inversión aplicada durante un cierto tiempo. De acuerdo con lo investigado se entiende que varios de los productos más solicitados no se encuentran a disposición tanto para el cliente como la organización, este punto es clave debido a que da a conocer todos los parámetros que tiene como perdidas y que pueden ser corregidos tomando en cuenta las variaciones de las utilidades de la empresa conforme los productos más cotizados, planteando así un solución concreta y que la empresa pueda completar la descompensación de productos, conteniendo los insumos necesarios y que estos sean una referencia a la economía de la organización, puesto que las perdidas han sido significativas conforme el crecimiento de la institución, teniendo como punto adicional a investigar sobre el debido al desconocimiento de lo que exista de manera actualizada en los inventarios dentro de la empresa por lo que se prevé evitar una disminución de clientela por falta de productos lo que genera una gran disminución de utilidades en la economía de la entidad empresarial.

B. Objetivos

1) Objetivo general

Diseñar un modelo de Gestión de Inventario aplicando la metodología ABC, para la optimización del stock de la empresa.

2) Objetivos específicos

- Investigar los fundamentos teóricos necesarios sobre gestión de inventarios y sustentar la búsqueda realizada.
- Realizar un análisis e identificar la problemática actual de la empresa en referencia a la gestión de los inventarios.
- Diseñar el modelo de gestión de inventarios, determinando las cantidades óptimas de productos disponibles en el almacén de la organización.

C. Alcance

El alcance de esta investigación se enfoca en el diseño de un modelo de gestión de inventarios para la empresa ferretera FRAGA, utilizando la metodología ABC. La investigación se lleva a cabo en la ciudad de El Ángel, Carchi, durante un periodo de tiempo de 6 meses. El modelo se aplicará a los inventarios de productos de la organización, centrándose en los productos de mayor rotación y valor económico, determinando así una mejora considerable con relación a los ingresos de la organización, tomando como puntos fuertes la asignación de recursos económicos a productos de mayor rentabilidad y generando utilidades a la organización.

D. Justificación

Las organizaciones de gran y mediano desarrollo han sufrido un gran impacto referente a la situación que vivió la sociedad durante el año de 2020, teniendo en cuenta que las personas en este periodo tenían prohibido realizar sus actividades de manera cotidiana, lo que provoca que se detenga un parón total de la generación de recursos y utilidades en negocios y empresas en el mundo y de la misma manera la movilidad de las personas para adquirir cualquier tipo de producto o servicio, y para evitar las pérdidas humanas en los países los cuales tienen un déficit de seguridad sanitaria por diversas opciones se llegó a la conclusión de tener que aplicar un mandato y un régimen nunca antes visto que fue el confinamiento de la humanidad en cada uno de sus hogares, este tema es un punto clave para la investigación puesto que una vez se detuvo los diversos contagios y dieron las formas adecuadas para poder realizar las actividades con restricciones las personas plantearon continuaran con sus actividades. Esto significo para los negocios de cualquier tipo iban a continuar con un crecimiento de productos para elaborar sus vidas de manera normal, y no obstante los productos de construcción no irían a ser la excepción. Lo que llevo a que la organización tenga grandes salidas de productos de primera necesidad constructora como lo fue el cemento en su momento. [3]

La situación de la empresa debido a la comodidad de su posición, la hacen una competidora muy fuerte contra los demás negocios establecidos, su disponibilidad y la gran variedad de productos que abarca determinó que tendrían que extender a una sucursal adicional para generar más utilidades puesto que los clientes pedían sus productos de manera inmediata. Durante todo este periodo de trabajo se considera satisfacer las necesidades de los clientes, donde se tenía un periodo de tiempo muy bajo para plantar las utilidades, ganancias y realizar los pedidos de productos de manera congruente y segura. Por lo que se pudo reconocer que las solicitudes a los proveedores se tenían desordenadas y hace un periodo de tiempo muy corto se decidió realizar los inventarios de manera concreta pero la movilidad de entrada y salida de productos no ha permitido que los departamentos gerenciales tengan la capacidad para determinar qué cantidad de productos son más vendidos o aquellos productos que generan mayor rentabilidad para la organización.

De acuerdo con lo investigado en la organización se puede definir que tiene un deficiente estado de gestión de inventario, de tal manera se realizaba la optimización de stock de manera empírica; es decir que las funciones de cada uno de sus trabajadores dentro de la empresa se encontraban afectadas al no tener el suficiente conocimiento sobre lo que poseía la organización en sus vitrinas a disponibilidad para sus clientes, en donde las prioridades de los

clientes no sean convenientes para sus intereses, debido a esto se da como resultado que no existe un control adecuado y quitando información importante para los trabajadores de la organización que tendría que ser parte prioritaria, en base a los puntos analizados se da a conocer las fallas más importantes como lo es no tener un régimen y registro de cada uno de los productos disponibles en el Stock de la Organización.

Desarrollando la metodología ABC de manera eficaz hace que sus funciones dentro de la empresa tengan un mayor efecto hacia los diferentes propósitos de obtención de utilidades, lo que permite evitar la adquisición de productos innecesarios y que no den rentabilidad a la organización a largo plazo por ende se determina que todos y cada uno de estos productos tengan la variabilidad más amplia acorde a las características de uso y funcionamiento, para de tal manera se mantenga un déficit en relación a la necesidad del usuario y que no se tenga inversiones innecesarias por productos irrelevantes.

Los productos que no tengan una salida estable durante los periodos de trabajo establecen un factor de desventaja para la organización, si bien se especifica que para la persona encargada tenga la obligación y responsabilidad de clasificar los productos en consideración de las necesidades de los clientes, se ha determinado que la presentación de muchos de los productos se encuentran en deficiente estado esto en relación a las políticas ejercidas en la organización, puesto que han sido reconocidos por tener productos en excelente estado y sin ninguna queja, y el deficiente estado de la carga se ve afectado por tener productos que no tienen una venta considerable.

CAPITULO 2

II. FUNDAMENTACION TEORICA

A. Inventarios

Se reconoce al abastecimiento de producto terminado que una organización facultada guarda durante un determinado tiempo, para ofrecer al público durante los periodos determinados garantizando una futura venta, planteando estrategias de ventas u otros métodos. Debido a que la inversión de una organización se ve confrontada con la salida de todos los productos ofrecidos al público se da gran relevancia a tener un inventario sólido, claro y ordenado. Cualquier tipo de empresa muy bien gestionada conoce la clase de material primario que necesita para producir todos y cada uno de los bienes, se toma en consideración contener el inventario del ingreso de lo antes mencionado como de los productos elaborados y a posterior a eso asignar posibles retrasos de mercadería. Al igual que nos permite evidenciar el buen manejo de activos a la organización como indica [4].

Cada producto que una organización utiliza para entregar a sus clientes y este tenga una demora y se vea en la opción de guardar para una futura venta se considera como inventarios; poniendo una gestión de antemano para evitar tener un mal flujo de despacho, garantizando la rentabilidad de la empresa.

B. Tipos de Inventarios.

- Funcional: Se tiene en cuenta la función o naturaleza de la empresa.
- Materia Prima: Material utilizado como punto de partida para el proceso de producción.
- Productos terminados (productos que están listos para la venta, envío o consumidor final).

Duración: su clasificación depende de la resistencia al ambiente:

- Perecedero: (mercancía que tiene fecha de vencimiento)
- No perecedero: (Mercancía que no se vencen)

Origen: Se considera el inventario de acuerdo con el lugar de procedencia del inventario.

- Importados (mercancía fabricada y proveniente del exterior del país)
- Nacionales (Mercancía elaborada y adquirida dentro del país)

Valor: se clasifica el inventario por la forma como se establece el precio de un inventario.

- Grupo A (Mayor valor – se mantiene pocas cantidades)
- Grupo B (Valor medio – cantidades medias)
- Grupo C (Bajo valor – se mantiene grandes cantidades)

1) Modelo de inventarios

Por medio de instrumentos o métodos se gestionan los controles de inventarios sin importar la estabilidad empresarial de una organización, estableciendo una situación eficaz para considerar la mejor toma de decisiones. Si bien su punto más fuerte es la de balancear el ingreso y salida de productos durante su periodo perecible a la par con los costos que puedan verse involucrados a lo largo del procedimiento. La gestión de stock se puede involucrar de acuerdo con la demanda, entrega y otros costos en conformidad del stock tal como lo plantea [5], se clasifican por:

- Los tiempos de entrega: estos se ven clasificados en determinísticos o probabilísticos.
- Tipo de revisión: la supervisión puede ser continua o periódica en conveniencia del artículo.
- Cantidad de insumos: el modelo se establece ya sea para un solo producto o para varios.

2) Gestión de Inventarios

La evaluación de los ingresos o salidas de productos pueden estar involucrados de forma eficaz o deficiente estimando datos al azar u ordenadamente, las gestiones dentro de la organización pueden estar reflejadas en los ingresos económicos de la empresa, si bien se manifiesta desde los métodos, estrategias u otros procedimientos para garantizar que los ingresos sean elevados los periodos de tiempo de efectividad pueden ser desde corto plazo hasta largo plazo; tal como lo indica [6], para una correcta interpretación.

- Determinación de las existencias: concierne a cada una de las actividades que nos permiten reflejar en los inventarios de manera clara que productos se encuentran dentro de los estantes palets y demás:
 - Toma física de inventarios
 - Auditoria de inventario existente

- Evaluación a los procedimientos de entradas y salidas.
- Análisis de inventarios: Puesto que las estadísticas son parte fundamental en especial en entidades de gran trascendencia, identificar que productos son principales y cuales no tienen una salida regular, esta sección de gran relevancia considera las siguientes actividades:
 - Análisis Formula de Wilson (máximos y mínimos)
 - Análisis Just in time (Justo a tiempo)
- Control de Producción: Los pilares fundamentales de cualquier empresa deben estar supervisados desde el más mínimo detalle puesto que cada lote de producción mantiene un ritmo de producción asignado, la falta de los controles de producción puede generar perdidas de forma crónica, evitar esto se nos plantea aplicar los siguientes planes:
 - MRP (planeación de recursos de manufactura)
 - MPS (plan maestro de producción)

Según definiciones reconocidas, la gestión de existencias es el conjunto de tácticas y acciones utilizadas para regular y controlar eficazmente los niveles de existencias de una empresa. Porque su principal objetivo es minimizar los riesgos y gastos de inventario, garantizando al mismo tiempo una disponibilidad de productos suficiente para satisfacer la demanda de los consumidores.

La estabilidad de cualquier planificación en referencia a la demanda se considerar desde la selectividad de los proveedores más considerables, pasando por el reconocimiento de todos los niveles de importancia dentro de los inventarios hasta el control habitual que revisa toda la fase de producción de una industria de gran, media o pequeña estabilidad económica. El punto más fuerte de cualquier gestión dentro de los parámetros es considerar toda la base de datos posible durante un tiempo estimado proponiendo la línea de partida para la revisión eficaz al momento de evaluar la situación vital de productos o factores como entrega a tiempo y a su vez el valor que produce realizar el lote producción, así como se nos permite considerar [7].

3) Métodos de valoración para inventarios

Conciérne a fijarse de manera contundente en establecer todo lo que involucra generar una ventaja laboral contra otras organizaciones, puesto que desarrolla métodos para valorizar las cantidades económicas que dejan contener producto durante periodos de tiempo prolongados o cortos. Si bien se obtiene la importancia desde el producto estrella hasta el menos importante se prevé manejar estos para la competitividad. Según [8], la norma internacional de contabilidad los métodos de valoración de inventarios son:

- **Método Promedio Ponderado:** El margen de estimación de este método se encuentra desde la importancia de los productos dentro de inventarios y el saldo económico que tiene cada uno de estos debido a los inventarios que se ha guardado dentro de la empresa. Basándose desde el ingreso de producto este proceso puede efectuarse de manera contundente y confiable.
- **Método FIFO o PEPS (primeros productos en entrar primeros productos en salir)** El método de ingreso de este procedimiento se considerado de alto valor, puesto que propone dar prioridad de salida a que ciertos productos tengan una salida inmediata, desde factores como el tiempo de caducidad o por la importancia que los clientes establezcan para obtener dicho producto.

4) Soporte logístico de Inventario.

También denominado coste por existencias, este término engloba los costos relacionados con el mantenimiento del inventario en el almacén de la empresa. Los principales componentes son:

- **El capital:** considera la pérdida de valor de los materiales con respecto al tiempo.
- **Impuestos:** Valores que toda entidad empresarial obtiene por establecer un inventario.
- **Obsolescencia:** perdida de productos causa de la caducidad.
- **Almacenamiento:** costos por guardar los materiales en el almacén. Los principales son:
 - Costo de Espacio
 - Costo de mano de obra

C. Sistema por el método ABC.

1) Costeo ABC.

El tratamiento por costeo ABC se ve considerado importante desde la definición de valoración que provocaban a lo largo del bienestar de las empresas estableciendo un régimen de importancia de los productos que mayor provecho generaban con relación a ganancias o factores de ingresos de acciones en organizaciones de alto prestigio, así como lo establecen [9], la categorización de costeo maneja los precios de manera que se considere.

a) Sistema de Clasificación ABC.

La clasificación ABC se manifiesta de forma directa a los productos de una organización desde las variables a considerarse tal como las ventas u otros motivos para identificar que artículos son más importantes. Y las principales ventajas de aplicar este método se minimizan costos ayudando a evitar adquirir productos innecesarios. [10]

Los artículos o productos se pueden clasificar en las tres clases siguientes:

- **TIPO A**

Desde el punto de vista económico este tipo de productos se ven involucrados como los que más salida tienen durante un periodo de ventas y determinan el ingreso progresivo de utilidades de la organización, el manejo en el método se establece como el 20% de salida en inventarios y el 80% de ingresos.

- **TIPO B**

Al igual que la anterior clasificación este comprende a el 30% de los productos en la salida este modo se considera a estos de vital importancia puesto que salida progresiva determina que el ingreso de cliente a la organización sea fuerte.

- **TIPO C**

En esta sección se pueden identificar en el inventario como los productos que tienen una inversión baja o muy baja, dando el porcentaje del 50% o mayor a este. Considerándoles como productos de menor relevancia, pero importantes para la visibilidad del cliente y la empresa.

D. Pronóstico de los inventarios.

Debido a que cada pronóstico establecido se basa en la eficiencia de cómo actúa dentro de los datos de las organizaciones, se procede a estimar en factores desde corto, mediano y a

largo plazo. Concretamente potenciando los puntos fuertes de las entidades empresariales manejando un desarrollo en pronóstico directo a evitar pérdidas económicas. [11]

1) *Coefficiente de Variación*

Puesto que la medida de estadística se basa en la dispersión de los datos como se evidencia en la fórmula (1), permitió concretar y evaluar la situación de los datos de acuerdo con la desviación de los datos y la media aritmética de todos.

$$CV = \frac{\text{Desviación estandar}}{\text{Media aritmética} * 100} \quad (1)$$

2) *Errores de pronóstico*

Los errores de pronósticos son parte importante en la investigación para determinar cuál es el mejor pronóstico para desarrollarse según las necesidades que aparezcan, tomado en cuenta que estos pueden ser sesgados y aleatorios. Por lo tanto, los siguientes errores son de vital importancia para establecer un cálculo adecuado en base a los datos recogidos.

a) *Raíz del error cuadrático medio*

En [12], establece que es una medida de dispersión que involucra tanto el error de pronóstico elevándolo al cuadrado y este a su vez siendo dividido para el número total de datos que se está evaluando.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \check{Y}_t)^2} \quad (2)$$

b) *Error porcentual medio absoluto*

Hank expone que el error porcentual se realiza para observar la desviación de forma porcentual de acuerdo con la diferencia entre el pronóstico de la demanda y la demanda real.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \check{Y}_t|}{|Y_t|} \quad (3)$$

E. *Pronóstico Arma*

La aplicación del modelo ARMA se basa en los datos actuales y pasados en los que se maneja de forma robusta para determinar de mejor manera el pronóstico, tomando en cuenta

que se aplica una serie de tiempo estacionaria y así considerar los datos obtenidos de forma mucho más precisa con relación a los datos esperados.

Tomando los términos autocorrelación y autocorrelaciones parciales que se ofrece de la muestra para establecer el modelo a ejecutarse en la investigación. Si bien se manejan valores dependiendo en la forma (p, q), a muestra a continuación la formula por el cual se manejan los datos

$$y_t^* = \mu + \sum_{i=1}^p \phi_i y_{t-i}^* + \sum_{i=1}^q \theta_i \epsilon_{t-i} + \epsilon_t \quad (4)$$

$$\mu = \text{constante} \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^p \phi_i y_{t-i}^* = AR \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^q \theta_i \epsilon_{t-i} = MA \quad (7)$$

$$\epsilon_t = \text{Error} \quad (8)$$

Este pronóstico establece de forma correcta la utilidad de eficiencia de los datos de una organización haciendo que todo pronóstico efectuado considerando el menor error posible, establece que exista una buena propuesta de relevancia de datos para estimar posibles ventas, dado el caso.

F. Pronostico Holt-Winter

El método Holt-Winter explica las técnicas de alisado exponencial e interpreta todas aquellas series que presentan tendencia o estacionalidad, puesto que se usa datos históricos de acuerdo con la necesidad. En base a estos datos se obtiene una serie de datos recreada más maleable. Este procedimiento utiliza recurrencias más simples, en lo que perfecciona los cálculos de manera precisa, y así evitar que al manejar grandes cantidades de datos en un almacenamiento innecesario.

En su formulación maneja dos tipos de variante al procedimiento que son el manejo de esquema aditivo y multiplicativo.

- y_t = Ventas registras en el periodo.
- $\check{Y}_t + k|t$ = Previsión de ventas para el periodo basada en datos.
- L_t = Nivel medio desestacionalizado de la serie de tiempo.
- T_t = tendencia de la serie de tiempo en el periodo, donde existe incremento o decremento del nivel medio desestacionalizado durante un periodo.
- S_t = Componente estacional en el periodo t

$$L_t = \alpha \frac{y_t}{S_{t-12}} + (1 + \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (9)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (10)$$

$$S_t = \gamma \frac{y_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-12} \quad (11)$$

La ecuación L_t, T_t, S_t , las ecuaciones establecidas determinan el proceso para el cual el método determina cada una de las variables a aplicarse, tomando en cuenta los requerimientos necesarios.

G. Método de Suavizamiento Exponencial Simple

Este método considera el uso del promedio móvil con peso exponencial para el conjunto total de valores que se encuentren en observación acorde al caso. Dado el caso este procedimiento es mejor utilizado para datos que no tiene una tendencia normal. En base a estos puntos se determina que el objetivo es estimar a nivel real, previo a estos se debe de realizar un pronóstico de valores futuros. Si bien el procedimiento se lo realizado de manera automatizada se puede determinar que la ecuación para este caso se la presenta, a continuación.

$$\check{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)\check{Y}_t \quad (12)$$

Todo este procedimiento se cataloga como una forma de pronóstico por medio de los datos más recientes existentes. A menudo los datos en este procedimiento tienen una mejor comprensión cuando no se tiene una frecuencia de cambio inminente.

H. Métodos de la Gestión de Inventarios

Una vez establecido toda la información [13], indica que si se desea evaluar se considera especificar el tipo de producto se va a establecer el modelo por el cual se establecerá que opción es mejor o que procedimiento deberá ser recorrido durante el proceso, tanto así que se debe evidenciar el manejo de la demanda como prioridad principal, en base a este se da la opción de manejar todos los parámetros almacenamiento por el cual se dará a conservar el producto. Tanto como el costo y la inversión no se vean afectas se establece un modelo de gestión efectivo.

1) Métodos Probabilísticos

Este se identifica de mejor manera por la aleatoriedad de sus datos tanto como en las variables de costos demanda y demás, en un plano general el inventario completo se afectado puesto que no se encuentra una constante efectiva para realizar los cálculos específicos.

2) Métodos Determinísticos

Este método se considera importante puesto que hace uso de los componentes que al configurarse sean estables y ayuden al cálculo óptimo. Es conocido también por las unidades expresadas en costes tomando en cuenta el pedido puesto que este es constante.

3) Métodos Heurísticos

Como reconoce [14], trata de aprovechar el enfoque de una estructura problemática, considerando un grupo de reglamentos racionales para dar una solución óptima. Si bien todos estos métodos manejan formulas y reglas básicas no existe forma digital que dé solución a estos puesto que los valores ingresados pueden ser cambiados totalmente.

a) Algoritmo Wagner Whitin

El algoritmo requiere como punto principal reducir el costo variable de los inventarios, el costo de ordenar el mantener el inventario durante un periodo de planeación. La solución se basa en dar un costo mínimo que conducirá a la cantidad necesaria de ordenar. Puesto que este procedimiento se basa en tener una programación dinámica, es decir que propone algunas de las maneras posibles para obtener el resultado o en su caso completar las demandas que sea necesario. Tanto así que evalúa todas las posibilidades para determinados periodos del cuales se puedan trabajar.

$$Q_i = \sum_{k=i}^j D_k \quad (13)$$

$$I_i Q_{i+1} = 0 \quad (14)$$

$$K_{t+1} = A + h \left(\sum_{j=t+1}^i (j - t) D_j \right) \quad (15)$$

Q_i = Cantidad optima a pedir

J = periodo

T = periodos por demanda

K_t = costo de colocar una orden

D_t = Demanda pronosticada

b) Algoritmo Silver Meal

El método Silver Meal considera ordenar por periodos futuros para luego tomar como costo promedio mínimo por cada periodo para el número de periodos. Tomando en cuenta que evalúa el costo variable, el costo de ordenar adicional y el costo de mantener para realizar cada calculo especifico en el proceso.

Las fórmulas para el algoritmo se basan en las siguientes

$$K(m) = A \quad (16)$$

$$K(m) = \frac{1}{2} (a + hD_2) \quad (17)$$

$$K(m) = \frac{1}{2} (a + hD_2 + 2hD_3) \quad (18)$$

Entonces a continuación, se describe las variables en el cual el algoritmo se define de acuerdo con las actividades a realizarse.

$K(m)$ = determina el costo variable por periodo

m = periodo

A = constante de costo

D = Demanda

H = constante de costo

4) Coeficiente de Variación

El coeficiente de variación o también es conocida para otros autores como la regla de Peterson- Silver establecida como una medida útil de la variabilidad de la demanda. [15]

$$V = \frac{\text{Varianza de la demanda por periodo}}{\text{Cuadrado de la demanda promedio por periodo}}$$

Por lo que también indica que el método a usar es en función de la cantidad de la demanda, en el cual se establece las siguientes condiciones para seleccionarse el método a usar. [16]

- Si $V < 0,25$, se usa el modelo EOQ con D como la demanda estimada.
- Si $V > 0,25$, se usa un modelo de tamaño del lote dinámico. O en su caso modelos Heurísticos.

Este procedimiento ayuda a medir la magnitud del desconocimiento relacionado a la demanda.

I. Metodología 5S

La metodología 5S como se menciona en [17] describe el comportamiento de todas las organizaciones de las cuales tienen un ámbito de limpieza muy bajo que no establece un orden y ejecución de procedimientos adecuados. Evaluando a este factor como muy importante al momento de ejecutar la producción y completar la entrega de los productos. Y ejecutar de forma correcta cada uno de los pasos, de esta metodología presentara de forma íntegra que secciones de trabajo tienen un mayor déficit de desperdicios.

Las 5S se describen [18] como una forma básica de organización y orden para la organización que la dese practicar, teniendo en cuenta que se puede lograr encontrar defectos en la maquinaria, reducciones de costes, mejorar la seguridad de los trabajadores y reducir los accidentes a su mínimo porcentaje posible.

a) *Separar y/o segregar*

Usar únicamente lo necesario y remover lo que se encuentra dificultando la movilidad del área de trabajo cuando haya duda preferible desechar. En esta sección se seleccionó los elementos que no tengan valor y eliminarlos. Por consiguiente, al deshacerle de estos se obtuvo un mayor espacio facilitando el movimiento el flujo de trabajo.

b) *Simplificar y/o arreglar:*

Manejar herramientas para un correcto análisis de métodos proporcionando un mayor flujo laboral y disminuir el desperdicio de movimientos. Considerando aspectos ergonómicos tanto de largo y corta duración. Es recomendable también señalar y etiquetar el uso rápido de las herramientas en el caso de que sea un área en específico.

c) *Limpiar y/o barrer:*

Eliminar los desperdicios del área de trabajo concierne un punto eficiente para los parámetros de limpieza, obteniendo mayor movilización y priorización efectividad al ejecutar procesos o procedimientos.

d) *Estandarizar:*

Eliminar posibles casos de variabilidad del proceso al desarrollar operaciones que sean de forma estándar. La misma situación aplica a los equipos, herramientas o procedimientos de tal forma que disminuya el tiempo y la capacitación en la adquisición de nuevos trabajadores.

e) *Sostener y/o autodisciplina*

Tener una forma de revisión periódica para reconocer los esfuerzos y dar una motivación de acuerdo con el rendimiento del progreso de las actividades.

CAPITULO 3

III. Diagnóstico de la situación de actual

A. Metodología

1) Enfoque de la investigación

La investigación se orientó hacia la comprensión de los datos más primordiales acerca de las unidades vendidas y preservadas durante el tiempo de adquisición, para tener un objetivo claro acerca de los datos evaluados, que determinaran la tendencia que tienen durante el periodo de ventas, estableciendo un margen importante sobre la manera en la que están llegando a cada uno de los clientes, considerando que sección de productos se debe visualizar de mejor manera e identificar que productos son más necesarios durante un tiempo determinado.

2) Tipo de investigación

De Campo: Se realizó un estudio de campo en el cual tiene como objetivo analizar la eficacia de la metodología en la gestión de inventarios de la empresa, donde se recopiló datos cualitativos a través de entrevistas con el personal involucrado en la gestión de inventarios

Aplicada: Esta investigación se centró en la aplicación práctica de conocimientos teóricos existentes para abordar un problema o mejorar un proceso.

3) Método de la investigación

Método Inductivo. - La información recibida por parte de los encargados de los inventarios de la organización, en el que se realizó un análisis específico y se dedujo que la inversión de los productos está siendo inadecuada y deficiente para la economía de la institución.

4) Técnicas de investigación

Entrevistas. – Se aplicó la técnica para determinar que productos maneja la organización durante un periodo de tiempo establecido, especificando cuales son de mayor rentabilidad.

Observación. – Se planteó organizar la información obtenida observando los cálculos establecidos durante un periodo de tiempo y de tal manera puede afectar la asignación de los recursos a proveedores que tengan menor efectividad competitiva con la competencia.

Análisis Documental. – Recopilar y analizar documentos, informes, registros, datos y cualquier material relevante relacionado con la investigación.

5) Población

De acuerdo con la información de la organización se decide realizar una investigación en base a todos los datos establecidos y la separación de productos por familias que tiene la organización respecto al número total de productos disponibles para la población. Y así determinar los valores y precios establecidos que se encuentren dentro del margen de aceptación tanto para la empresa como para el usuario. Tomando en cuenta la cantidad productos que se encuentran en los inventarios de la organización se ha tomado a desarrollar una examinación y un análisis previo de todos los productos que dieron mayor rentabilidad a la empresa por medio de criterios que se escogieron, evidenciando en donde podría realizarse una mayor investigación de campo más eficaz y determinar que procedimientos podrían ejecutarse durante todo este proceso de estudio.

6) Muestra

Los datos obtenidos de la organización se basan en la cantidad de criterios para poder aplicarse el estudio, se consideró los que sean más importantes, considerando las variables más eficientes en el proceso de la selección de la muestra. Adicional a esto, se propuso realizar un análisis ABC previo de las familias y las variables aplicables dentro del parámetro de estudio, siendo todo este procedimiento una base para seleccionar que parte es más relevante durante el tiempo de estudio, poniendo el margen de la investigación en la calidad de datos que pueden ser más importantes o tengan mayor efectividad en la aplicación de la metodología y el método de estudio.

Los criterios para la estimación de la muestra se basaron en la cantidad de unidades vendidas, utilidad, precio unitario. Por medio de estos puntos clave la investigación determinó que tienen una tendencia muy considerable para los métodos de estudio a realizarse, de ahí que se procedió a realizar un desglose de todos los datos, dando así una forma más clara para diseñar el modelo de gestión.

7) Matriz de Operacionalización

a) Operacionalización de Variable Dependiente

TABLA I

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Rotación del Inventario	Es un indicador financiero que permite medir la eficiencia con la que una empresa utiliza su inventario.	Se determina como el número de veces que una empresa vende y repone su inventario durante un periodo determinado.	Ventas de Productos	- Precios establecidos - Promociones	- Precios - Costos - Utilidad

b) Operacionalización de Variable Independiente

TABLA II

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Precios y promociones	Se refiere a el valor monetario asignado a un cierto producto o servicio por el cual una persona adquiere. Referente al termino promoción se basa en la validación de cambio de precio para obtener una validación o aceptación en el público de un producto o servicio.	Se refiere a un conjunto de estrategias y acciones por parte de la organización para poder llegar de manera contundente al público para que el producto o servicio de la organización sea aceptado.	- Impacto en las Ventas - Percepción de Clientes	- Precios - Promociones	- Precios - Costos - Utilidad

8) Instrumentos

a) Matriz de Productos

Este instrumento indica cuales están dentro de la organización y de qué manera están distribuidos de acuerdo con su costo o al tipo de función que ejerce dentro de la necesidad de los clientes.

b) Inventarios de la organización.

Los inventarios de la organización se encuentran determinados dentro del sistema que permite manejar de forma rápida y ofrecer a los clientes que necesiten mediante un tipo de selección, siendo estos la base de datos en la cual la empresa registra que productos tiene y que productos pueden o no estar dentro del stock de seguridad.

c) Cámara

Este instrumento es utilizado para agendar las evidencias que tengan mayor relevancia dentro del proceso de tesis, mediante el cual ayudara a establecer de manera más clara en donde y como están registrados cada uno de factores importantes de la entidad y de cómo se encuentra tanto en su ubicación como en los productos que pueden ser evidencia para las personas dentro de este campo.

d) Computador

Instrumento utilizado en la investigación que ayudara a registrar toda a información dentro de la empresa, desde los datos más importantes como evidencia y registro de la empresa hasta la fase textual para expresar todas y cada una de las ideas de la investigación para dicho proceso de la organización.

e) Impresora.

Este instrumento es de gran importancia para esta investigación puesto que todo documento es entregado al cliente y el registro de las ventas es establecido de forma manual para de tal manera determinar que producto está siendo de mejor rentabilidad para la organización

9) Marco Legal

La parte legal de la investigación es fundamental debido a los parámetros de relevancia y responsabilidad con el cliente, tomando en consideración que sea congruente con los datos obtenidos, y que al aplicar los métodos estudiados contengan la capacidad para avaluar todo el contenido presentado.

TABLA III

MARCO DE LEGALIDAD EN CONFORMIDAD CON LA INVESTIGACION.

Documento	Artículo	Aporte a la investigación.
Constitución de la Republica del Ecuador.	Art 288	Las compras públicas se ajustan a los estándares de calidad, eficacia, transparencia y responsabilidad social. Priorizando los productos y servicios nacionales, particularmente a los provenientes de las economías populares, tales como las micro, medianas y hasta las grandes empresas productoras. [19]
Ley Orgánica de Salud	Art 6. Responsabilidad del Ministerio de Salud pública. #18	Establecer un control sanitario regulado, aplicándolo a la soberanía de las organizaciones para garantiza la inocuidad, seguridad y calidad de los alimentos procesados, medicamentos u otros productos de consumo humano. Estableciendo que los sistemas utilizados para todos los procedimientos de producción, importación, distribución o almacenamiento tengan regimientos sanitarios estrictos. [20]

Ley Orgánica de Salud	Art 7. Literal e.	La previa comunicación de nuevas alternativas de tratamiento es un factor reglamentario para evitar que las condiciones saludables de los productos se vean afectadas a la sociedad consumidora; por el cual asesores establecerán protocolos médicos. [21]
Ley Orgánica de Salud	Art. 129. Vigilancia y Control Sanitario	La obligatoriedad sobre tener un control de vigilancia constante en las organizaciones y empresas sin importar si jerarquía debe ser completamente obligatorio; estableciendo prioridad desde la actividad considerada pequeña hasta la más relevante, dando la importancia del consumo directo [22]
Ley Orgánica de Salud	Art. 132. Vigilancia y Control Sanitario	La obligatoriedad de incluir puntos de control de calidad y seguridad en los productos deben ser visibles y cumpliendo las normativas de salud, estas deberán ser determinadas en las áreas tanto de producción, comercialización, importación y exportación. [23]
Ley Orgánica de Salud	Art. 136. Vigilancia y Control Sanitario	El producto de primera utilidad como lo es la materia prima contiene un permiso favorable en cuanto a su utilización, puesto que en varios casos la materia comprende cambios físicos y debido a las cualidades se ven tratadas desde altas temperaturas como componentes para eliminar diversos organismos; todo este puede ser justificado teniendo en cuenta su procedimiento. [21]

**Ley Orgánica
de Defensa del
Consumidor**

Art. 57. Protección
a la Salud y
Seguridad.

De acuerdo con el uso con el que se presente a los clientes de considera primordialmente presentar advertencias al público y a su vez puedan tener en consideración para su uso; más cuando los productos son de potencial altamente peligroso.
[24]

B. Caracterización de la empresa

1) Antecedentes


De acuerdo con el año 2015, la empresa Ferretera FRAGA fue fundada por el ARQUITECTO y su esposa BENALCAZAR DE LA CADENA KAREN ANTONIETA del cual se planteó entregar un mejor servicio por medio de sus destrezas y habilidades, de haberlas obtenido durante un proceso de crecimiento personal durante el importante crecimiento de la ciudad en la que se encuentran siendo residentes como lo es la ciudad de EL ANGEL.

La organización viene teniendo un importante crecimiento durante el tiempo de fundación lo que le ha permitido poder establecer una gama de productos mucho más importante para los usuarios de la localidad. Basándose en la necesidad de las personas para ofrecer calidad y rentabilidad de cómo pueden estar expresadas para cada una de las personas.

2) Datos generales de la empresa

TABLA IV

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

Logotipo de la Empresa	
Nombre de la Empresa	Ferretería "FRAGA"
Representante	- Benalcázar de La Cadena Karen Antonieta - Fraga Jácome Víctor Darwin
Tamaño	Microempresa
Tipo	Servicio
Número de Trabajadores	4
Actividad	Venta de productos de Construcción e inmueble del hogar.
Dirección	Av. Espejo, Calle Esmeraldas
Parroquia	El Ángel
Ciudad	El Ángel
Provincia	Espejo
Zona	1 – Norte
Teléfonos	0985383021
Correo Electrónico	

3) Misión

Ferretería FRAGA se encuentra a disposición de presentar de la herramientas y servicios al cliente de cualquier tipo, desde el margen de construcción, tuberías, electricidad, u otros productos para mejorar la vida de este tomando en cuenta la comodidad y facilidad para dar así una mayor estabilidad a la satisfacción de la clientela.

4) Visión

Nos esforzamos por ser líderes de vanguardia en el sector ferretero, superando de manera constante las expectativas del cliente, proporcionando productos y servicios que inspiran confianza y éxito en cualquier tipo de proyecto planteado por aquellas personas que nos prefieren como punto de partida en el camino del progreso continuo.

5) Valores empresariales

a) Calidad

Compromiso con la excelencia en la calidad de los productos y servicios ofrecidos, garantizando la satisfacción del cliente y la durabilidad de los productos entregados a quien escoge a nuestra organización de manera preferencial por la gran cantidad de formas de dar mejor progreso a las personas de la ciudad.

b) Responsabilidad

Asumimos la responsabilidad de su impacto de nuestros productos y servicios en la sociedad y de igual manera con el medio ambiente, estableciendo como punto de fuerza la implicación con el desarrollo sostenible, de tal forma que el impacto ambiental de las operaciones sea pequeño y ayudando a las comunidades.

c) Respeto

Y de forma prioritaria se establece y se compromete a tratar a sus clientes con cortesía, amabilidad y profesionalismo en todas las interacciones, formando una manera más oportuna y amigable para reconocer las necesidades y preocupaciones de nuestros clientes, dando así un mayor servicio ejemplar y satisfactorio.

d) Confiabilidad

Siendo este uno de los pilares fundamentales que puede tener la organización para regirse al servicio de los clientes que reconocen y escogen a nuestra organización por encima de otros, la organización se compromete a ofrecer productos y servicios ferreteros de máxima calidad y durabilidad, de los cuales estos cumplan con los estándares de seguridad y

rendimiento, dando así como resultado de todo este trabajo procedimientos solidos con nuestros clientes teniendo una consistencia y fiabilidad en la prestación de los servicios.

e) *Innovación*

Comprometidos con liderar el camino en el camino del progreso de la sociedad mediante la búsqueda constante de nuevas ideas y tecnologías que permitan ofrecer soluciones innovadoras y diferenciadas a nuestros clientes, desde el diseño de productos hasta la optimización de nuestras operaciones, esforzándonos en la vanguardia y satisfacer las necesidades cambiantes de nuestros clientes.

6) *Ubicación geográfica*

La organización se encuentra estructurada en la región sierra del Ecuador en la provincia del Carchi, en el Cantón Espejo, establecida en la parroquia EL ANGEL. Tomando en cuenta que el sector y la zona en la que se fundó la organización es potencialmente un productor de alimentos y diversos servicios que dan mejoramiento de la ciudad; presto a esto todas las personas debido a la zona volcánica ha sufrido una serie de diversos desastres naturales, lo que provoca que las personas tiendan a mejorar su estilo de vivienda y establezcan mejoramientos para sostener su vida en la zona.

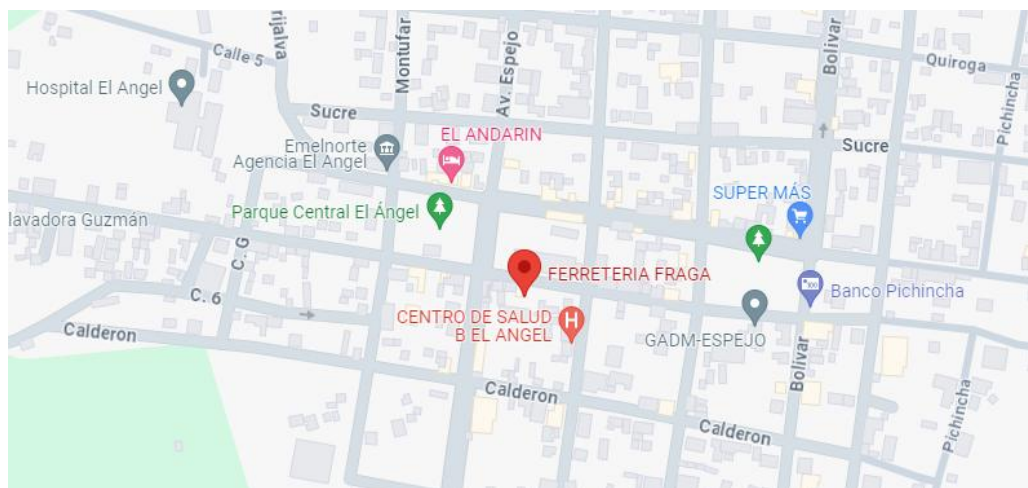


Fig. 1. Localización de la Organización

Fuente: https://www.google.com.ec/maps/@0.6204865,-77.9413158,17.79z?hl=es&entry=tu&g_ep=EgoyMDI0MDgyMy4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D

7) Estructura organizacional

La estructura organizacional presentada a continuación está establecida de acuerdo con cada uno de los departamentos asignados y según el nombre de puesto, tomando en cuenta cada una de las actividades.

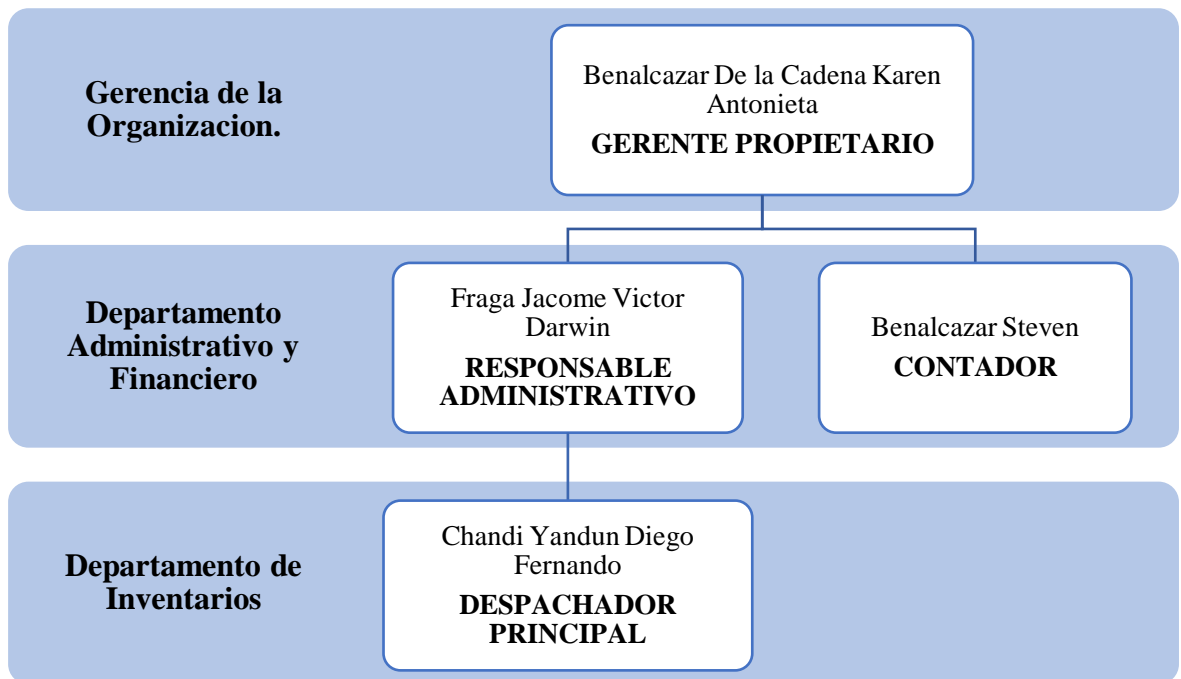


Fig. 2. Estructura Organizacional

8) Proveedores y Clientes

La organización se basa en coordinar el abastecimiento de los productos de manera congruente y transitoria es decir que mientras se tenga en cuenta el papel de ventas de la organización y al necesidad del cliente, se especifica el aumento de producto para complacer las necesidades de la población, la institución maneja un punto a favor, puesto que la gran mayoría de proveedores son cercanos a la ubicación de la institución y el acceso a la misma es de muchísima facilidad siendo una organización eficaz en referencia a la competencia.

Los proveedores que tiene la organización son acerca de 15 a 20 proveedores que manejan el horario de abastecimiento de la organización, de acuerdo con su estado laboral semanal, puesto que la organización maneja un horario de lunes a sábado de 7 am a 5 pm con sus debidas horas de descanso y comidas asignadas en conformidad con el personal de la institución.

9) *LAYOUT de la Organización*

El Layout de la organización está desarrollado y distribuido de la siguiente manera en el cual se maneja en donde y como puede acceder el cliente a mirar, palmar o tocar los productos que tengan a necesidad. Tiene en cuenta un punto a favor puesto que las estanterías se encuentran en una disposición amplia para los trabajadores acceder y el cliente puedan revisar su adquisición con confiabilidad y el manejo de cancelación de estos sea muy eficiente y sin problemas de demora para el público.

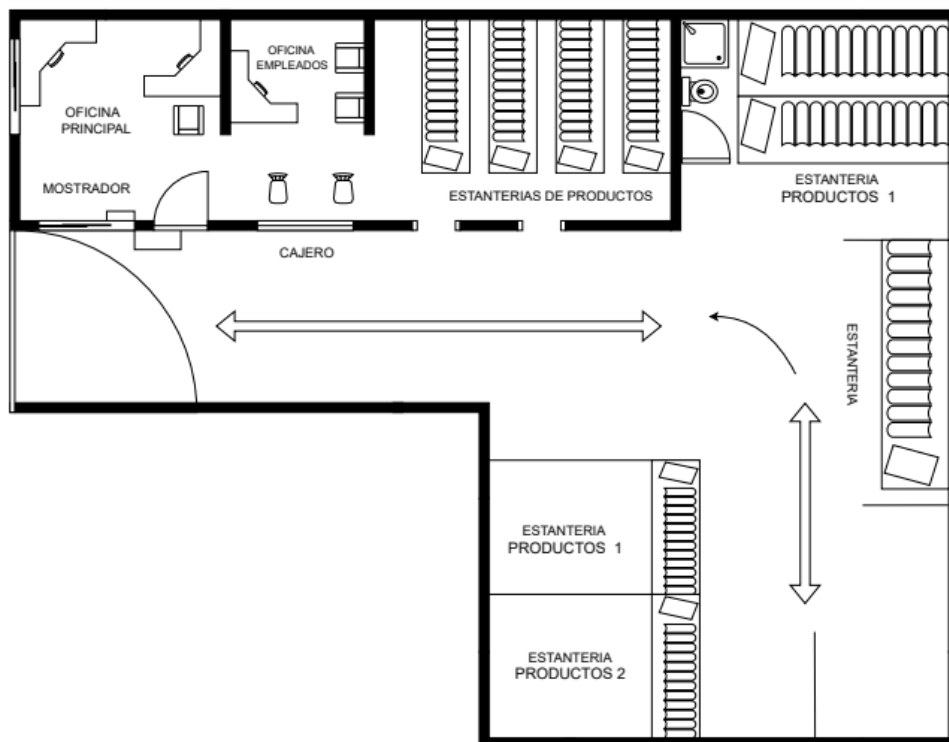


Fig. 3. Layout de la Organización

10) *Mapa de procesos*

La institución fue fundada de acuerdo a las necesidades primordiales de la comunidad por alcanzar el progreso de manera importante y que todos los usuarios se sientan en la comodidad de obtener producto de calidad debido a la falta de acceso y variabilidad en las organizaciones en su momento, sin embargo a pesar de que una necesidad tan importante ha sido cubierta, esta no permite que este bien desarrollada y establecida para encaminar al público con mejoras y un mayor número de productos para su elección, no obstante se basó en la necesidad cubrir cada ámbito de manera concreta y dar mejor capacidad de elección al público.

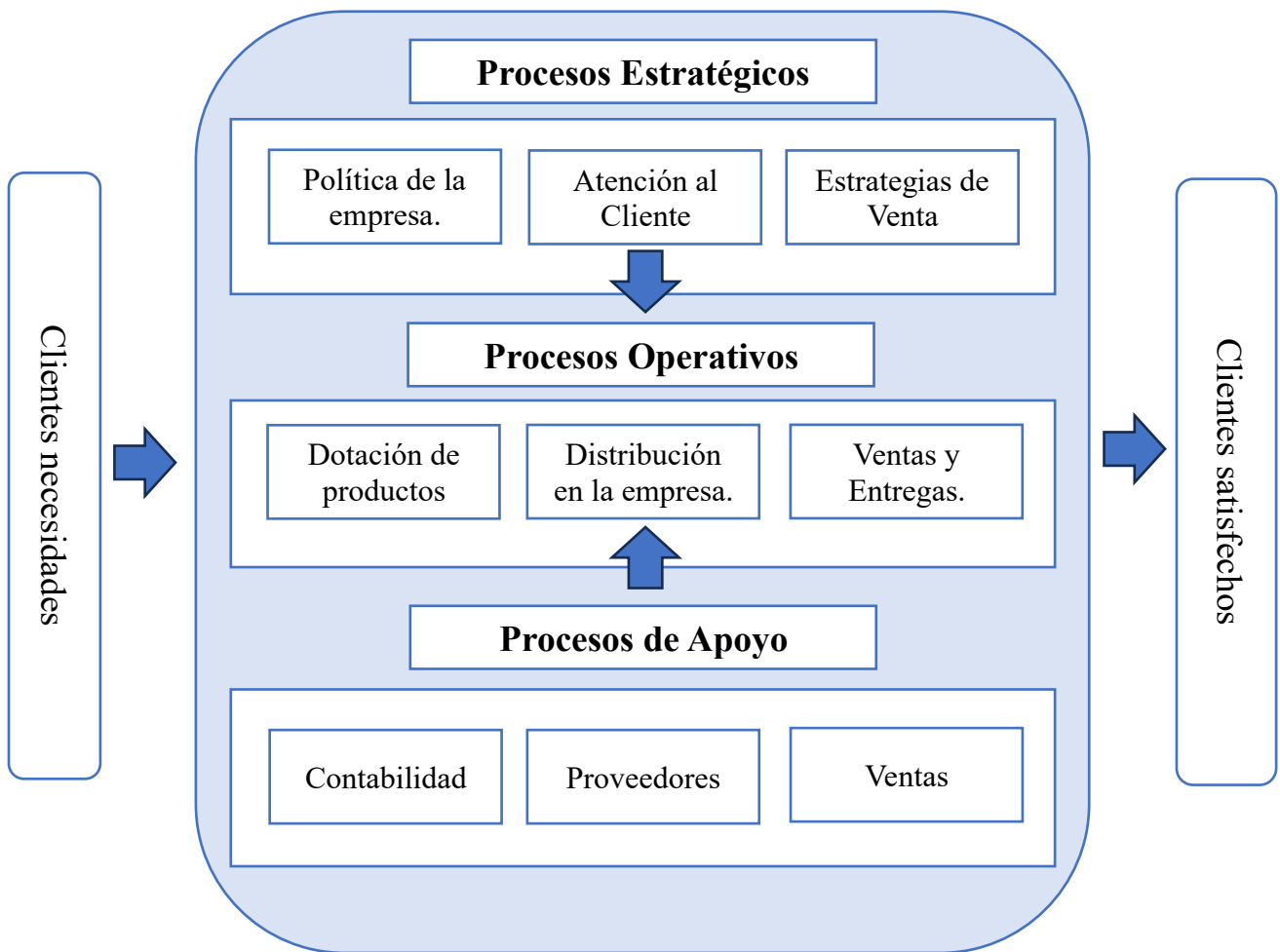


Fig. 4. Mapa de Procesos de la Organización.

11) SIPOC

Basado en el estudio de trabajo del área de Almacenamiento e inventarios se puede obtener la información adecuada para concretar el correcto proceso por el cual todos los productos adquiridos por la organización son manejados en sus almacenes, desde el punto de partida de la necesidad del cliente hasta la satisfacción de solventar de manera rápida y sencilla todos los puntos que precisa el cliente a la organización, así se detalla en el diagrama como se desarrolla dicho procedimiento.

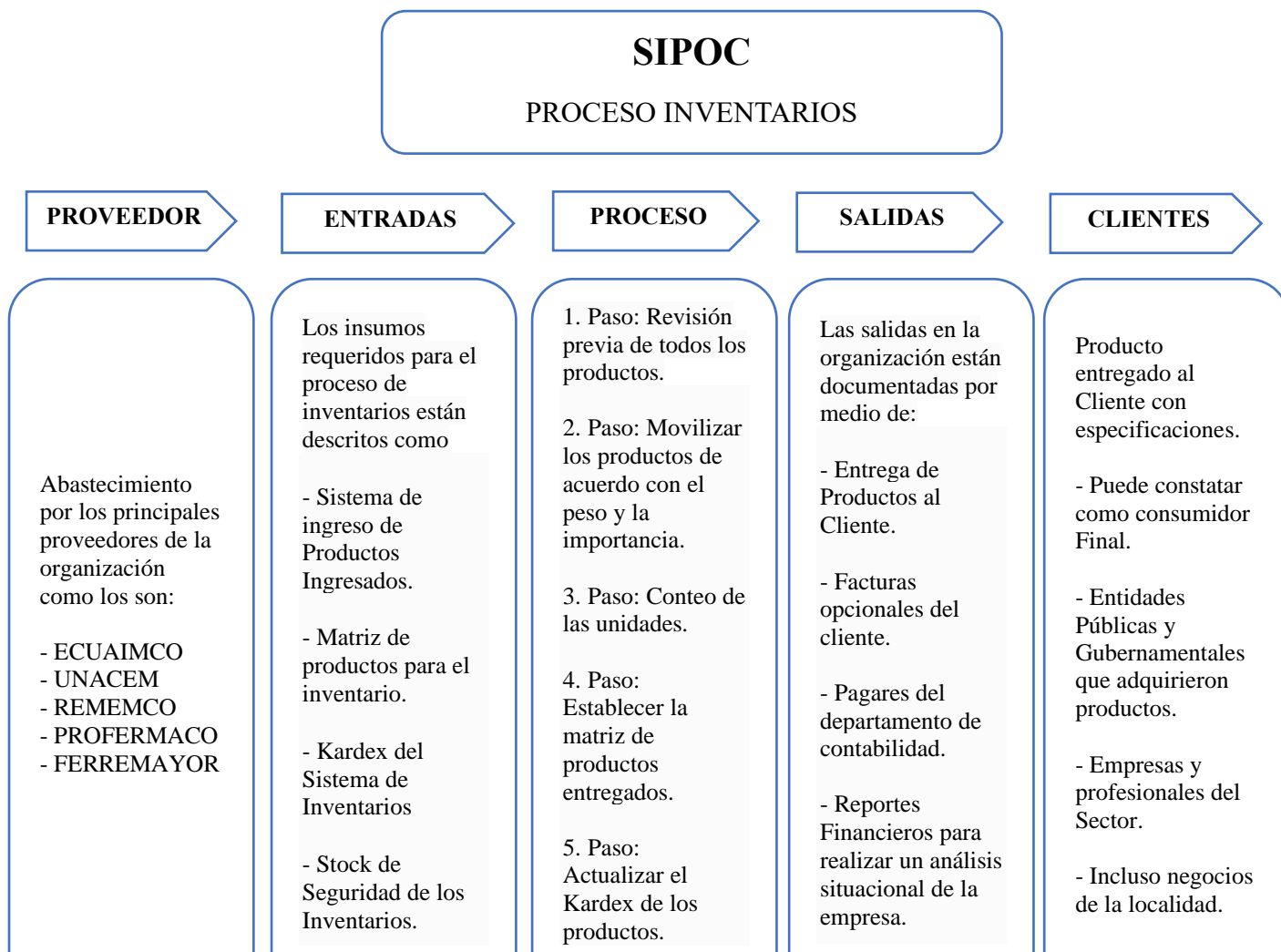


Fig. 5. SIPOC de la organización.

12) FODA

La información revisada durante el proceso de caracterización de la organización se obtuvo una serie detallada de puntos a considerar como importantes para el desarrollo del progreso o cambios que pueden ser prescindibles en la empresa dando un mayor prestigio en contra de las demás empresas que se manifiestan como competencia.

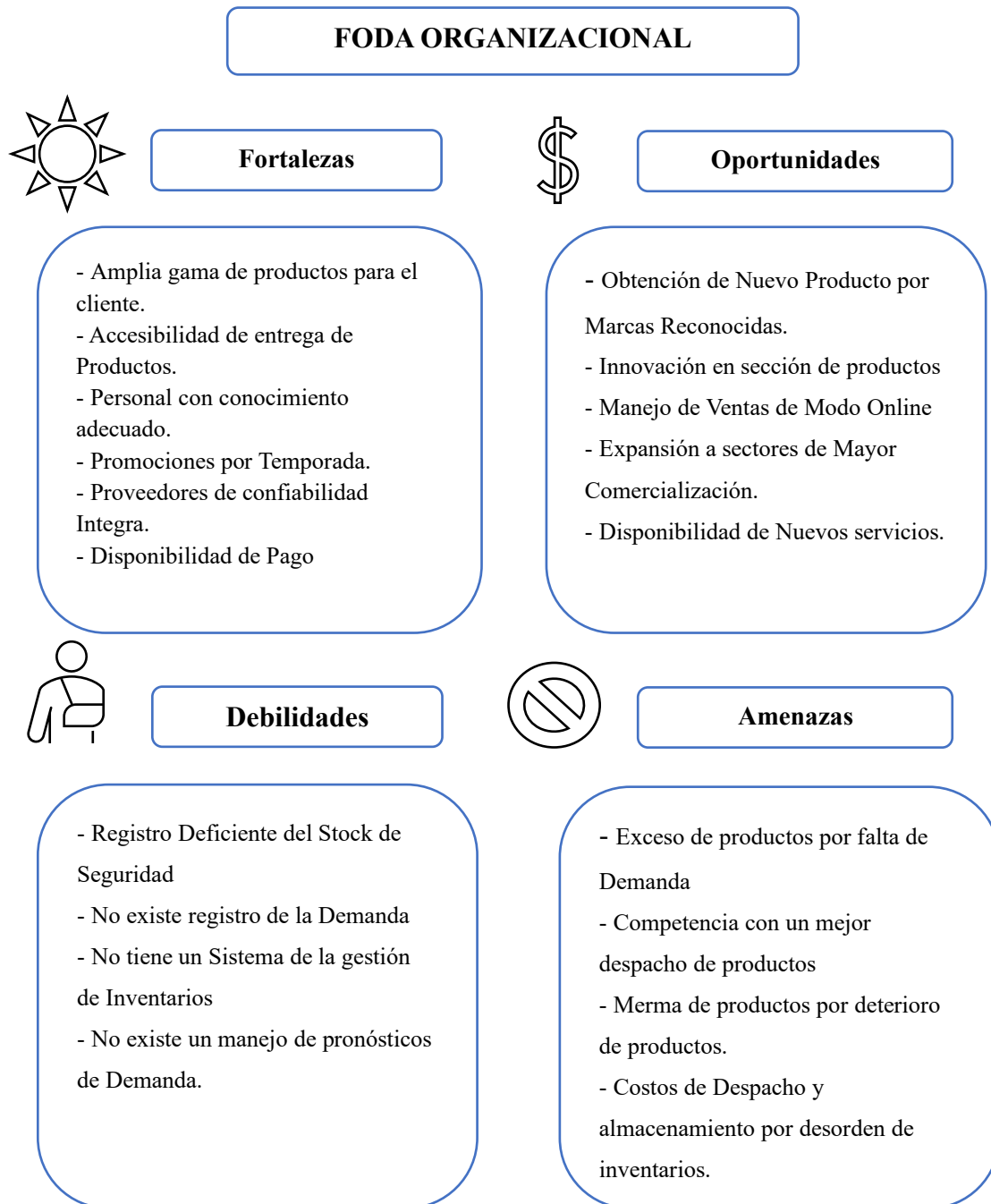


Fig. 6. FODA de la organización puntos fuertes y débiles.

13) *Diagrama de Abastecimiento del Producto*

Los productos de la organización una vez llegue a su punto de descarga en el stock de la empresa, se realiza un proceso previo en las áreas de administración, para solventar la falta de producto y así esta pueda realizar una solicitud del producto de forma rápida y eficaz. A continuación, se presenta una forma de cómo se encuentra el movimiento de productos nuevos.

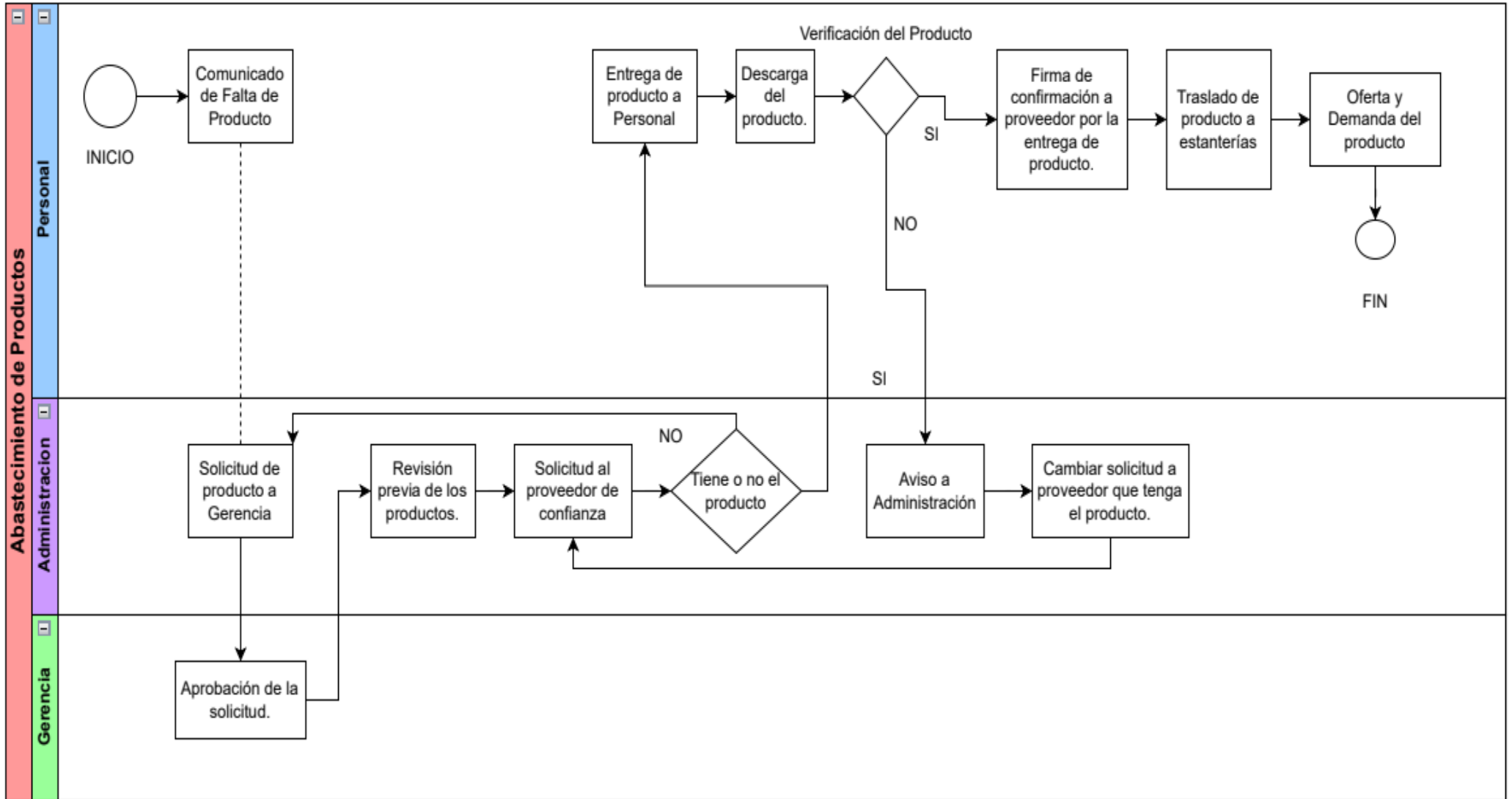


Fig. 7. Diagrama de abastecimiento de la organización.

CAPITULO 4

IV. RESULTADOS y ANALISIS

A. Introducción

En beneficio de la organización se estableció realizar un diagnóstico previo de cómo se encuentra estructurada y organizada, en favor de sus productos y de acuerdo a los inventarios que la empresa maneja, si bien se realiza la investigación para encontrar las falencias de cómo se está registrando dicho procedimiento también se lo realiza con el fin de mejorar la capacidad y eficiencia de la organización en conforme a que productos son más prescindibles para las personas, pero además se toma en cuenta que mercancía deja mayor rentabilidad a lo largo del año.

B. Área de Estudio

1) Diagnostico al Departamento de Inventarios.

Una vez recopilada la información que se obtuvo de la empresa, se procedió a determinar cuál es la principal necesidad para mejorar el manejo de los inventarios dentro del margen de stock de la organización. Al momento de realizar un análisis más detallado se pudo determinar la herramienta que permitirá contemplar los puntos más débiles para dar una mejora, si bien la organización ha tenido un gran desarrollo de forma exponencial se ha permitido realizar la aplicación de conocimientos y herramientas para que la organización tenga gran posibilidad de enfocar la rentabilidad de los productos y así contemplar los productos más importantes.

a) **Diagrama de Causa y Efecto.**

Para el diagnóstico se empleó una herramienta de análisis debido a su alta efectividad como lo es el Diagrama Ishikawa que por medio de una entrevista rápida y concisa se podrá contener que partes de la organización están siendo ineficientes en el proceso de ventas al consumidor desde los inventarios. Para desglosar los productos más importantes en una selección amplia de productos de acuerdo con la necesidad del cliente por un SKU mucho más general por el cual los productos puedan estar en mejor comprensión de la investigación.

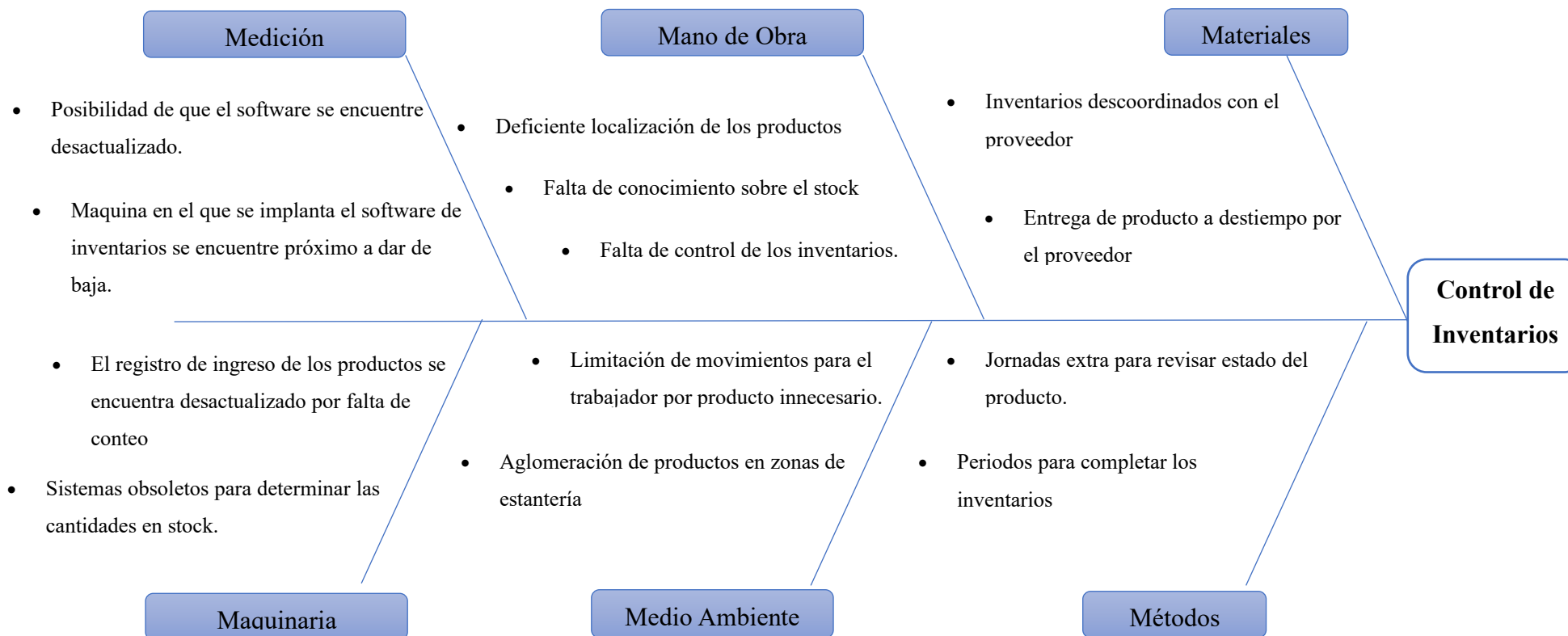


Fig. 8. Diagrama causa y efecto de la organización.

b) SKU (Familias y Productos)

El movimiento de los datos determinados está descrito conforme la estabilidad de la compañía para lo cual se establece en orden de jerarquía, o desde el punto de uso, característica, ubicación, importancia para el usuario todo esto estableciendo un numero conciso de familias que pueden ayudar a generar una mayor facilidad para el trabajador a identificar el producto dentro de los inventarios o software que usa.

Para una identificación más eficiente en los productos y aplicar la metodología de investigación en este caso se usó la identificación de SKU para la cual es más sencilla rápida y eficiente al momento de seleccionar que datos pueden ser usados para el trabajo. Proponiendo deferentes secciones de trabajo para cada una de las familias y productos identificados.

Ferretería FRAGA			
1. Herramientas Manuales	2. Herramientas Eléctricas	3. Material Eléctrico	4. Plomería
5. Material de Construcción	6. Material Pétreo	7. Empastes	8. Pisos y revestimientos
9. Cerraduras	10. Seguridad Industrial	11. Pinturas	12. Automotriz
13. Hogar	14. Planchas	15. Herrajes y Fijaciones	16. Soldas
17. Líquidos	18. Látex	19. Maderas	20. Tuberías
21. Maquinaria	22. Varios		

Fig. 9. Familias de productos de la organización.

2) *Tabulación de los Datos*

La organización tiene una distribución precisa sobre los productos que se encuentra dentro de los inventarios de la organización, tomando en cuenta necesidades por la cual el cliente puede identificarse al momento de solicitar un producto en especial. Puesto que esta distribución es de carácter privado se ha decidido nombrar a cada familia de la manera más conocida, reemplazando el nombre de cada familia de productos por SKU. A continuación, se encuentra detallado el número de familias y las ventas realizadas durante un año calendario.

Con la siguiente representación se determina que familias tienen durante la investigación, tomando en cuenta que todos y cada uno de los SKU a su vez desplegaran una serie de diferentes productos que se preservaran por políticas de privacidad de la organización.

TABLA V.
ASIGNACIÓN DE NOMBRES POR SKU A LAS FAMILIAS INVOLUCRADAS EN LA INVESTIGACIÓN.

Asignación	SKU
Herramientas manuales	1
Herramientas eléctricas	2
Material eléctrico	3
Plomería	4
Material de construcción	5
Material pétreo	6
Empastes	7
Pisos y revestimiento	8
Cerraduras	9
Seguridad industrial	10
Pinturas	11
Automotriz	12
Hogar	13
Planchas	14
Herrajes y fijaciones	15
Sueldas	16
Líquidos	17
Látex	18
Maderas	19
Tuberías cementadas	20
Maquinas	21
Varios	22

Una vez asignada la caracterización a cada uno de los nombres de las familias obtenidas se ordena y presenta la conformación de ventas, tomando en cuenta que todos los datos se basan en favor de la variable de Ventas.

TABLA VI
Familias de productos de la organización.

Producto	Venta Total
SKU21	23530,04
SKU22	15150,45
SKU11	11889,03
SKU5	8563,22
SKU6	5849,16
SKU20	5030,68
SKU7	3719,35
SKU19	3426,41
SKU3	2847,35
SKU8	2643
SKU1	2579,55
SKU2	1731,9
SKU12	1536,09
SKU14	1392,17
SKU17	1277,83
SKU16	906,59
SKU13	753,38
SKU18	737,61
SKU4	691,13
SKU10	632,8
SKU15	515,32
SKU9	511,61

La excelente distribución de SKU de la organización permite determinar que familias estarán involucradas al aplicarse las metodologías de estudio, puesto que la optimización de cada sección de trabajo puede verse mejor presentada para un futuro estudio en base a todos los productos y sus rápidas gestiones.

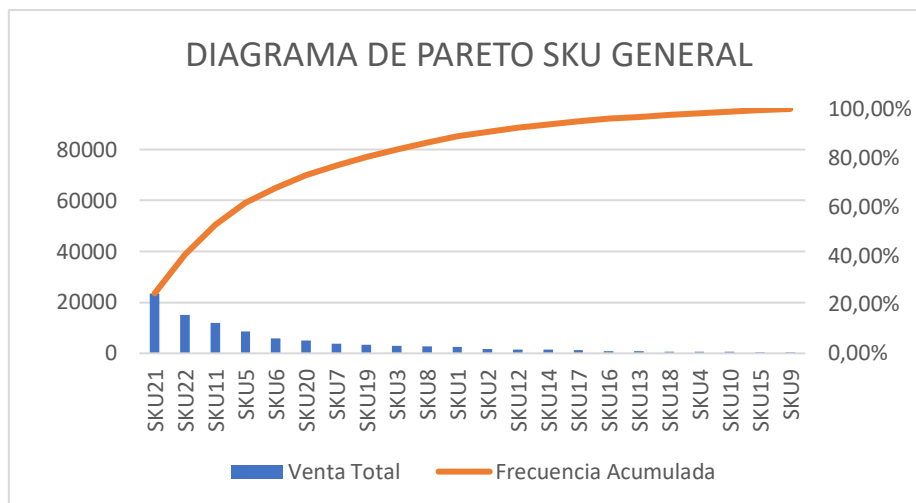


Fig. 10. Diagrama de Pareto de la clasificación.

De acuerdo con el gráfico que se realizó se pudo determinar que las familias involucradas, la teoría aplicada son la familia SKU21, SKU22, SKU6, SKU5, SKU20 y SKU7 esto debido a que menciona que todo porcentaje que se encuentre debajo del 80%, es decir el 20% restante, serán los principales ejes para la cual se debe realizar el estudio de caso.

TABLA VII

Clasificación ABC de las familias de productos.

Producto	Venta Total	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Zona
SKU21	23530,04	23530,04	24,53%	A
SKU22	15150,45	38680,49	40,33%	A
SKU11	11889,03	50569,52	52,72%	A
SKU5	8563,22	59132,74	61,65%	A
SKU6	5849,16	64981,9	67,75%	A
SKU20	5030,68	70012,58	72,99%	A
SKU7	3719,35	73731,93	76,87%	A
SKU19	3426,41	77158,34	80,44%	B
SKU3	2847,35	80005,69	83,41%	B
SKU8	2643	82648,69	86,17%	B
SKU1	2579,55	85228,24	88,86%	B
SKU2	1731,9	86960,14	90,66%	B
SKU12	1536,09	88496,23	92,27%	B
SKU14	1392,17	89888,4	93,72%	B
SKU17	1277,83	91166,23	95,05%	C
SKU16	906,59	92072,82	95,99%	C
SKU13	753,38	92826,2	96,78%	C
SKU18	737,61	93563,81	97,55%	C
SKU4	691,13	94254,94	98,27%	C
SKU10	632,8	94887,74	98,93%	C
SKU15	515,32	95403,06	99,47%	C
SKU9	511,61	95914,67	100,00%	C
TOTAL	95914,67			

3) *Depuración de Datos.*

En conformidad con la autoridad pertinente se realizó depurar varios datos que no serían de ayuda para la investigación, en el cual se da a conocer a administración y gerencia general que varios productos no se encuentran en stock o no han tenido salida, es decir se genera una pérdida de productos en el caso de ser perecibles y que puedan ocupar demasiado espacio de los inventarios en las estanterías. En todo este proceso se ayudó a la empresa a realizar una verificación de todos estos productos si se encuentran en stock o ya pudieron averse dado de baja esto por la fecha de caducidad que puedan tener dichos productos.

A continuación, se muestra una tabla en el que se realizó una depuración de productos que no generaron ningún tipo de beneficio a la empresa durante el año calendario, y a su vez se mostraran los criterios por el cual se eliminó, mas no se mostraran el nombre de productos por confidencialidad.

TABLA VIII
DEPURACIÓN DE FAMILIAS Y PRODUCTOS

Criterio	Productos
Utilidad	Mas 30
Ventas	Mas 20
Unidades sin Ventas	Mas 40
Unidades Innecesarias	Mas 10

4) **Análisis de Datos**

Para realizar el análisis de los datos de forma contundente se trabajó con las familias antes estudiadas para la investigación, siendo esta parte esencial para identificar que productos manejan un margen de ganancias y ventas más significativos para la organización, todo esto aplicando una metodología de clasificación ABC a las familias que se encontró como más importantes.

a) **SKU 21 - MAQUINAS**

En la siguiente tabla se muestra la metodología aplicada para seleccionar el producto de mayor prioridad para la investigación y evaluación de datos.

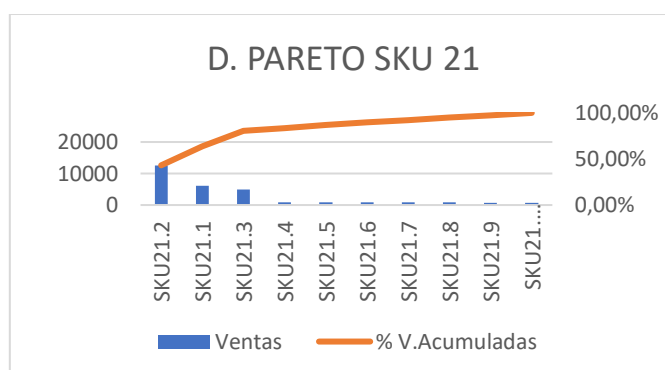


Fig. 11. Diagrama Pareto del SKU 21

TABLA IX
CLASIFICACIÓN ABC DEL SKU 21

SKU	UM	Canti.	Util. 20%	Ventas	V. Acumuladas	% Acumuladas	Zona
SKU21.2	UN	966	2518,212	12591,06	12591,06	43,08%	A
SKU21.1	UN	669	1211,718	6058,59	18649,65	63,81%	A
SKU21.3	UN	827	976,078	4880,39	23530,04	80,50%	B
SKU21.4	UN	45	186,23	931,15	24461,19	83,69%	B
SKU21.5	QQ	136	182,19	910,95	25372,14	86,81%	B
SKU21.6	UN	285	163,65	818,25	26190,39	89,60%	B
SKU21.7	UN	28	157,388	786,94	26977,33	92,30%	B
SKU21.8	UN	491	156,36	781,8	27759,13	94,97%	B
SKU21.9	UN	61	149,13	745,65	28504,78	97,52%	C
SKU21.10	UN	34	144,814	724,07	29228,85	100,00%	C
TOTAL				29228,85			

b) SKU 22 - VARIOS

La sección de trabajo que tiene relevancia para maneja una familia mayoritaria se presenta a continuación, pero con la particularidad que sus principales contribuyentes son muy poco numerosos.

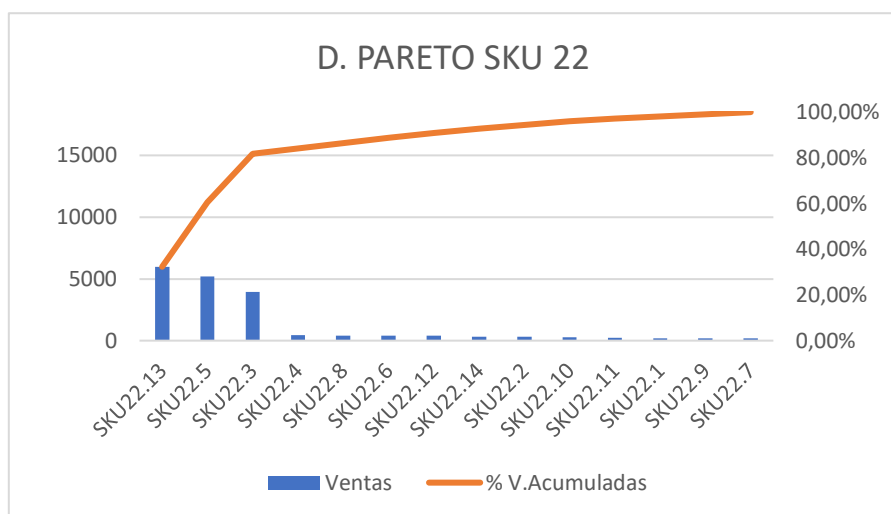


Fig. 12. Diagrama Pareto del SKU 22

TABLA X

CLASIFICACIÓN ABC DEL SKU 22

SKU	UM	Canti.	Util. 20%	Ventas	V. Acumuladas	% Acumuladas	Zona
SKU22.1	UN	254	1196,248	5981,24	5981,24	32,33%	A
SKU22.2	UN	206	1043,068	5215,34	11196,58	60,52%	A
SKU22.3	UN	97	790,774	3953,87	15150,45	81,89%	B
SKU22.4	UN	4	85,612	428,06	15578,51	84,20%	B
SKU22.5	UN	358	84,338	421,69	16000,2	86,48%	B
SKU22.6	UN	8	82,72	413,6	16413,8	88,72%	B
SKU22.7	UN	26	81,25	406,25	16820,05	90,91%	B
SKU22.8	UN	52	66,818	334,09	17154,14	92,72%	B
SKU22.9	UN	144	62,232	311,16	17465,3	94,40%	B
SKU22.10	UN	16	55,648	278,24	17743,54	95,90%	C
SKU22.11	UN	5	42,896	214,48	17958,02	97,06%	C
SKU22.12	UN	490	38,22	191,1	18149,12	98,10%	C
SKU22.13	UN	3	35,714	178,57	18327,69	99,06%	C
SKU22.14	UN	4	34,76	173,8	18501,49	100,00%	C
TOTAL				18501,49			

c) **SKU 11 - PINTURAS**

De manera estratégica y eficiente se obtuvo los datos de la siguiente familia en referencia al mismo procedimiento para las familias anteriores, siendo así parte prescindible para manejarse a lo largo de investigación.

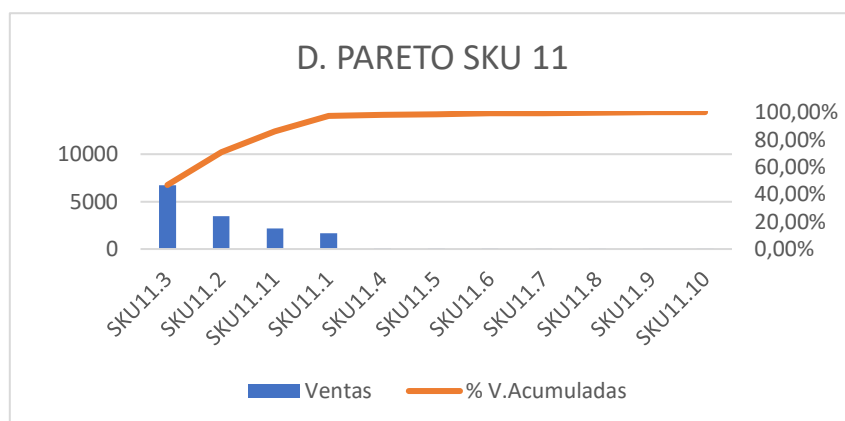


Fig. 13. Diagrama Pareto del SKU 11

De tal manera se presenta el diagrama de trabajo por medio el cual se distingue de manera rápida los principales productos dentro de esta familia.

TABLA XI
CLASIFICACIÓN ABC DEL SKU 11

SKU	UM	Canti.	Util. 20%	Ventas	V. Acumuladas	% Acumuladas	Zona
SKU11.3	UN	424	1350,306	6751,53	6751,53	46,78%	A
SKU11.2	UN	254	696,166	3480,83	10232,36	70,90%	A
SKU11.11	UN	42	832,865802	2164,34	12396,7	85,89%	B
SKU11.1	UN	155	331,334	1656,67	14053,37	97,37%	C
SKU11.4	UN	16	17,44	87,2	14140,57	97,97%	C
SKU11.5	UN	7	16,386	81,93	14222,5	98,54%	C
SKU11.6	UN	8	16,122	80,61	14303,11	99,10%	C
SKU11.7	UN	5	7,75	38,75	14341,86	99,37%	C
SKU11.8	UN	3	7,356	36,78	14378,64	99,62%	C
SKU11.9	UN	3	5,42	27,1	14405,74	99,81%	C
SKU11.10	UN	6	5,42	27,1	14432,84	100,00%	C
TOTAL				14432,84			

d) SKU 5 – MATERIAL DE CONSTRUCCION

A continuación, se muestra el diagrama Pareto de la clasificación para tener una visualización grafica de los productos que se encontraron más importantes e imprescindibles para la estabilidad económica de la organización.

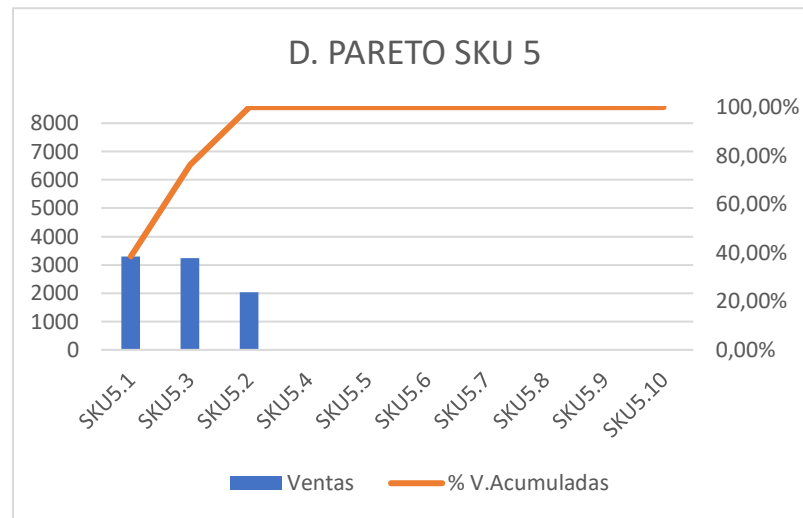


Fig. 14. Diagrama Pareto del SKU 5

TABLA XII

CLASIFICACIÓN ABC DEL SKU 5

SKU	UM	Canti.	Util. 20%	Ventas	V. Acumuladas	% Acumuladas	Zona
SKU5.1	UN	146	659,346	3296,73	3296,73	38,48%	A
SKU5.2	UN	123	406,85	2034,25	5330,98	62,23%	A
SKU5.3	UN	177	646,448	3232,24	8563,22	99,95%	C
SKU5.4	UN	1	0,28860962	0,75	8563,97	99,96%	C
SKU5.5	UN	1	0,27706524	0,72	8564,69	99,97%	C
SKU5.6	UN	30	0,2308877	0,6	8565,29	99,98%	C
SKU5.7	UN	1	0,19240642	0,5	8565,79	99,98%	C
SKU5.8	UN	2	0,1770139	0,46	8566,25	99,99%	C
SKU5.9	UN	1	0,17316577	0,45	8566,7	100,00%	C
SKU5.10	UN	1	0,15392513	0,4	8567,1	100,00%	C
TOTAL				8567,1			

e) **SKU 6 – MATERIAL PETREO**

A continuación, se conoció el mismo procedimiento para determinar los productos más factibles dentro de cada familia, tomando en cuenta las variables por las cuales se trabajó, en este caso se propuso las ventas y la utilidad como pilares fundamentales.

De forma detallada se presenta el diagrama Pareto por el cual se trabajó, de forma que se pueda comprender de manera rápida y eficaz.

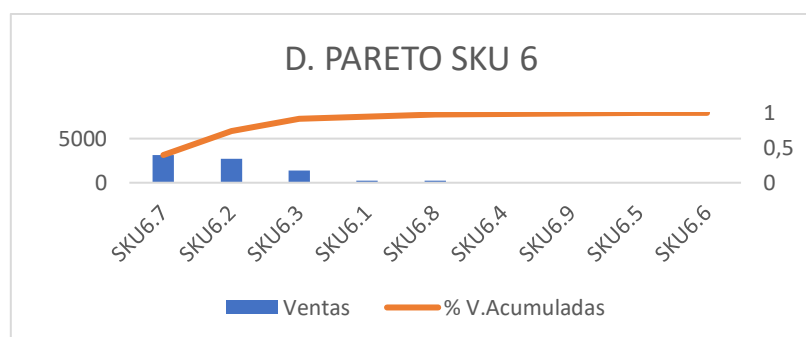


Fig. 15. Diagrama Pareto del SKU 6

TABLA XIII
CLASIFICACIÓN ABC DEL SKU 6

SKU	UM	Canti.	Util. 20%	Ventas	V. Acumuladas	% Acumuladas	Zona
SKU6.7	UN	166	627,182	3135,91	3135,91	0,39608376	A
SKU6.2	UN	338	542,65	2713,25	5849,16	0,73878309	A
SKU6.3	UN	7	281,978	1409,89	7259,05	0,91686044	B
SKU6.1	UN	3	49,572	247,86	7506,91	0,94816661	B
SKU6.8	UN	2	48,788	243,94	7750,85	0,97897766	C
SKU6.4	UN	30	9,466	47,33	7798,18	0,98495571	C
SKU6.9	UN	19	8,81	44,05	7842,23	0,99051948	C
SKU6.5	UN	41	7,842	39,21	7881,44	0,99547194	C
SKU6.7	UN	1	7,17	35,85	7917,29	1	C
TOTAL				7917,29			

f) SKU 20 - TUBERIAS

En esta parte de la investigación se nota la cantidad de productos por el cual esta familia está organizada, pero siendo parte de las utilidades de manera contundente.

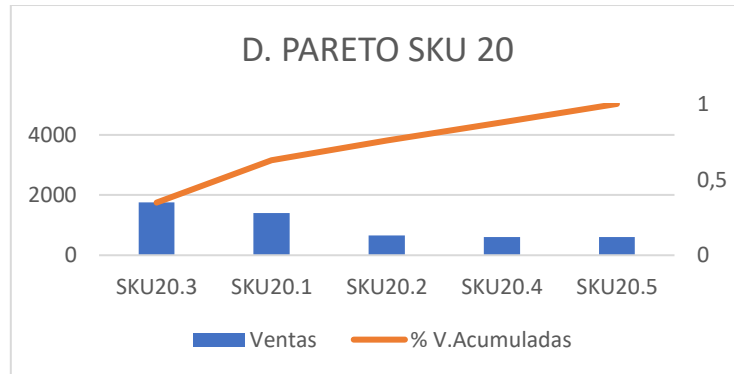


Fig. 16. Diagrama Pareto del SKU 20

TABLA XIV
CLASIFICACIÓN ABC DEL SKU 20

SKU	UM	Canti.	Util. 20%	Ventas	V. Acumuladas	% Acumuladas	Zona
SKU20.3	UN	261	350,01	1750,05	1750,05	0,34787544	A
SKU20.1	UN	210	281,758	1408,79	3158,84	0,62791511	A
SKU20.2	UN	134	130,924	654,62	3813,46	0,75804066	A
SKU20.4	UN	63	122,436	612,18	4425,64	0,87972998	B
SKU20.5	UN	79	121,008	605,04	5030,68	1	C
TOTAL				5030,68			

g) SKU 7 - EMPASTES

En esta familia se seleccionó solamente el único producto que fue adquirido en una sección distinta por su alto valor, por el cual tiene una gran ponderación dentro de las utilidades de la empresa, pero se pone en conocimiento el uso de su SKU.

TABLA XV.
CLASIFICACION DEL SKU 7.

SKU	UM	Canti.	Util. 20%	Ventas	V. Acumuladas	% Acumuladas	Zona
SKU7.1	UN	331	743,87	3719,35	3719,35	1	A
TOTAL				3719,35			

5) Resultados (Análisis)

Una vez realizada el sondeo estratégico de toda la información adquirida se debe manifestar que productos son más importantes para establecer un estudio conciso y eficiente.

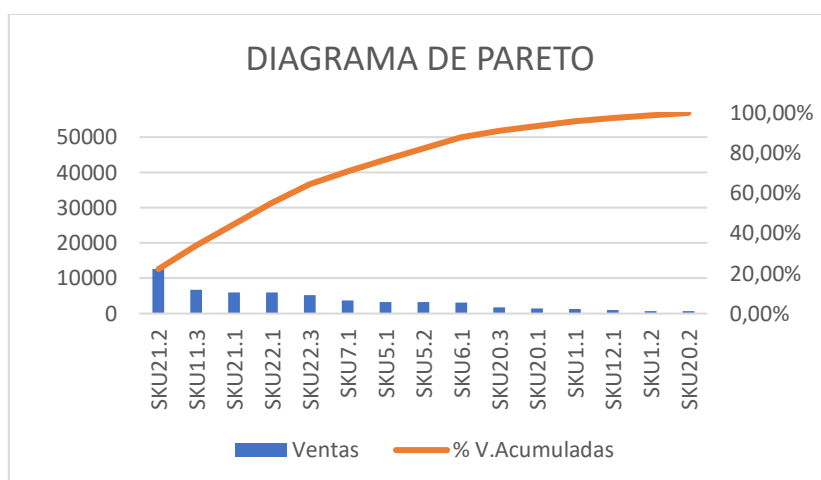


Fig. 17. Diagrama Pareto de los principales productos.

TABLA XVI

CLASIFICACIÓN ABC DE LOS PRODUCTOS PRINCIPALES DE CADA SKU GENERAL

SKU	UM	Unidades	Util. 20%	Ventas	V. Acumuladas	% V. Acumuladas	Zona
SKU21.2	UN	966	2518,212	12591,06	12591,06	22,15%	A
SKU11.3	UN	424	1350,306	6751,53	19342,59	34,02%	A
SKU21.1	UN	669	1211,718	6058,59	25401,18	44,68%	A
SKU22.1	UN	254	1196,248	5981,24	31382,42	55,20%	A
SKU22.3	UN	206	1043,068	5215,34	36597,76	64,37%	A
SKU7.1	UN	331	743,87	3719,35	40317,11	70,91%	A
SKU5.1	UN	146	659,346	3296,73	43613,84	76,71%	A
SKU5.2	UN	177	646,448	3232,24	46846,08	82,40%	B
SKU6.1	UN	166	627,182	3135,91	49981,99	87,91%	B
SKU20.3	UN	261	350,01	1750,05	51732,04	90,99%	B
SKU20.1	UN	210	281,758	1408,79	53140,83	93,47%	B
SKU1.1	LB	1202	259,742	1298,71	54439,54	95,75%	C
SKU12.1	MT	251	204,368	1021,84	55461,38	97,55%	C
SKU1.2	MT	968	147,518	737,59	56198,97	98,85%	C
SKU20.2	UN	134	130,924	654,62	56853,59	100,00%	C
TOTAL				56853,59			

De acuerdo con la clasificación se tomó en consideración los siguientes datos en el cual los SKU más importantes y por cual este trabajo de investigación se realizará son 7 los cuales dan una mejor estabilidad económica la organización y por la cual se tendría una gran parte de utilidad a lo largo del año.

6) *Discusión*

Entonces una vez realizadas la aplicación de la metodología ABC, como lo fue en un inicio, para determinar los productos más importantes, y que generan una mejor utilidad a lo largo del año calendario. Se obtuvo que estos datos favorecerán a evaluar las cantidades que serán más factible aplicar los métodos estadísticos de la investigación,

TABLA XVII
PRODUCTOS A REALIZAR EL ESTUDIO EN EL CASO.

SKU	UM	Unidades	Util. 20%	Ventas	V. Acumuladas	% V. Acumuladas	Zona
SKU21.2	UN	966	2518,212	12591,06	12591,06	22,15%	A
SKU11.3	UN	424	1350,306	6751,53	19342,59	34,02%	A
SKU21.1	UN	669	1211,718	6058,59	25401,18	44,68%	A
SKU22.1	UN	254	1196,248	5981,24	31382,42	55,20%	A
SKU22.3	UN	206	1043,068	5215,34	36597,76	64,37%	A
SKU7.1	UN	331	743,87	3719,35	40317,11	70,91%	A
SKU5.1	UN	146	659,346	3296,73	43613,84	76,71%	A

Tanto para la organización pudo obtener un margen mucho más centrado en obtener los productos que sean de mejor provecho durante el tiempo de trabajo aplicado, siendo así una fase mucho más importante que tipo de productos adquirir a sus proveedores en base a las ventas, y las utilidades que ingresan dan una mejor estabilidad económica lo que genera una amplitud de estudio a consideración para el jefe y cabeza de la organización a tomar una decisión en base al desarrollo de la investigación

C. DISEÑO DEL MODELO DE GESTION DE INVENTARIOS

D. Propuesta de Mejora

La propuesta de mejora beneficia a la gestión de los productos que la organización necesita a largo plazo teniendo en cuenta el factor de evitar compras innecesarias o producto en aglomeración, puesto que esto se basó en dar fluidez a la salida a los inventarios de la organización, además este modelo de gestión brinda una mejor visibilidad de la cantidad de productos al solicitar a los proveedores de la organización a futuro. Siendo un método preciso y específico en base a los datos de la organización; por lo cual se puede ayudar a establecer de mejor manera los costos que se puede ahorrar durante un cierto periodo laboral.

Puesto que el enfoque primordial de la sugerencia de mejora es reducir los gastos tanto de adquisición, y orden a lo largo del año. Debido a que la investigación determina el producto en específico a ordenar durante el tiempo de necesidad de la población, y así la organización adquiera los productos más solicitados.

E. Análisis de los Datos Históricos

Los datos establecidos en el Anexo A determina cual será la información por manejarse de acuerdo con las variables establecidas anteriormente como lo son la cantidad de unidades vendidas, el porcentaje de ventas a la organización y las ventas netas todo esto en base al criterio de conformidad para dar una distribución adecuada a lo largo del proceso de inventarios.

F. Estacionalidad y Ruido Blanco de los Datos

La teoría sobre la estacionalidad y el ruido blanco se establece como un punto importante por el cual se identificó en los grupos de datos, tomando en cuenta que la estacionalidad ayuda a determinar el tipo de variabilidad que tienen los datos; puesto que el estudio presento que los resultados se encuentran bajo el margen establecido en la teoría como lo es el Dickey – Fuller puesto que debe estar por debajo de los 0,05 para que el método sea aceptable al estudio.

Y el Jung- Box o ruido blanco consiste en tener una concordancia de acuerdo con el análisis del grupo de datos estudiado, dando en base a la teoría que todos los datos tienen que ser mayor de 0,05 para que no exista ningún tipo de incoherencia en los datos y en la evaluación de efectividad los datos sean verídicos y relacionadas con la actualidad.

TABLA XVIII

COMPARATIVA DE LA ESTACIONALIDAD REFERENTE AL MÉTODO.

N°	SKU	D-Fuller (Menor que 0,05)		L-Jung box (Mayor que 0,05)
		Antes	Después	Actual
SKU21.2	2370	0,2129	0,03528	0,4981
SKU11.3	1772	0,01	0,01	0,539
SKU21.1	2369	0,91	0,02	0,9374
SKU22.1	2382	0,2452	0,01	0,8844
SKU22.3	2384	0,02	0,01	0,6095
SKU7.1	2789	0,1901	0,025	0,9729
SKU5.1	733	0,414	0,01	0,8687

G. Coeficiente de Variación

El coeficiente de variabilidad se estableció de manera manual para comprender el proceso por el cual se realizó todo el estudio, siendo este un factor considerable de los datos que se van a usar durante el proceso de investigación; según lo plantea [16]. Por lo que a continuación, se presenta una tabla detallando todos y cada uno de los productos que contienen una margen de variabilidad por lo que se determinó que tipo de método se debe aplicar, estableciendo que en todos y cada uno de los métodos serán heurísticos puesto que el coeficiente da mayor de 0,2 como lo indica la teoría.

TABLA XIX

PROCEDIMIENTO PARA TIPO DE MÉTODO EN CADA SKU

Promedio	Varianza	Desviación Estándar	Coef. Variación	Tipo de Método
898,67	234630,2018	484,386418	0,54	M. Heurístico

TABLA XX

COEFICIENTE DE VARIACIÓN EN CADA SKU

SKU	Coef. Variación	Método
SKU21.2	0,54	M. Heurístico
SKU11.3	0,539	M. Heurístico
SKU21.1	0,581	M. Heurístico
SKU22.1	0,622	M. Heurístico
SKU22.3	0,441	M. Heurístico
SKU7.1	0,596	M. Heurístico
SKU5.1	0,642	M. Heurístico

H. Pronóstico de la Demanda

Los pronósticos de la demanda se lo realizan en base a los métodos más actualizados y conocidos de acuerdo con la teoría investigada a lo largo del proceso de desarrollo de la investigación, como lo es por ejemplo el método arma, HoltWinters y el método de Suavizamiento Exponencial, aunque este último es eficaz es de menor factibilidad acorde al error que se plantea para le investigación, siendo una alternativa rápida para dar una comparación viable debido a los métodos más consistentes.

1) Método Arma

El proceso para el pronóstico factible en la organización se tomó en cuenta por medio de un código y varias librerías para determinar el punto en el cual todos los datos utilizados puedan tener un tratamiento confiable. La imagen detallada a continuación explica que tipo de procedimiento se aplicó para el desarrollo de los datos y los pronósticos en base al método, haciendo uso tanto de las variables y métodos que presenta el software Rstudio para especificar todas las fases del procedimiento siendo este eficaz y eficiente.

La siguiente figura indica el procedimiento adecuado para generar los datos conforme a la necesidad de la investigación.

Se tomó en cuenta la base de datos original, convirtiendo los datos a una serie de tiempo por el cual se manejaría, estableciendo el procedimiento que requiere en el pronóstico en base a las ventas que se toma en cuenta.

```
##### ModeloArima
#Ingreso de Datos
#Convertir serie de Datos a Serie de Tiempo
ar.ts = ts(Ventas, start = c(2021,4), frequency = 12)
ar.ts
plot(ar.ts)
```

Fig. 18. Código utilizado en el software Rstudio.

En la siguiente figura, se muestra la gráfica por la cual se detalla la tendencia de los datos según las ventas de un año, teniendo una frecuencia de tendencia muy inestable lo que se aplicó métodos detallados en la teoría, en favor de mejorar el estudio, estableciendo una conversión de los datos a serie de tiempo para manejarlo en el software Rstudio, como lo aconseja el procedimiento.

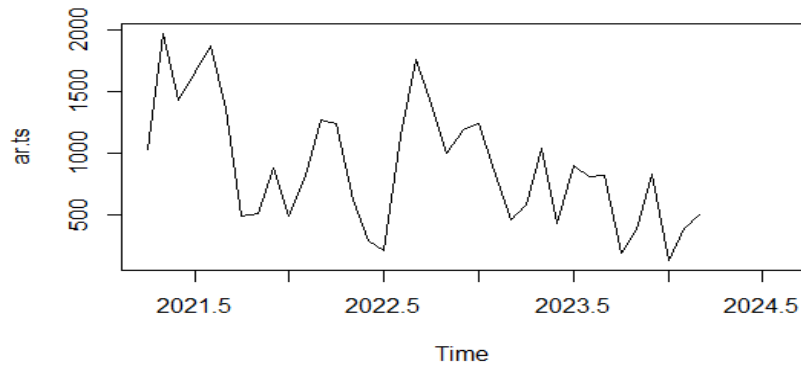


Fig. 19. Gráfico de la serie de tiempo de datos ingresados en el software Rstudio.

Una vez aplicada la conversión a serie de tiempo se aplica una prueba adicional a estos datos en base al comando logaritmo que indicara una tendencia por parte del software un poco más balanceada a lo que requiere el método. Y una prueba de estacionalidad con el comando presentado a continuación, siendo este una parte fundamental para determinar si los datos están siendo manejados de la manera más congruente posible.

```
#Conversion Estacionaria con Logaritmo
serieolog=log(ar.ts)
serieolog
plot(serieolog)
```

Fig. 20. Código utilizado en el software Rstudio para la estacionalidad de los datos ingresados.

```
#Prueba de Estacionalidad con Logaritmo
adf.test(serieolog,alternative = "stationary")
```

Fig. 21. Código utilizado en el software Rstudio para la estacionalidad de los datos

A continuación, en la siguiente figura muestra que los datos a pesar de haber aplicado una conversión por medio del logaritmo, indica que el p-value del Dickey Fuller es mayor de 0,05, y puesto que el método indica que debe ser menor del valor explicado se debe realizar una nueva diferenciación para aplicar una prueba de estacionalidad.

```
Augmented Dickey-Fuller Test

data: serieolog
Dickey-Fuller = -2.926, Lag order = 3, p-value = 0.2129
alternative hypothesis: stationary
```

Fig. 22. Resultado del código antes mencionado.

El procedimiento de una nueva prueba de estacionalidad es visible con la aplicación de una diferencia lo que procede a indicar a continuación, que de tal manera se determina que el gráfico que se aplica está en base a los datos es congruente con la media conforme a la teoría especificada.

```
#Estacionalidad con una diferencia
seriedif = diff(ar.ts, differences = 1)
seriedif
plot(seriedif)

#Prueba de Estacionariedad
adf.test(seriedif, alternative = "stationary")
```

Fig. 23. Código utilizado en el software Rstudio para identificar las diferencias a usar y la comprobación de estacionalidad.

Siendo parte relevante por medio de la prueba de estacionalidad indica que el valor p-value al haber realizado nuevamente una diferenciación es menor al 0,05 y realizar el estudio de pronóstico que se requiere.

Augmented Dickey-Fuller Test

```
data: seriedif
Dickey-Fuller = -3.7594, Lag order = 3, p-value = 0.03528
alternative hypothesis: stationary
```

Fig. 24. Resultado de la prueba Dickey Fuller.

Una vez detallada la figura se puede observar que el p-value es menor que 0,05 como lo indica la teoría, siendo este procedimiento mucho más correcto, y necesario a la investigación.

Siguiendo con la figura y la aplicación del método Arma da a conocer que modelo es preferible para realizar el estudio en cuanto a la comparación de las posibilidades probables en el método, explicando a continuación en la figura determina como se escogió cada método.

```

> model = auto.arima(ar.ts, allowdrift = T, trace = TRUE)

ARIMA(2,1,2)(1,0,1)[12] with drift : Inf
ARIMA(0,1,0) with drift : 532.4923
ARIMA(1,1,0)(1,0,0)[12] with drift : 536.4715
ARIMA(0,1,1)(0,0,1)[12] with drift : Inf
ARIMA(0,1,0) : 530.277
ARIMA(0,1,0)(1,0,0)[12] with drift : 534.4505
ARIMA(0,1,0)(0,0,1)[12] with drift : 534.649
ARIMA(0,1,0)(1,0,1)[12] with drift : Inf
ARIMA(1,1,0) with drift : 534.4116
ARIMA(0,1,1) with drift : 532.3653
ARIMA(1,1,1) with drift : Inf

Best model: ARIMA(0,1,0)

```

Fig. 25. Resultado del código Rstudio con modelo autoarma.

El modelo auto arma expone que es el óptimo modelo en base a las medias y los autorregresivos que se aplicaron en consideración de las gráficas determinadas a continuación para realizar el pronóstico.

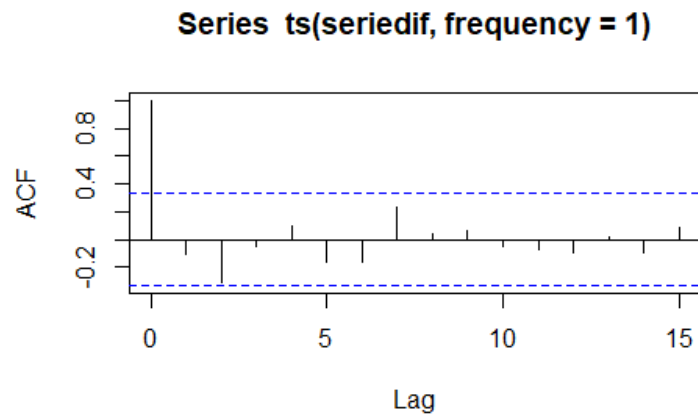


Fig. 26. Gráfico de frecuencias acumuladas con una diferencia.

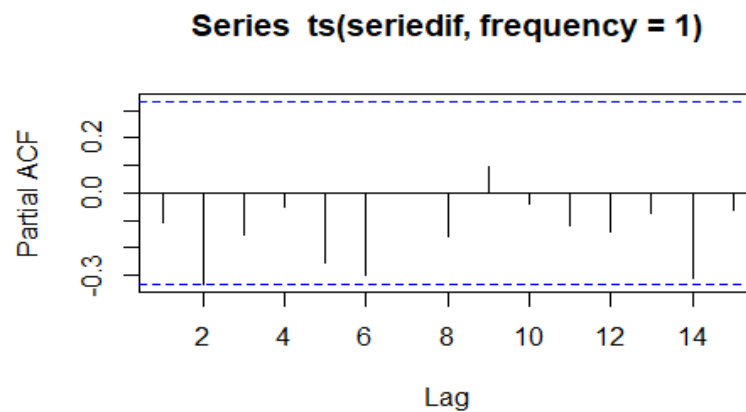


Fig. 27. Gráfico de frecuencias acumuladas parciales según los datos ingresados.

Por lo cual todos estos puntos en cada una de las gráficas presentan como se escogió de manera específica el modelo a seguir y determinar la variabilidad de los datos dentro de las

medias móviles y los autorregresivos utilizados en cada uno de los modelos probables que pudiera obtenerse, siendo así el modelo más relevante.

```
#Verificacion de Ruido Blanco
Box.test(residuals(modelo),type = "Ljung-Box")
error = residuals(modelo)
plot(error)
```

Fig. 28. Código utilizado en el software Rstudio para la verificación de ruido blanco o L-Jung Box.

Para que un método de Heurístico sea considerado confiable dentro de los parámetros de la realidad indica que se debe aplicar una prueba de Ljung-Box que especifica, que si el modelo aplicado en relevancia con sus datos se encuentra con un p-value mayor el 0,05 es que el ruido blanco para este método está mucho más confiable y acercándose a la realidad. A continuación, se muestra que en esta parte da un p-value de 0,4981 mayor a lo especificado en la teoría.

```
Box-Ljung test

data: residuals(modelo)
X-squared = 0.45904, df = 1, p-value = 0.4981
```

Fig. 29. Resultado del código ingresados para verificación del L-Jung box.

Una vez determinado todos y cada uno de los valores para aplicar el método se procede a realizar el pronóstico de cada uno de los SKU a estudiarse, en este caso se presentó para el próximo año, siendo así una parte importante del estudio y mucho más real en el caso de probabilidad de ocurrir. Como se muestra en la siguiente figura indica cómo se desarrolla el forecast en base al estudio y la cantidad para un año en específico.

```
#Pronostico
pronostico <- forecast(modelo, h = 12)
pronostico
plot(pronostico)
```

Fig. 30. Código utilizado en el software Rstudio para el pronóstico con la librería forecast.

La figura continuación muestra el pronóstico sugerido durante los meses del próximo año. Con la confiabilidad de un 80 y un 95 por ciento para cada uno de los casos.

```

> pronostico
      Point Forecast      Lo 80      Hi 80      Lo 95      Hi 95
Apr 2024      504.26    -82.26513  1090.785   -392.7528  1401.273
May 2024      504.26   -325.21179  1333.732   -764.3076  1772.828
Jun 2024      504.26   -511.63132  1520.151  -1049.4117  2057.932
Jul 2024      504.26   -668.79026  1677.310  -1289.7656  2298.286
Aug 2024      504.26   -807.25006  1815.770  -1501.5215  2510.042
Sep 2024      504.26   -932.42729  1940.947  -1692.9636  2701.484
Oct 2024      504.26  -1047.53963  2056.060  -1869.0127  2877.533
Nov 2024      504.26  -1154.68358  2163.204  -2032.8753  3041.395
Dec 2024      504.26  -1255.31539  2263.835  -2186.7783  3195.298
Jan 2025      504.26  -1350.49531  2359.015  -2332.3435  3340.863
Feb 2025      504.26  -1441.02378  2449.544  -2470.7948  3479.315
Mar 2025      504.26  -1527.52265  2536.043  -2603.0834  3611.603

```

Fig. 31. Resultado del código antes mencionado.

Y de forma más específica se detalla a continuación, todo lo antes realizado, pero con un adicional como lo es los errores obtenidos al aplicar este método.

```

Forecast method: ARIMA(0,1,0)

Model Information:

Call:
arima(x = ar.ts, order = c(0, 1, 0))

sigma^2 estimated as 209460: log likelihood = -264.08, aic = 530.16

Error measures:
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set -14.71569 451.2668 371.5888 -31.59307 67.13234 0.5714728 -0.1083714

Forecasts:
      Point Forecast      Lo 80      Hi 80      Lo 95      Hi 95
Apr 2024      504.26    -82.26513  1090.785   -392.7528  1401.273
May 2024      504.26   -325.21179  1333.732   -764.3076  1772.828
Jun 2024      504.26   -511.63132  1520.151  -1049.4117  2057.932
Jul 2024      504.26   -668.79026  1677.310  -1289.7656  2298.286
Aug 2024      504.26   -807.25006  1815.770  -1501.5215  2510.042
Sep 2024      504.26   -932.42729  1940.947  -1692.9636  2701.484
Oct 2024      504.26  -1047.53963  2056.060  -1869.0127  2877.533
Nov 2024      504.26  -1154.68358  2163.204  -2032.8753  3041.395
Dec 2024      504.26  -1255.31539  2263.835  -2186.7783  3195.298
Jan 2025      504.26  -1350.49531  2359.015  -2332.3435  3340.863
Feb 2025      504.26  -1441.02378  2449.544  -2470.7948  3479.315
Mar 2025      504.26  -1527.52265  2536.043  -2603.0834  3611.603

```

Fig. 32. Resultado del código conjunto de los errores para verificación de la información.

2) Método Holtwinters

El método Holt – Winter es un método por el cual en el software Rstudio establece variables y el procedimiento pertinente en el cual se toman los pronósticos, tomando en cuenta los datos históricos que determinan un mayor margen de error en concreto con los otros métodos y así escoger cuál será el más cercano a la realidad.

En la siguiente figura se establece como se manejan los datos dentro del software transformándolos a una serie de tiempo como lo fue en el método anterior.

```
##Transformacion a serie de tiempo
ar.tss = ts(Ventas, start = c(2021,4), frequency = 12)
ar.tss
```

Fig. 33. Código para el ingreso de los datos a serie de tiempo.

A continuación, se procede a establecer una diferencia de los datos, pero teniendo en cuenta que el logaritmo para manejar la información se encuentra estructurado de forma correcta.

```
##Diferencia en base a logaritmo
logar.tss <- log(ar.tss)
plot.ts(logar.tss)
```

Fig. 34. Diferencias utilizadas en el método Holt-Winter.

Para verificar que la información tenga un buen detalle se maneja por medio de una figura del software en el cual detalla cómo se maneja las líneas de código paso a paso en base a sus tendencias.

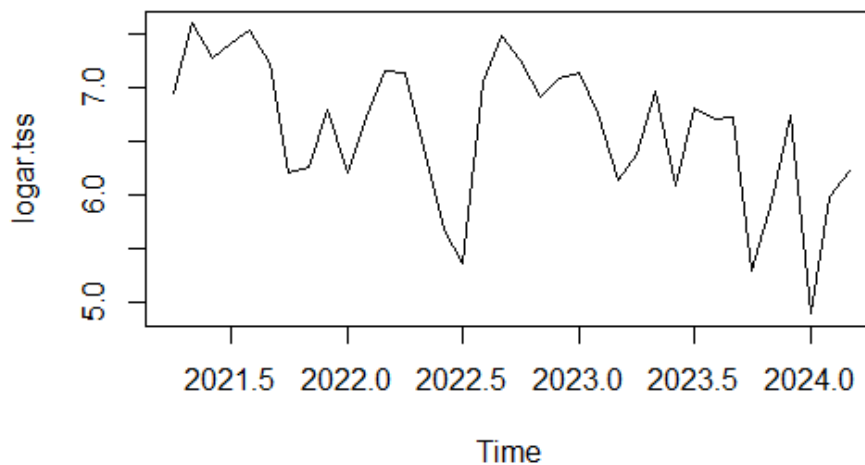


Fig. 35. Gráfico de los datos ingresados para uso del método.

De tal manera la figura detalla como la tendencia no está dentro de los parámetros por los cuales se puedan especificar siendo así una buena oportunidad para aplicar las siguientes líneas de código para determinar de mejor manera todo este proceso.

```
##Grafica de los datos (tendencia, estacionalidad y residuos)
logar.ts.component <- decompose(logar.tss)
plot(logar.ts.component)
```

Fig. 36. Código para obtener la tendencia y estacionalidad de los datos ingresados.

La figura muestra que todos los factores analizados en este método se basan en la tendencia de los datos, la estacionalidad y los posibles residuos que se puedan obtener de la aplicación de este método.

Por consiguiente, se presentó una gráfica de forma más general como se presentan cada una de las opciones antes mencionadas. En las cuales se van a manejar en el método y tener una amplia vista de cómo se comportan antes de aplicar la metodología.

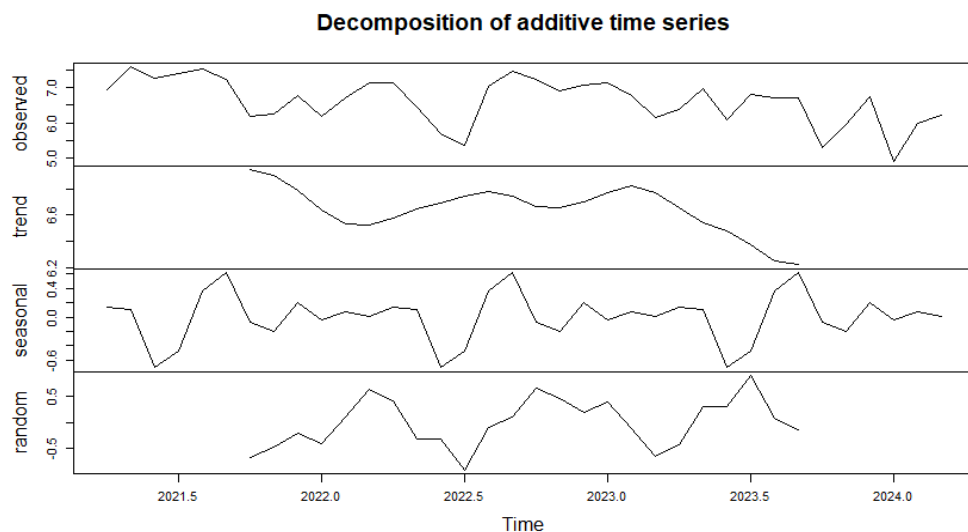


Fig. 37. Gráfico del código antes mencionado.

Mediante la siguiente codificación de la información se determina de mejor manera como se explicó la metodología de Holt- Winter siendo para fundamental para el pronóstico a desarrollarse en base a los datos ingresados.

```
#Holt
holt1 <- Holtwinters(logar.tss)
holt1
plot(holt1)
```

Fig. 38. Código del método Holt-Winter con los datos ingresados.

En la siguiente figura muestra los valores de alfa, beta y gamma que son parte muy importante para establecer la información, de tal manera se especifica cómo se comporta el método en referencia a los datos. Teniendo en cuenta la estacionalidad como lo muestra el grafico tiene cambios drásticos lo que refleja un determinado resultado como lo es 0,09 y al igual que alfa.

```
> holt1
Holt-winters exponential smoothing with trend and additive seasonal component.

call:
Holtwinters(x = logar.tss)

Smoothing parameters:
alpha: 0.196831
beta : 0
gamma: 0.09774021

Coefficients:
      [,1]
a  5.92990918
b -0.01074183
s1 0.62913229
s2 -0.00409000
s3 -0.81147675
s4 -1.09517935
s5 0.39099142
s6 0.83822751
s7 -0.53404310
s8 -0.43211622
s9 0.19039014
s10 -0.32760873
s11 0.27464088
s12 0.64491679
```

Fig. 39. Resultado del código ingresado.

En la siguiente figura se muestra cómo es que los datos originales y el pronóstico calculado en el método explica que tiene una gran diferencia en referencia a los datos. Pero no suficiente con esto se determinó un detalle mucho más directo de los datos que se mostraran en las siguientes figuras.

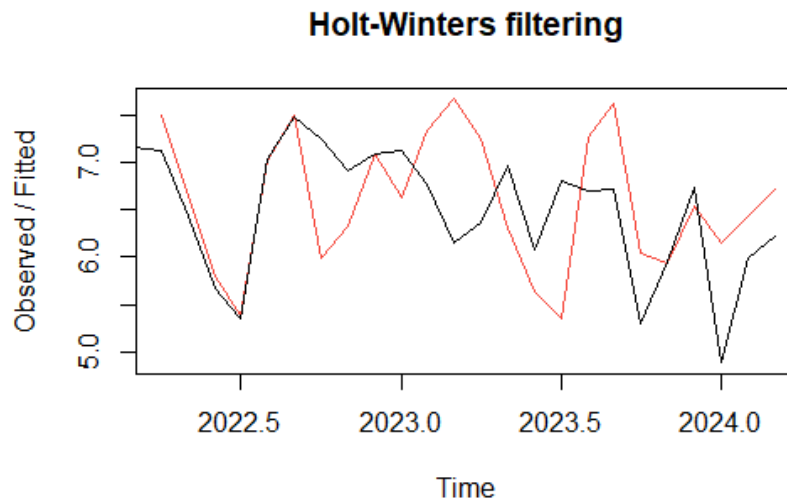


Fig. 40. Comparativa de los datos ingresados con los datos obtenidos del código.

Para especificar como se escogió el mejor modelo se toma en cuenta los dos casos existentes en este método como lo fue tanto el aditivo y el multiplicativo, generando la mejor opción a la hora de desarrollar todas y cada uno de los pronósticos por lo que se selecciona el menor error posible.

```
#Modelo aditivo
madd <- Holtwinters(ar.tss, seasonal = "additive")
madd
plot(madd)
```

Fig. 41. Verificación el método tanto aditivo como con el multiplicativo.


```

> madd
Holt-winters exponential smoothing with trend and additive seasonal component.

Call:
Holtwinters(x = ar.tss, seasonal = "additive")

Smoothing parameters:
alpha: 0.1297478
beta : 0
gamma: 0.401122

Coefficients:
      [,1]
a  538.200351
b  -8.077223
s1 180.281822
s2 -41.767591
s3 -496.279650
s4 -403.481340
s5 128.887921
s6 575.202324
s7 -287.612750
s8 -291.160915
s9 101.229543
s10 -258.629445
s11 -63.532332
s12 106.918932

```

Fig. 42. Resultado del código ingresado.

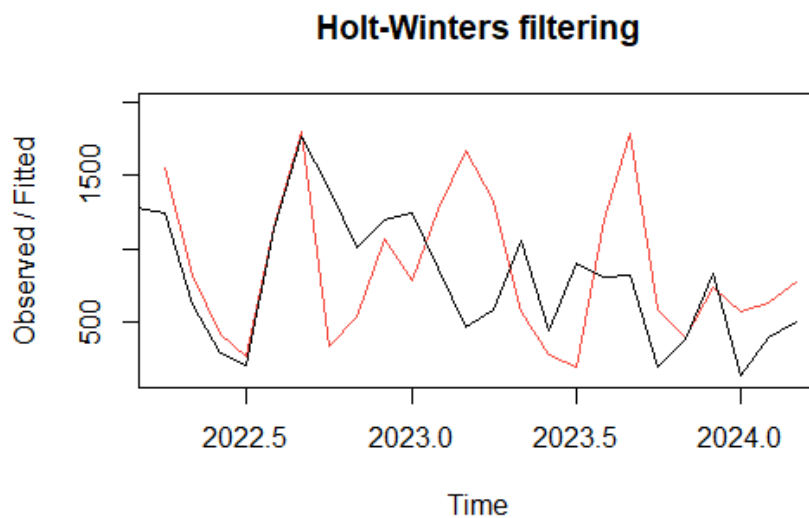


Fig. 43. Comparativa entre ambos métodos tanto aditivo como multiplicativo.

En la figura se observa los datos que se van a estudiar en el cual el modelo aditivo existe una mejor comparación en base a la información que es necesario, pero no es confiable a la hora de seleccionar, para el pronóstico se posibilita aplicar un modelo adicional.

El modelo multiplicativo ofreció un error mucho menor para el manejo de la información en este caso, como presenta el grafico, incluso se da una mejor interpretación por la que se encuentra mucho más cerca de la realidad siendo así una buena opción para que el método aplicado pueda funcionar de mejor manera y el pronóstico sea mucho más claro puesto que se acerca mucho más a la realidad.

```

> mmu
Holt-winters exponential smoothing with trend and multiplicative seasonal component.

Call:
Holtwinters(x = ar.tss, seasonal = "multiplicative")

Smoothing parameters:
alpha: 0
beta : 0
gamma: 0.4390979

Coefficients:
      [,1]
a  816.9453302
b  -8.0772232
s1  1.1158354
s2  0.9134663
s3  0.4002400
s4  0.5801652
s5  1.0983753
s6  1.5107021
s7  0.6170382
s8  0.6285995
s9  1.0665966
s10 0.5960433
s11 0.8070199
s12 0.9707193

```

Fig. 44. Resultados del modelo multiplicativo.

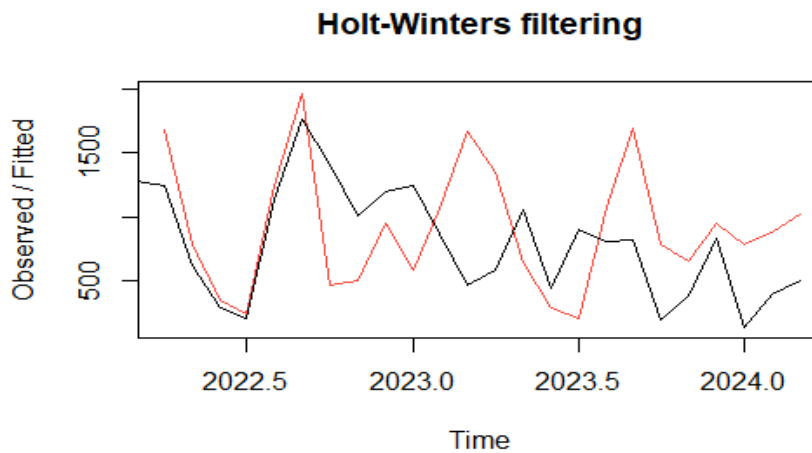


Fig. 45. Gráfico de comparación con el modelo multiplicativo.

Si bien todos los gráficos que se obtuvieron de haber aplicado los modelos con el software se notan que si existe una buena confiabilidad para estos da una comparación de forma rápida tanto en su error como lo es su gráfico acercándose a los datos originales de la investigación.

Por consiguiente, se presenta a continuación los residuales que se deben manejar para el pronóstico tanto del modelo aditivo como el multiplicativo y estos ayudaran a establecer una mejor opción para el pronóstico.

```

#Residuals
resihw <- residuals(madd)
resihw1 <- residuals(mmu)

```

Fig. 46. Código para obtener los residuales según el modelo.

Aplicando la línea de código forecast da una mejor visibilidad de los posibles datos que se van a generar una vez aplicado el mejor modelo para le pronóstico, puesto que el mejor modelo en este caso se desarrolló el modelo aditivo, aunque no se descarta la opción de que pueda ser el modelo multiplicativo en futuros estudios.

```
#pronostico
pro <- forecast(madd , h = 12, findfrequency = TRUE)
pro
plot(pro)
```

Fig. 47. Código con librería forecast para obtener pronóstico.

```
> pro
```

	Point Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
Apr 2024	710.40495	57.06999	1363.7399	-288.7847	1709.595
May 2024	480.27831	-178.53298	1139.0896	-527.2866	1487.843
Jun 2024	17.68903	-646.55345	681.9315	-998.1822	1033.560
Jul 2024	102.41012	-567.21950	772.0397	-921.7000	1126.520
Aug 2024	626.70216	-48.27160	1301.6759	-405.5811	1658.985
Sep 2024	1064.93934	384.66342	1745.2153	24.5471	2105.332
Oct 2024	194.04704	-491.49003	879.5841	-854.3914	1242.486
Nov 2024	182.42165	-508.33650	873.1798	-874.0018	1238.845
Dec 2024	566.73489	-129.20518	1262.6749	-497.6136	1631.083
Jan 2025	198.79867	-502.28500	899.8824	-873.4163	1271.014
Feb 2025	385.81856	-320.37126	1092.0084	-694.2056	1465.843
Mar 2025	548.19261	-163.06672	1259.4519	-539.5847	1635.970

Fig. 48. Resultado del código antes utilizado.

Al igual que en el método anterior se especifica el pronóstico a futuro de un año calendario para el cual se debe dar un estudio previo de cómo se manejarán y para el cual se debe aplicar futuras compras de producto en base a las ventas de años atrás.

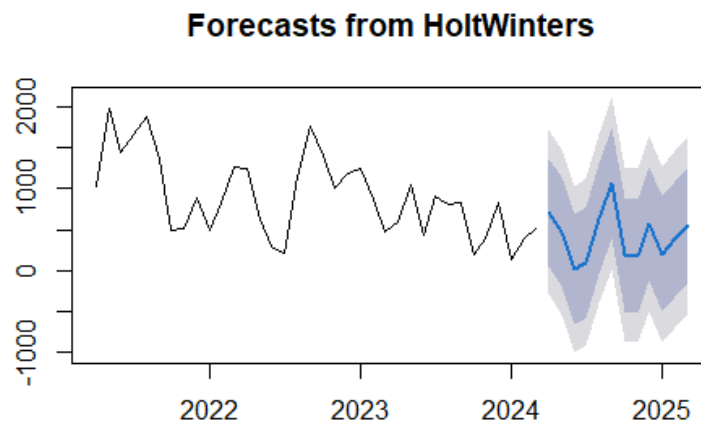


Fig. 49. Gráfico de pronóstico de acuerdo con el método.

Puesto que todo el procedimiento se presenta en la investigación se tomó en cuenta que los errores para este método pueden presentarse de manera mucho más rápido y clara, ayudando

establecer de mejor manera que pronóstico es más factible para tomar en cuenta los datos en la investigación como lo muestra la figura.

```
Error measures:
           ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set -89.51497 507.0305 386.2261 -42.32435 70.74462 0.5939839 0.3547141
```

Fig. 50. Errores de acuerdo con el método.

3) Método Suavizamiento Exponencial Simple

El método de suavizamiento exponencial simple es de igual forma indica un pronóstico en base a los datos históricos que porcentaje puede o no ser mejor a lo largo del procedimiento de investigación, siendo este uno de los más sencillos y rápidos pero que a su vez se tiene una menor cercanía a la realidad debido a su alto margen de error en comparación con los otros métodos de la investigación en base a los pronósticos.

En la siguiente figura se muestra la codificación de todo el método por el cual se desarrolló desde el ingreso de los datos originales para que estos pueden ser utilizados como serie de tiempo como lo recomienda el software.

```
#####SuavizamientoExponencial
##Serie de Tiempo de los Datos
ar.tsss1 = ts(Ventas, start = c(2021,4), frequency = 12)
ar.tsss1
plot(ar.tsss1)
```

Fig. 51. Ingreso de los datos para establecer una serie de tiempo.

La figura muestra que se encuentra con una tendencia desfavorable de otro modo es muy importante aplicar un método heurístico dado el caso.

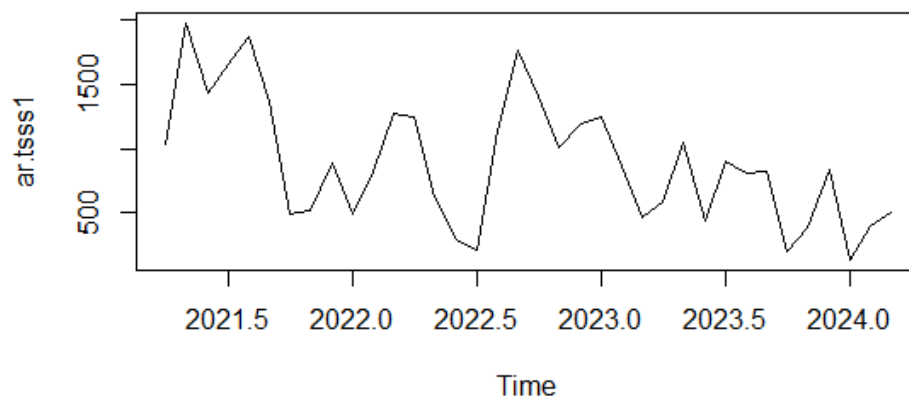


Fig. 52. Gráfico de los datos ingresados.

Al igual que los métodos anteriores, determina la estacionalidad de los datos desde un punto sin diferencia, pero se cómo se puede observar todos los valores no están en referencia con el p-value admitido por lo que se debe aplicar una diferenciación a los datos.

```
##Prueba Dickey Fuller sin diferencia
adf.test(ar.tsss1)
plot(diff(ar.tsss1))
```

Fig. 53. Prueba para establecer la estacionalidad de los datos ingresados.

```
> adf.test(ar.tsss1)

Augmented Dickey-Fuller Test

data: ar.tsss1
Dickey-Fuller = -3.0667, Lag order = 3, p-value = 0.1581
alternative hypothesis: stationary
```

Fig. 54. Resultado del código ingresado.

En este grafico se muestra de forma rápida que una vez aplicada la diferencia se puede obtener una tendencia mucho más específica lo que encuentra en favor de la media en comparación la gráfica anterior.

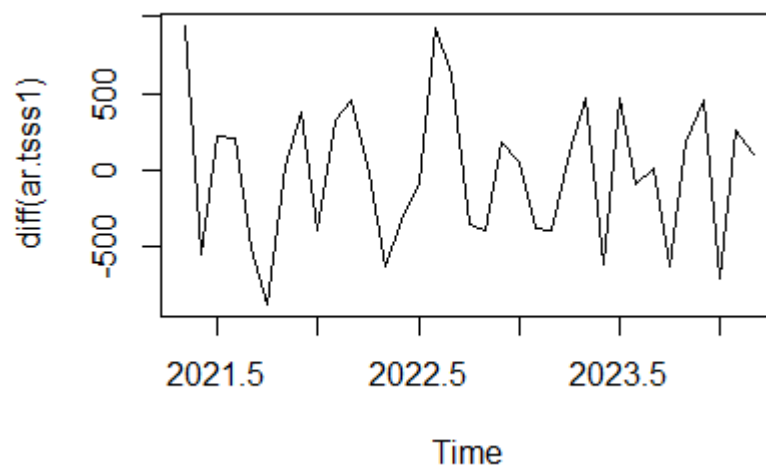


Fig. 55. Gráfico de la estacionalidad del código ingresado.

La figura presentada a continuación determina una estacionalidad mucho más concreta y específica, da que el p-value es menor al 0,05 que se necesita en el estudio.

```
##Prueba Dickey Fuller con diferencia
adf.test(diff(ar.tsss1))
```

Fig. 56. Código con la diferencia para establecer la estacionalidad.

```
Augmented Dickey-Fuller Test

data: diff(ar.tsss1)
Dickey-Fuller = -3.7594, Lag order = 3, p-value = 0.03528
alternative hypothesis: stationary
```

Fig. 57. Resultado del código ingresado

Una vez detallado que el método es aceptable para el pronóstico se procede a aplicar el método de suavizamiento para optar por el método que tenga el menor error, por parte de que el método no es lo bastante robusto para estos datos se estableció que el método suavizamiento exponencial no es aceptable. Pero se considera aplicar la codificación para evaluar considerando su error.

```
##Metodo de Suavisacion Exponencial
fc <- ses(ar.tsss1, h=12)
fc$model
```

Fig. 58. Línea de código del método utilizado de Suavizamiento Exponencial

Las figuras a continuación muestran el pronóstico que se hubiera utilizado en el método, tomando en cuenta que hace uso del código forecast para presentar los datos de forma rápida.

```
##Pronostico del Metodo
modsu <- forecast(fc , h = 12, findfrequency = TRUE)
modsu
plot(modsu)
```

Fig. 59. Línea de código forecast para el pronóstico de acuerdo con el método.

```
> modsu
```

	Point Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
Apr 2024	448.5209	-129.5317	1026.574	-435.5343	1332.576
May 2024	448.5209	-186.8433	1083.885	-523.1848	1420.227
Jun 2024	448.5209	-239.3967	1136.438	-603.5582	1500.600
Jul 2024	448.5209	-288.2107	1185.252	-678.2128	1575.255
Aug 2024	448.5209	-333.9855	1231.027	-748.2194	1645.261
Sep 2024	448.5209	-377.2267	1274.269	-814.3511	1711.393
Oct 2024	448.5209	-418.3136	1315.355	-877.1880	1774.230
Nov 2024	448.5209	-457.5392	1354.581	-937.1784	1834.220
Dec 2024	448.5209	-495.1357	1392.177	-994.6773	1891.719
Jan 2025	448.5209	-531.2906	1428.332	-1049.9715	1947.013
Feb 2025	448.5209	-566.1581	1463.200	-1103.2967	2000.339
Mar 2025	448.5209	-599.8666	1496.908	-1154.8494	2051.891

Fig. 60. Resultado de línea de código ingresado.

Todos los datos obtenidos se integran a un gráfico comparativo para determinar cómo se hubiera comportado el método dado el caso de que hubiera sido seleccionado. La codificación presentada a continuación da una gran visibilidad que podría integrarse en base los datos más importantes.

```
#Grafico de comparacion
autoplot(fc)+ autolayer(fitted(fc), series = "fitted")+ylab("Graphic")+xlab("Year")
```

Fig. 61. Línea de código para la comparación de los datos con el pronóstico obtenido.

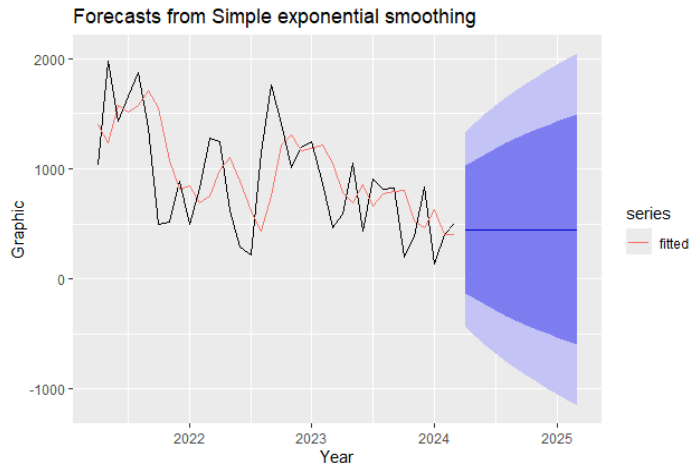


Fig. 62. Gráfico de comparación de los datos.

En la figura se observa que existe una gran similitud con la realidad, pero tiene un gran déficit al momento de aplicar el pronóstico, es decir, este desfavorablemente no fue utilizado en este proceso de evaluación.

```
##Errores
accuracy(fc)
summary(fc)
```

Fig. 63. Línea de código para verificación de errores.

Para considerar este método se tuvo que obtener el error y para esto se debe observar de manera resumida todos los procedimientos en base al método como se pudieron manejar a lo largo, siendo así una forma más rápida de evaluar todos los datos para la investigación.

```
Model Information:
Simple exponential smoothing

Call:
ses(y = ar.tssss1, h = 12)

Smoothing parameters:
alpha = 0.4562

Initial states:
l = 1397.2253

sigma: 451.0569

      AIC      AICC      BIC
572.9837 573.7337 577.7343

Error measures:
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set -57.76563 438.3485 353.5058 -43.31821 66.83698 0.5436628 0.1866195

Forecasts:
      Point Forecast      Lo 80      Hi 80      Lo 95      Hi 95
Apr 2024      448.5209 -129.5317 1026.574 -435.5343 1332.576
May 2024      448.5209 -186.8433 1083.885 -523.1848 1420.227
Jun 2024      448.5209 -239.3967 1136.438 -603.5582 1500.600
Jul 2024      448.5209 -288.2107 1185.252 -678.2128 1575.255
Aug 2024      448.5209 -333.9855 1231.027 -748.2194 1645.261
Sep 2024      448.5209 -377.2267 1274.269 -814.3511 1711.393
Oct 2024      448.5209 -418.3136 1315.355 -877.1880 1774.230
Nov 2024      448.5209 -457.5392 1354.581 -937.1784 1834.220
Dec 2024      448.5209 -495.1357 1392.177 -994.6773 1891.719
Jan 2025      448.5209 -531.2906 1428.332 -1049.9715 1947.013
Feb 2025      448.5209 -566.1581 1463.200 -1103.2967 2000.339
Mar 2025      448.5209 -599.8666 1496.908 -1154.8494 2051.891
> |
```

Fig. 64. Obtención de los resultados de la línea de código ingresada.

I. Resultados de los pronósticos aplicados

Tomando en cuenta los menores errores de pronóstico de acuerdo con el coeficiente de variación y estacionalidad, se determinó que cantidades serán aplicadas durante el tiempo de estudio ingresando a los modelos de inventarios.

TABLA XXI
RESULTADO DE LOS PRONÓSTICOS EN LOS MÉTODOS UTILIZADOS

	Código SKU	2370	1772	2369	2382	2384	2789	733
Núm.	Mes / SKU	1	2	3	4	5	6	7
1	ABRIL	504	279	595	493	595	553	199
2	MAYO	504	762	185	659	185	478	199
3	JUNIO	504	945	284	659	284	450	199
4	JULIO	504	846	376	659	376	440	199
5	AGOSTO	504	1059	98	659	98	437	199
6	SEPTIEMBRE	504	291	1012	659	1012	435	199
7	OCTUBRE	504	429	268	659	268	435	199
8	NOVIEMBRE	504	648	178	659	178	435	199
9	DICIEMBRE	504	1102	370	659	370	435	199
10	ENERO	504	507	482	659	482	435	199
11	FEBRERO	504	697	612	659	612	435	199
12	MARZO	504	719	510	659	510	435	199

J. Error de Pronostico

Reconociendo cada uno de los errores se ha considerado que tanto el método Arma y Holt son factibles para el estudio, pero con una mejor estimación a la realidad se toma el método Arma en función de la teoría y el número de ejemplos que se encontró para poder realizar todos los pronósticos a futuro en consideración con la investigación y la organización en conjunto; tomando en cuenta el RMSE o la raíz cuadrada media de los valores observados y el MAPE que es la media absoluta del porcentaje de errores de los valores observados.

TABLA XXII
COMPARATIVA DE ERRORES DE ACUERDO CON TODOS LOS MÉTODOS USADOS.

N°	SKU	Arma		Holt - Winter		Suavizamiento Exponencial	
		RMSE	MAPE	RMSE	MAPE	RMSE	MAPE
SKU21.2	2370	451,2668	67,1223	507,0305	70,74462	458,3485	68,83698
SKU11.3	1772	243,5743	50,51971	208,6009	41,57367	266,4796	56,94081
SKU21.1	2369	332,7393	58,90706	282,3917	45,01062	347,1737	65,63039
SKU22.1	2382	386,1702	78,17776	475,7682	76,50686	417,5566	79,14598
SKU22.3	2384	197,8536	54,24015	176,5611	35,71691	197,8635	54,23364
SKU7.1	2789	239,8923	76,7141	254,0239	51,60334	258,6215	72,46766
SKU5.1	733	127,9505	115,1437	153,2747	86,27241	127,9569	115,1537

K. Costos del Inventario

Los inventarios mantienen costos a lo largo de la entrada y salidas del producto, que tomando en cuenta se puede considerar en los procedimientos presentados a continuación en la tabla.

TABLA XXIII
COSTOS ESTABLECIDOS POR LA ORGANIZACIÓN.

N°	SKU	Costo por Adquisición	Costo por Mantener	Costo por Ordenar
SKU21.2	2370	11,35	0,74	110
SKU11.3	1772	14,03	0,74	113
SKU21.1	2369	7,05	0,74	105
SKU22.1	2382	19,55	0,74	118
SKU22.3	2384	22,35	0,74	120
SKU7.1	2789	9,4	0,74	110
SKU5.1	733	23,75	0,74	120

L. Modelo de Inventario

El coeficiente de variabilidad establecido durante el procedimiento de la investigación reconoce que es mejor realizar un estudio de método conocido como lo es W. Whitin y Silver Meal siendo estos los de mayor importancia en la investigación. Puesto que se genera de manera específica cada sección de productos a pedir.

1) Wagner-Whitin

El método Heurístico aplicado a continuación determinó que cantidades serán más prudentes a realizar de acuerdo a los debidos pedidos de productos a estimando el costo a manejarse durante el estudio, y en base a esto se toma en cuenta lo siguientes procedimientos que ayudarán a facilitar a la organización a tomar una decisión en base a la investigación. En la siguiente figura del producto más importante se detalla cómo se aplicó el método.

```
call:
ww.default(a, b, c, method = "forward")

TVC:
[1] 1320

solution:
      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9] [,10] [,11] [,12]
[1,] 110.00 NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[2,] 482.96 220.00 NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[3,] 1228.88 592.96 330.00 NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[4,] 2347.76 1338.88 702.96 440.00 NA NA NA NA NA NA NA
[5,] 3839.60 2457.76 1448.88 812.96 550.00 NA NA NA NA NA
[6,] 5704.40 3949.60 2567.76 1558.88 922.96 660.00 NA NA NA NA
[7,] 7942.16 5814.40 4059.60 2677.76 1668.88 1032.96 770.00 NA NA NA
[8,] 10552.88 8052.16 5924.40 4169.60 2787.76 1778.88 1142.96 880.00 NA NA NA
[9,] 13536.56 10662.88 8162.16 6034.40 4279.60 2897.76 1888.88 1252.96 990.00 NA NA
[10,] 16893.20 13646.56 10772.88 8272.16 6144.40 4389.60 3007.76 1998.88 1362.96 1100.00 NA NA
[11,] 20622.80 17003.20 13756.56 10882.88 8382.16 6254.40 4499.60 3117.76 2108.88 1472.96 1210.00 NA
[12,] 24725.36 20732.80 17113.20 13866.56 10992.88 8492.16 6364.40 4609.60 3227.76 2218.88 1582.96 1320

JT:
[1] "1" "2" "3" "4" "5" "6" "7" "8" "9" "10" "11" "12"
```

Fig. 65. Resultado de la línea de código Wagner Whitin con el software Rstudio.

Tomando el valor de costo y la base de la demanda que se obtuvo basado en el programa Rstudio dio un gasto de \$1320, durante el año calendario en el que se propone a continuación la siguiente planificación para la organización.

Periodo	Demanda	Cantidad a pedir	Inventario final	Costo de Mantenimiento	Costo Preparacion	Costo Total acumulado
1	279	279	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 113,00
2	762	762	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 226,00
3	945	945	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 339,00
4	846	846	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 452,00
5	1059	1059	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 565,00
6	291	291	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 678,00
7	429	429	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 791,00
8	648	648	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 904,00
9	1102	1102	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 1.017,00
10	507	507	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 1.130,00
11	697	697	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 1.243,00
12	719	719	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 1.356,00

Fig. 66. Evaluación del método.

2) *Silver Meal*

El método se aplicó en base al software Excel tomando en consideración que todos los valores están siendo evaluados. Como se muestra en la figura se indica como se desarrolló cada una de las demandas de pronóstico tomadas de la investigación.

Puesto que el año de estudio de la investigación se realizó en el mes de marzo se prosigue a aplicar un seguimiento de los años de ventas anteriores, donde este evalúa que el procedimiento en el SKU es constante, es decir, que se da a conocer un costo mucho más considerable en base a las ventas sin haberse aplicado ninguna metodología.

Luego se establece la planificación de cómo se planifica cada una de las necesidades de producto a lo largo del tiempo y las temporadas evaluadas, como se muestra en la siguiente figura.

TABLA XXIV.

RESULTADO DEL MÉTODO SILVER MEAL DEL SKU 1

Periodo	Demanda	Cantidad a pedir	Inventario final	Costo de Mantenimiento	Costo Preparacion	Costo Total acumulado
1	504	504	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 110,00
2	504	504	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 220,00
3	504	504	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 330,00
4	504	504	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 440,00
5	504	504	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 550,00
6	504	504	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 660,00
7	504	504	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 770,00
8	504	504	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 880,00
9	504	504	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 990,00
10	504	504	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 1.100,00
11	504	504	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 1.210,00
12	504	504	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 1.320,00

La presentación de la siguiente tabla permite evidenciar los costos utilizados en cada una de las fórmulas de las cuales se manejaron en los procedimientos para realizar el método adecuado.

DATOS	
Costo de ordenar (S)	110
Costo de mantener (H)	0,74

Fig. 67. Costos del método Silver Meal

TABLA XXV
 PROCESO DEL MÉTODO SILVER MEAL

Mes	Periodo	Demanda	CT1-S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Abril	1	504	110												110	110,00
Mayo	2	504		372,96											482,96	241,48
Junio	3	504			745,92										1228,88	409,63
Julio	4	504				1118,88									2347,76	586,94
Agosto	5	504					1491,84								3839,6	767,92
Septiembre	6	504						1864,8							5704,4	950,73
Octubre	7	504							2237,76						7942,16	1134,59
Noviembre	8	504								2610,72					10552,88	1319,11
Diciembre	9	504									2983,68				13536,56	1504,06
Enero	10	504										3356,64			16893,2	1689,32
Febrero	11	504											3729,6		20622,8	1874,80
Marzo	12	504												4102,56	24725,36	2060,45

Mes	Periodo	Demanda	CT1-S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Mayo	1	504	110												110	110,0
Junio	2	504		372,96											482,96	241,5
Julio	3	504			745,92										1228,88	409,6
Agosto	4	504				1118,88									2347,76	586,9
Septiembre	5	504					1491,84								3839,6	767,9
Octubre	6	504						1864,8							5704,4	950,7
Noviembre	7	504							2237,76						7942,16	1134,6
Diciembre	8	504								2610,72					10552,88	1319,1
Enero	9	504									2983,68				10925,84	1214,0
Febrero	10	504										3356,64			14282,48	1428,2
Marzo	11	504											3729,6		18012,08	1637,5

Mes	Periodo	Demanda	CT1-S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Junio	1	504	110												110	110,0
Julio	2	504		372,96											482,96	241,5
Agosto	3	504			745,92										1228,88	409,6
Septiembre	4	504				1118,88									2347,76	586,9
Octubre	5	504					1491,84								3839,6	767,9
Noviembre	6	504						1864,8							5704,4	950,7
Diciembre	7	504							2237,76						7942,16	1134,6
Enero	8	504								2610,72					10552,88	1319,1
Febrero	9	504									2983,68				13536,56	1504,1
Marzo	10	504										3356,64			16893,2	1689,3

Mes	Periodo	Demanda	CT1-S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Julio	1	504	110												110	110,0
Agosto	2	504		372,96											482,96	241,5
Septiembre	3	504			745,92										1228,88	409,6
Octubre	4	504				1118,88									2347,76	586,9
Noviembre	5	504					1491,84								3839,6	767,9
Diciembre	6	504						1864,8							5704,4	950,7
Enero	7	504							2237,76						7942,16	1134,6
Febrero	8	504								2610,72					10552,88	1319,1
Marzo	9	504									2983,68				13536,56	1504,1

Mes	Periodo	Demanda	CT1-S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Agosto	1	504	110												110	110,0
Septiembre	2	504		372,96											482,96	241,5
Octubre	3	504			745,92										1228,88	409,6
Noviembre	4	504				1118,88									2347,76	586,9
Diciembre	5	504					1491,84								3839,6	767,9
Enero	6	504						1864,8							5704,4	950,7
Febrero	7	504							2237,76						7942,16	1134,6
Marzo	8	504								2610,72					10552,88	1319,1

Mes	Periodo	Demanda	CT1=5	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(0)
Septiembre	1	504	110												110	110,0
Octubre	2	504		372,96											482,96	241,5
Noviembre	3	504			745,92										1228,88	409,6
Diciembre	4	504				1118,88									2347,76	586,9
Enero	5	504					1491,84								3839,6	767,9
Febrero	6	504						1864,8							5704,4	950,7
Marzo	7	504							2237,76						7942,16	1134,6

Mes	Periodo	Demanda	CT1=5	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(0)
Octubre	1	504	110												110	110,0
Noviembre	2	504		372,96											482,96	241,5
Diciembre	3	504			745,92										1228,88	409,6
Enero	4	504				1118,88									2347,76	586,9
Febrero	5	504					1491,84								3839,6	767,9
Marzo	6	504						1864,8							5704,4	950,7

Mes	Periodo	Demanda	CT1=5	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(0)
Noviembre	1	504	110												110	110,0
Diciembre	2	504		372,96											482,96	241,5
Enero	3	504			745,92										1228,88	409,6
Febrero	4	504				1118,88									2347,76	586,9
Marzo	5	504					1491,84								3839,6	767,9

Mes	Periodo	Demanda	CT1=5	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(0)
Diciembre	1	504	110												110	110,0
Enero	2	504		372,96											482,96	241,5
Febrero	3	504			745,92										1228,88	409,6
Marzo	4	504				1118,88									2347,76	586,9

Mes	Periodo	Demanda	CT1=5	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(0)
Enero	1	504	110												110	110,0
Febrero	2	504		372,96											482,96	241,5
Marzo	3	504			745,92										1228,88	409,6

Mes	Periodo	Demanda	CT1=5	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(0)
Febrero	1	504	110												110	110,0
Marzo	2	504		372,96											482,96	241,5

Mes	Periodo	Demanda	CT1=5	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(0)
Marzo	1	504	110												110	110,0

3) Resultados obtenidos por método aplicado.

Tomando todos los datos evaluados se obtiene un cálculo mucho más considerable durante un margen de especificaciones para la organización respecto al abastecimiento de producto durante una determinada temporada lo que se presenta en los métodos heurísticos estudiados, siendo este pilar fundamental para ser considerados.

TABLA XXVI

RESULTADO DE LOS PROCEDIMIENTOS USADOS PARA EL PRONÓSTICO DE DEMANDA.

N°	SKU (Cod)	Alg. W. Whitin	Alg. S. Meal
SKU21.2	2370	1320	1320
SKU11.3	1772	1356	1356
SKU21.1	2369	1227,56	1260
SKU22.1	2382	1416	1416
SKU22.3	2384	1440	1440
SKU7.1	2789	1320	1320
SKU5.1	733	1440	1440

Si bien existe una variación en uno de los artículos evaluados se puede notar que los costos obtenidos son similares lo cual se asemejan a la realidad a la que se realiza la investigación.

a) Costos con la Aplicación del modelo de Gestión.

TABLA XXVII

COSTOS PARA LA APLICACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS.

	Costo Silver Meal	Costo Wagner Whitin	Costo Sin Métodos
Total	9552	9519,56	44138,39
Diferencia (Ahorro)	34586,39	34618,83	
%	78,36%	78,43%	
% Ahorro	21,64%	21,57%	

Una vez realizada la aplicación de los métodos tomando en cuenta la necesidad, se puede notar un ahorro considerable de un 21,64%, por lo que hay que destacar que es importante el uso de los datos anuales, determinando así que existe una rebaja considerable en los costos de la organización.

b) Tiempo de Aplicación

El tiempo de aplicación del modelo se basará en los datos que requiera la organización y el equilibrio de los costos en relación con las ventas realizadas.

- De acuerdo con el número de SKU a estudiar en el modelo se verá reflejado en realizarse durante un tiempo aproximado de un mes, a jornada completa.

c) Costos de Aplicación

El costo de la aplicación esta visualizada a continuación acorde a los parámetros de necesidad que requiere la organización de forma actual.

TABLA XXVIII
COSTOS DE LA APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA.

Descripción	Precio
Uso del servicio de Asesoría	\$ 700,00
Ejecución de los métodos y modelos	\$ 350,00
Capacitación del Software Rstudio	\$ 150,00
Gasto del Medio computacional propio.	\$ 60,00
Transporte	\$ 10,00
Total	\$ 1.270,00

M.METODO 5S - Aplicación del Modelo de Gestión en la Organización

Manual de ejecución del modelo de Gestión inventarios - Método 5S

La efectividad de esta investigación permite intervenir en contra de los altos costos asociados a la gran demanda de los productos de la organización, para que esta propuesta de investigación tenga la utilidad factible, se ha desarrollado el siguiente manual en el que se presentara de forma sencilla como llevarse a cabo el proceso de esta investigación. Y establecer de mejor manera los estándares o variables que tenga a lo largo del proceso de evaluación de la organización a conveniencia de la situación.

El punto principal de esta investigación no es solamente establecer un margen de soluciones factibles sino también proponer una mejora técnica y estadística dentro de la empresa, estableciendo así un punto de desarrollo estadístico de la organización debido a su crecimiento significativo lo que permitirá expandir un margen corporativo y ayudando a desarrollar los objetivos de la misma para obtener una rentabilidad mucho mejor visualizada a futuro, tomando en cuenta factores estadísticos que podrían ayudar a obtener ganancias mucho mayores.

En esta parte de la investigación se ha establecido como una herramienta factible para tomar decisiones estrategias en bien de la organización, ayudando a optimizar las cantidades de los productos a solicitar para cierto tiempo. Las siguientes fases del proceso de investigación permite reconocer que pasos se debe seguir para llegar a los resultados que favorece a la empresa.

1) Fase Seiri – ELIMINAR

La fase Seiri o fase eliminar en relación con el área de estudio sugiere encontrar los pasos a eliminar al momento de realizar una supervisión de inventarios. En esta identificación de los inventarios más prometedores para la organización se visualiza que los productos ingresados tienen un déficit de atención por la organización, para la cual se necesita que cada uno de los SKU obtenidos sean verificados para determinar que tienen un correcto manejo.

Por lo que por consiguiente a esta sección de estudio se presenta un método par a identificar cuáles pueden ser los problemas a la hora de realizar los procedimientos con relación a los pronósticos y los modelos aplicables.

a) **Evaluación por Tarjeta Roja a cada SKU**

La tarjeta roja de evaluación en este caso considero un modelo en el cual todos y cada uno de los SKU llevan una inconformidad en específico que indica que existe una deficiencia de estudio que puede ser trabajada, en lo cual mostró el estudio que existen falencias a mejorarse. El modelo de la tarjeta utilizada en el procedimiento esta presentada a continuación.

METODOLOGÍA DE LAS 5S - SEIRI			
TARJETA ROJA			
Fecha de Identificación	19-jul-24	Tarjeta N°	1
Nombre del artículo	VARILLA HIERRO 12MM - 2370		
Responsable	Yandun Ronnie		
Área	Inventarios		
Cantidad	100-30 unidades/mes		
Acción	Pronosticar		
Observaciones de la Identificación	Producto de Salida de la Organización.		
Categoría			
Materia Prima		Limpieza	
Equipo o Mobiliario		Producto en Proceso	
Papelera		Desperdicios / Basura	
Herramientas		Cajas / Contenedores	
Maquinaria		Otros	
Producto Terminado	x		
Objetos Personales			
Motivo			
No se necesita		Material de Desperdicio	
Defectuoso		Contaminante	
No se necesita pronto		Otros	Falta de Stock
Uso Desconocido			
Forma de Despacho			
Retirar como desperdicio / basura		Reubicar en almacen	
Vender		Otros	Pronostico de producto necesario.
Reubicar en otra área			
Fecha de Despacho	22/7/2024		
Observaciones del Despacho			

Fig. 68, Tarjeta Roja de cada SKU

2) Fase Seiton – ORDEN

Esta sección de indica que se debe mantener un orden en el cual detallara que todo el proceso debe estar organizado el inventario de los productos evaluados basados en la proximidad que tenga el encargado o el trabajador en este caso. En lo cual se indica como cada uno de los SKU deben estar organizados en favor de tener una mejor movilidad la hora de integrarlos al modelo de gestión de inventaros.

En la siguiente figura se visualiza la organización de los productos sin ningún tipo de especificación estratégica, colocando a libre albedrio lo que genero una difícil visualización a la hora de entregar al cliente.

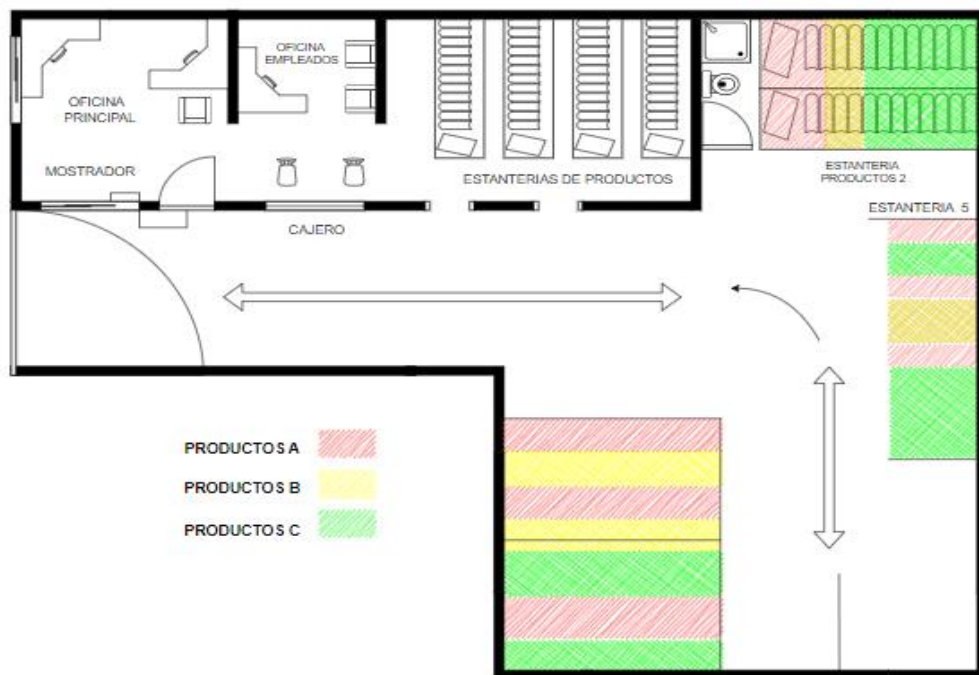


Fig. 69. Diagrama de distribución de los productos de forma desordenada.

Dado que se realizó una evaluación de los productos que tiene mayor relevancia a la hora de entregarse al cliente se deberían estar en un lugar de mayor facilidad el cual permita dar salida de forma rápida evitando retrasos en su entrega por lo cual se recomienda una posibilidad de establecer la siguiente distribución en relación con los productos estudiados en la metodología ABC.

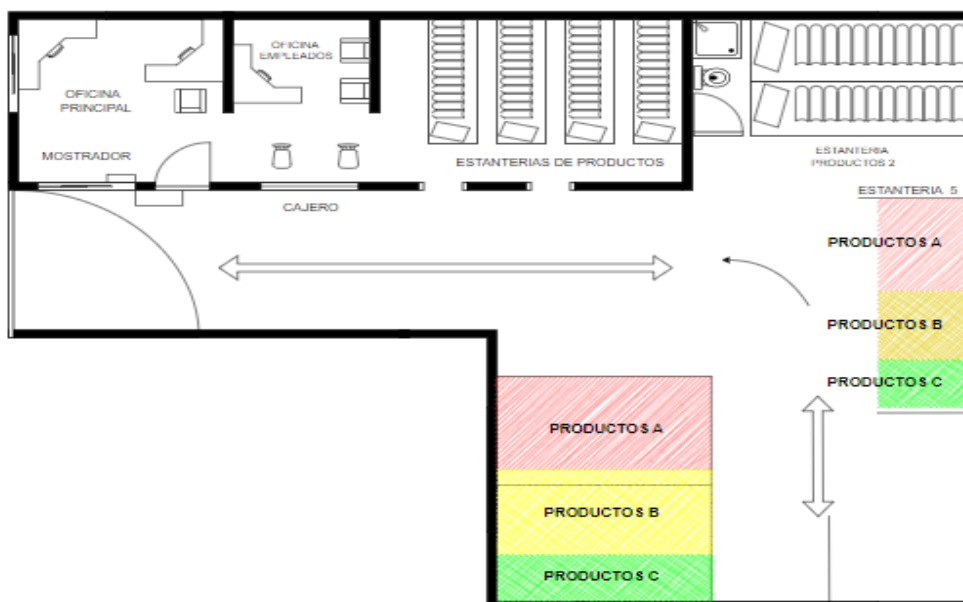


Fig. 70. Correcta distribución de los productos una vez aplicada el pronóstico de ventas.

a) Orden de los SKU dentro de la metodología ABC

Tomando en cuenta el estudio de evaluación de la metodología ABC se aplicó la regla de 80 – 20 relacionado a las ventas realizadas en un año se obtuvo que los siguientes SKU, van a hacer parte fundamental para determinar de forma en la que se llevara a cabo la investigación.

TABLA XXIX

CLASIFICACIÓN DE TODOS LOS SKU MAS IMPORTANTES DE LA ORGANIZACIÓN.

SKU	UM	Unidades	Util. 20%	Ventas	V. Acumuladas	% V. Acumuladas	Zona
SKU21.2	UN	966	2518,212	12591,06	12591,06	22,15%	A
SKU11.3	UN	424	1350,306	6751,53	19342,59	34,02%	A
SKU21.1	UN	669	1211,718	6058,59	25401,18	44,68%	A
SKU22.1	UN	254	1196,248	5981,24	31382,42	55,20%	A
SKU22.3	UN	206	1043,068	5215,34	36597,76	64,37%	A
SKU7.1	UN	331	743,87	3719,35	40317,11	70,91%	A
SKU5.1	UN	146	659,346	3296,73	43613,84	76,71%	A
SKU5.2	UN	177	646,448	3232,24	46846,08	82,40%	B
SKU6.1	UN	166	627,182	3135,91	49981,99	87,91%	B
SKU20.3	UN	261	350,01	1750,05	51732,04	90,99%	B
SKU20.1	UN	210	281,758	1408,79	53140,83	93,47%	B
SKU1.1	LB	1202	259,742	1298,71	54439,54	95,75%	C
SKU12.1	MT	251	204,368	1021,84	55461,38	97,55%	C
SKU1.2	MT	968	147,518	737,59	56198,97	98,85%	C
SKU20.2	UN	134	130,924	654,62	56853,59	100,00%	C
TOTAL					56853,59		

Y de tal manera seleccionando solamente los SKU más relevantes lo cual indica que solamente los productos que se encuentran bajo el 80% acorde al estudio de frecuencia acumulada, deben ser considerados como productos de mayor énfasis o como la metodología los denomina productos con calificación A.

3) Fase Seiso – LIMPIEZA

La fase Seiso es de vital importancia puesto que manejo los inventarios ingresados acorde a la solicitud de pedido a la organización proveedora, se necesita tener limpieza en el lugar en el cual se va a organizar el producto recién ingresado.

Puesto que la visibilidad y la correcta proyección al cliente primero debe ser importantísima, ya que en negocios en el cual la vista del cliente tiende a ser parte clave a la hora de realizar cualquier tipo de adquisición de productos.

Lo cual garantizando este margen de visualización dar el convencimiento óptimo para de tal forma indirecta al cliente se establezca una necesidad de adquirir por el tan solo hecho de tener un producto organizado y limpio a la mano. Dando, así como resultado garantizar la calidad del producto a los clientes que adquieran cualquier tipo de producto.

En el Anexo, se muestra un registro de los procedimientos de limpieza y el encargado por semana.

4) Fase Seiketsu – ESTANDARIZACIÓN

La estandarización en este caso se define como una forma en la cual todos los procedimientos establecidos en la metodología se encuentren un orden específico durante la progresión de los resultados esperados y la especificación de cada uno de los cuales se necesita para interpretar de mejor manera que el modelo de gestión en este caso está siendo efectuado con normalidad.

En el cual explica que todas las fases deberían de ser ejecutadas en un tiempo específico para esto se detalló que debe existir un proceso, en función de las especificaciones o necesidades de la organización se considera planteado como en el modelo presentado a continuación, si bien no se encuentra esto como una forma obligatoria se recomienda que todos los pasos por lo menos sean cubiertos en un cierto tiempo estableciendo así la regularidad, del cual ayudara de forma futura evitando tener mucho más tiempo perdido y alargando las fases establecidas.

En el Anexo C, se determina el modelo de registro que se podría llevar a cabo de acuerdo con las actividades realizadas.

5) Fase Shitsuke – DISCIPLINA

La fase de Disciplina se concentra en realizar el modelo de gestión en base a las necesidades de la organización, pero se recomienda que todo el proceso sea realizado de forma minuciosa y exhaustiva puesto que los datos de la investigación se basan desde la base histórica de ventas de la organización.

CHECK LIST FASE DISCIPLINA				
N°	S5 = Shitsuke	Si	No	Observaciones
1	¿Se realiza el control semanal o quincenal de limpieza?	X		
2	¿Se realizan los reportes de falta de productos semanales correctamente a su debido tiempo?	X		
3	¿Se utiliza el uniforme reglamentario y material de protección para las actividades?		X	No existe ningún tipo de reglamento fijo para el trabajador
4	¿Se usa el material de seguridad?	X		
5	¿Se cumplen las reglas y reuniones establecidas por Gerencia?		X	Se manifestó que los trabajadores tienden a llegar tarde por la gran cantidad de tiempo que necesita el cliente para el despacho de productos.
6	¿Se maneja una forma de motivación para los empleados?		X	Debido al tiempo de ejecución de los despachos de productos, existe solamente el debido horario de comida obligatorio por lo que no existe ningún tipo de motivación.
7	¿Se maneja las herramientas y maquinaria de forma correcta para el despacho de productos?	X		
8	¿Se lleva un manejo de los Stocks de seguridad?		X	Falta de stock en la organización
9	¿Existe una mejora continua en la organización?	X		
10	¿Se da una explicación introductoria del modo de uso de los productos y maquinaria en el despacho de mercadería?	X		

Fig. 71. Check List para la Fase Disciplina de la metodología 5S.

Tomando esto en consideración se muestra a continuación cuanto tiempo se tardará en la aplicación y el costo del modelo, si bien se requiera que exista un ahorro notable se debe

considerar que mientras más datos históricos se tenga, más efectivo será el pronóstico, no será exacto, pero se tendrá una precisión cercana a la realidad.

6) Mejora del inventario por medio de Grafica de control.

La mejora del inventario de forma gráfica se presenta a continuación lo que no indica como deberán estar las estanterías en favor de que el producto tenga una salida mucho más rápida y eficiente.

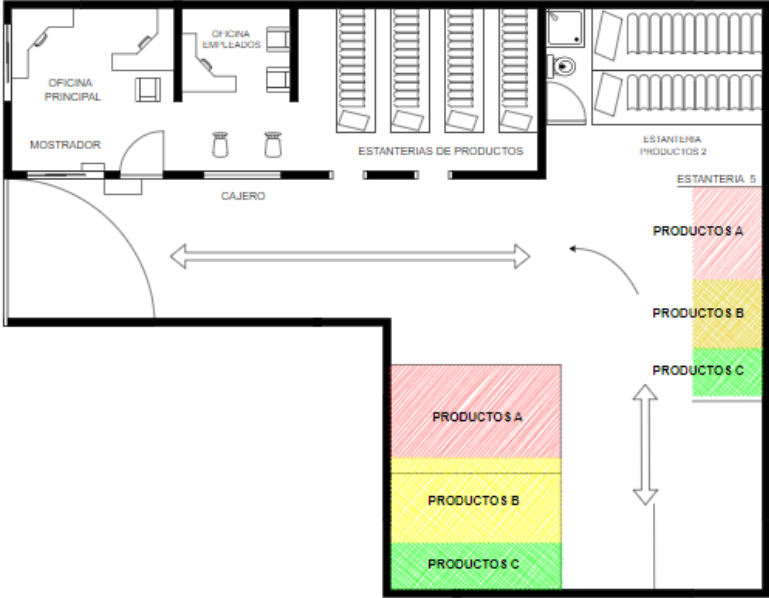


Fig. 72. Distribución de productos de forma correcta para la venta.

De acuerdo con el proceso de almacenamiento se determina como van a ir ubicados cada producto, si bien el software Flexim no ofrece un margen estructural de la bodega de la organización presenta como van determinadas las estanterías para la ubicación de todos los productos, basado en el Layout del estudio aplicado.

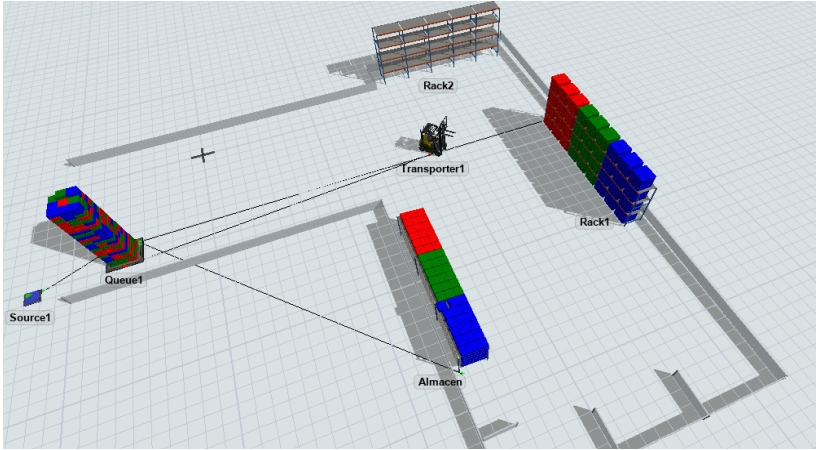


Fig. 73. Gráfico adicional de acuerdo con la distribución en planta de la organización.

CONCLUSIONES

- Mediante el uso de fuentes confiables y artículos de investigaciones considerando los argumentos sobre inventarios, se estableció los pasos más importantes para desarrollar la investigación, al igual que los métodos más eficientes para detallar la información de forma concreta y específica.
- Diagnosticar a la organización desde la base histórica de ventas establece un margen específico en el cual se detalla el número de familias obtenidas, considerando el Kardex de 21 familias, por lo que se estableció de manera directa los productos que desarrollan una mejor utilidad, en este se obtuvo un total de 7 productos que se consideran por medio del estudio como pilares cruciales para una importante base económica en la organización. En esta selección de productos se detalla por medio de la clasificación A, B y C.
- Se utilizó los pronósticos Arma y Holtwinters por su robusta ejecución permitiendo una selección de datos de manera periódica, al investigar el coeficiente de variabilidad en el estudio nos indicó que 7 productos debían ser tratados con métodos heurísticos dando un coeficiente mayor de 0,2, determinando que los modelos de inventario óptimo a aplicarse son Wagner Whitin y Silver Meal por lo que existe un ahorro considerable con los datos estudiados.
- La aplicación de los métodos heurísticos permite que el margen de ahorro en base a los costos obtenidos sea de un 22% referente a los gastos que realizaba la organización para adquirir productos que no tenían salida, permitiendo una rebaja considerable en los egresos económicos de la organización.

RECOMENDACIONES

- Se aconseja tener en cuenta que los softwares utilizados si bien no son muy difíciles de entender es posible que se deba tener en cuenta la opinión de un referente profesional para obtener una conclusión mucho mejor detallada y especificar qué datos están siendo manejados a lo largo del estudio.
- Se recomienda aplicar este modelo de gestión teniendo en consideración que es factible manejar un base de datos histórica más amplia permitiendo que exista un menor error de probabilidad puesto que los datos tendrán una tendencia significativa a lo largo del estudio.
- Las clasificaciones dentro de cada una de las familias pueden tener variación por algún tipo déficit en las ventas en base a cada producto, por lo que se recomienda manejar una clasificación de forma anual, y eliminar productos que no tengan una salida comercial provocando gastos innecesarios para la organización.
- La correcta aplicación de la metodología 5S monitorea de manera específica los inventarios de la organización, desde la clasificación, organización, limpieza, y mantener varios de los productos que tengan una salida considerable, tomando en cuenta que muchos de los productos de la organización tienen su fecha de caducidad extensa, pero la viabilidad de uso de estos por el desgaste ambiental al encontrarse guardados.

REFERENCIAS

- [1] D. Yosmary, «Administraion del Inventario: Elemento Clave de la Optimizacion de las Utilidades en las empresas,» *VisionGerencial*, vol. 1, nº 1, pp. 56-57, Enero-Junio 2019.
- [2] M. U. Peñate, B. A. P. Dominguez y D. T. B. Zamora, «Modelo de gestion de inventarios a travez de Minimios y Maximios,» *ECA. Sinergia*, pp. 3,4, 12 Agosto 2022.
- [3] M. L. A. Vélez, «Comportamiento de las ventas de Empresas del sector ferreterodel año 2020 de recesión,» vol. 1, pp. Pagina 3- 4, 2020.
- [4] I. G. Gomes y J. B. Aguilar, *Administracion de Operaciones.*, vol. 1era Edicion, J. B. Aguilar, Ed., Guayaquil: UIDE, 2020, p. 173.
- [5] H. G. Salas, *Inventarios Manejo y Control*, Bogota, colombia: ECOE ediciones, 2013.
- [6] A. G. Cantu, *Planeacion y Control de Inventarios*, Editorial Trillas S.A., 2013.
- [7] B. Ibañez, «La Supervision y sus Caracteristicas,» InCaP, Guatemala, 1998.
- [8] D. Sipper, *Planeacion y Control de la produccion*, L. M. Gil, Ed., Itzapalapa: Mc graw Hill Interamericana, 1998, p. 225.
- [9] D. C. H. Gutiérrez, «Metodología para implantar un sistema de costeo ABC,» de *Metodlogia para implantar un sistema de Costeo ABC*, vol. 1, Bararnquilla, Universidad Libre de Colombia, 2010, pp. 14-15-16-17.
- [10] A. C. Fernandez, *Gestion de inventarios. UF0476*, Andalucia: Ic Editorial, 2017.
- [11] R. Vaughn, *Introduccion a la Ingenieria Industrial*, Segunda Edicion ed., vol. 2, E. 86, Ed., Barcelona: Editorial Reverte. S.A., 1998.

- [12] J. Hanke y D. Wichern, Pronosticos en los Negocios, vol. 9na Edicion, ISBN, Ed., Mexico, Ciudad de Mexico: ISBN - Prentice Hall, 2010.
- [13] A. C. Fernandez, Gestion de Inventarios UF0476, vol. 1era Edicion, C. N. CADI, Ed., Malaga: IC Editorial, 2017.
- [14] S. Daniel y B. Robert, Planeacion y Control de la Produccion, vol. 1, I. Editores, Ed., Iztapalapa, Mexico. D.F: Mc Grawhill, 1998.
- [15] D. Sipper y R. B. jr, Planeacion y Control de la produccion., vol. Primer Edicion, D. Cuauhtemoc, Ed., Mexico: McGraw-Hill Interamericana editores S.A, 1998, p. 271.
- [16] S. Chopra y P. Meindl, Administracion de la cadena de Suministro., Quinta Edicion ed., vol. Quinto Volumen, Mexico: Pearson Educacion, 2013, p. 317.
- [17] H. Hirano, 5S pilares de la fabrica Visual, vol. 1, T. Hoshin, Ed., Tokyo: TGP Hoshin S.L, 1990, pp. 12-16.
- [18] J. Heizer y B. Render, Administracion de Operaciones, vol. 7ma Edicion, P. Hall, Ed., Estados Unidos: Pearson Educacion, 2009.
- [19] Asamblea Nacional del Ecuador, Constitucion de la Republica del Ecuador, Quito, Pichincha: Decreto Legislativo del Ecuador, 2021, p. pag. 138.
- [20] Asamblea Nacional del Ecuador, Ley Organica de Salud, Quito: Registro Oficial del Ecuador, 2006, p. Pagina. 25.
- [21] Asamblea Nacional del Ecuador, Ley Organica de Salud, Quito: Registro Oficial del Ecuador, 2006, p. Pagina. 6.
- [22] Asamblea Nocial del Ecuador, Ley Organica de Salud, Quito: Registro Nacional del Ecuador, 2006, p. Pagina. 25.
- [23] Asamblea Nacional del Ecuador, Ley Organica de Salud, Quito: Registro Nacional del Ecuador, 2006, p. Pagina. 24.

- [24] Congreso Nacional del Ecuador., Ley organica de Defensa del Consumidor, Quito: Sistema Ecuatoriana de Metrologia, normalizacion, Acreditacion y Certificacion., 2000.
- [25] C. J. V. Holguin, Fundamentos de Control y Gestion de Inventarios, Cali, Colombia: Editorial Universidad del Vale, 2010, 2010.
- [26] J. A. Fuertes, «Metodos, Tecnicas y Sistemas de Evaluacion de Inventarios,» *Revista de la Agrupación Joven Iberoamericana de Contabilidad y Administración de Empresas (AJOICA)*, pp. 51-52-53, 2015.
- [27] H. G. Salas, Inventarios; Manejo y Control, Bogota: Ecoe Ediciones, 2011, p. 192.
- [28] L. Krajewski, L. Ritzman y M. Malhotra, Administracion de Operaciones. Procesos y Cadena de Valor, Mexico: Pearson Educacion de Mexico, 2008.
- [29] D. Yosmary, «Administraion del Inventario: Elemento Clave de la Optimizacion de las Utilidades en las empresas,» *VisionGerencial*, vol. 1, nº 1, pp. 56-57, Enero-Junio 2012.

ANEXOS

ANEXO A. BASE DE DATOS HISTÓRICA DE LA ORGANIZACIÓN.

	Código SKU	2370	1772	2369	2382	2384	2789	733
Núm.	Mes / SKU	1	2	3	4	5	6	7
1	ABRIL	1.035,06	1.266,37	343,56	449,28	308,52	279,25	471,06
2	MAYO	1.977,23	785,47	1.434,04	675,75	333,16	1.038,81	104,68
3	JUNIO	1.433,16	368,69	758,66	1.120,14	600	424,46	340,21
4	JULIO	1.658,75	160,30	153,51	802,15	388,96	379,78	157,02
5	AGOSTO	1.871,07	256,48	343,56	409,30	472,70	268,08	78,51
6	SEPTIEMBRE	1.366,81	320,60	555,01	157,22	203,28	446,80	366,38
7	OCTUBRE	490,99	512,96	345,53	338,38	656,40	178,72	157,02
8	NOVIEMBRE	517,53	961,80	211,60	152,70	673,00	90,16	235,53
9	DICIEMBRE	889,09	801,50	331,20	407,20	269,20	150,41	287,87
10	ENERO	490,99	320,60	432,40	633,56	296,12	127,27	104,68
11	FEBRERO	822,74	545,02	562,66	409,87	349,96	115,78	209,36
12	MARZO	1.273,92	561,05	471,72	425,69	664,04	219,83	78,51

ANEXO B. REGISTRO DE LIMPIEZA DE LA ORGANIZACIÓN DE PRODUCTOS.

Nº	Registro de Limpieza Responsable	Seiso=Limpiar Actividad	Tratamiento Mensual Material utilizado	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Chandi Diego	Limpieza del puesto de colocacion de productos	Escoba, Recogedor, Basurero, Fundas de Basura	X		X			X		X	X	X			X			X		X		X	X			
2	Fraga Victor	Limpieza del pasillo para movilidad eficiente.	Escoba, Recogedor, Basurero, Fundas de Basura, Franela, Desinfectante		X		X	X		X			X	X	X		X		X			X			X	X	
3	Chandi Diego	Revision de los productos con posible caducidad.	Guantes, Fundas de Basura, Basurero			X		X	X				X			X		X		X		X		X		X	
4	Fraga Victor	Colocacion de los productos caducados en la respectiva zona de evacuacion	Guantes, Etiquetas			X			X			X			X		X	X		X			X		X		
5	Chandi Diego	Limpieza del producto ingresado para colocacion de estanterias	Franela, Desinfectante	X			X		X	X			X		X		X	X		X		X		X			
6	Fraga Victor	Organización de los productos conjunto con el material resien ingresado.	Guantes, Franela, Desinfectante	X		X					X			X	X			X			X		X	X		X	
7	-																										
8	-																										
9	-																										
10	-																										
11	-																										

OBSERVACIONES:

ANEXO C. REGISTRO DE LAS ACTIVIDADES DE LA FASE ESTANDARIZAR.

N°	Registro Estandarizar	Seiketsu=Estandarizar	Tratamiento Mensual	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Chandi Diego	Aplicación Fase Eliminar	Revisión de los productos involucrados	X		X			X		X			X		X		X			X		X				
2	Chandi Diego	Aplicación fase Ordenar	Organización de los SKU ingresados y que se encuentren.		X		X			X		X			X		X		X		X			X		X	
3	Chandi Diego	Aplicación Fase Limpiar	Limpieza del Lugar de Trabajo.			X		X		X		X			X		X			X		X		X		X	
4	Chandi Diego	Aplicación Fase Disciplina,	Regularización de los parámetros establecidos			X		X		X		X			X		X			X		X		X			
5	Chandi Diego	Aplicación Fase Eliminar	Revisión de los productos involucrados	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
6	Chandi Diego	Aplicación fase Ordenar	Organización de los SKU ingresados y que se encuentren.		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
7	Chandi Diego	Aplicación Fase Estandarización	Manejo adecuado de todos los reglamentos establecidos			X				X					X					X				X			
8	Chandi Diego	Aplicación Fase Disciplina,	Regularización de los parámetros establecidos		X					X				X			X			X				X			
9	Chandi Diego	Aplicación Fase Ordenar				X				X				X			X			X				X			
10																											
11																											
OBSERVACIONES:																											

ANEXO D. CODIFICACIÓN DEL MÉTODO DE SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL PARA LA INVESTIGACIÓN.

```
#####SuavizamientoExponencial
ar.tsss1 = ts(Ventas, star = c(2021,4), frequency = 12)
ar.tsss1
plot(ar.tsss1)

adf.test(ar.tsss1)
plot(diff(ar.tsss1))
adf.test(diff(ar.tsss1))

fc <- ses(ar.tsss1, h=12)
fc$model
fc$fitted
autoplot(fc)+ autolayer(fitted(fc), series = "fitted")+ylab("Graphic")+xlab("Year")
accuracy(fc)
```

ANEXO E. CODIFICACIÓN DEL MÉTODO HOLT-WINTER PARA LA INVESTIGACIÓN.

```
##### Modelo Holt-winters

ar.tss = ts(Ventas, star = c(2021,4), frequency = 12)
ar.tss

logar.tss <- log(ar.tss)
plot.ts(logar.tss)

logar.ts.component <- decompose(logar.tss)
plot(logar.ts.component)

#Holt
holt1 <- Holtwinters(logar.tss)
holt1
plot(holt1)

#Modelo aditivo
madd <- Holtwinters(ar.tss, seasonal = "additive")
madd
plot(madd)

#Modelo multiplicativo
mmu <- Holtwinters(ar.tss, seasonal = "multiplicative")
mmu
plot(mmu)

#Residuals
resihw <- residuals(madd)
resihw1 <- residuals(mmu)

#pronostico
pro <- forecast(madd , h = 12, findfrequency = TRUE)
pro
plot(pro)
holt1$fitted

summary(pro)
accuracy(pro)

#Errores
mse_hw <- mean(resihw1^2)
print(paste("MSE:", mse_hw))

# Calcular el Error Absoluto Medio (MAE)
mae_hw <- mean(abs(resihw1))
print(paste("MAE:", mae_hw))

# Calcular la Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE)
rmse_hw <- sqrt(mse_hw)
print(paste("RMSE:", rmse_hw))
```

ANEXO F. CODIFICACIÓN DEL MÉTODO ARMA PARA LA INVESTIGACIÓN.

```
#####ModeloArima
#Ingreso de Datos
#Convertir serie de Datos a serie de Tiempo
ar.ts = ts(Ventas, start = c(2021,4), frequency = 12)
ar.ts
plot(ar.ts)

#Conversion Estacionaria con Logaritmo
serieolog=log(ar.ts)
serieolog
plot(serieolog)

#Estacionalidad con Logaritmo
adf.test(serieolog,alternative = "stationary")

#Estacionalidad con una diferencia
seriedif = diff(ar.ts, differences = 1)
seriedif
plot(seriedif)

#Prueba de Estacionariedad
adf.test(seriedif,alternative = "stationary")

#Medias Mviles y Autoregresivos Usados
pacf(seriedif)
acf(seriedif)
acf(ts(seriedif, frequency = 1))
pacf(ts(seriedif,frequency = 1))

#Modelo Arima y Autoarima
modelo = auto.arima(ar.ts, allowdrift = T, trace = TRUE)
modelo

modelo = arima(ar.ts, order = c(0,1,0))
modelo
tsdiag(modelo)

#verificacion de Ruido Blanco
Box.test(residuals(modelo),type = "Ljung-Box")
error = residuals(modelo)
plot(error)

#Pronostico
pronostico <- forecast(modelo, h = 12)
pronostico
plot(pronostico)

pronostic <- forecast(model, h = 12)
pronostic
plot(pronostic)

accuracy(pronostic)
summary(pronostico)

#Errores
# Calcular el Error Cuadrático Medio (MSE)
mse <- mean(error^2)
print(paste("MSE:", mse))
```

ANEXO G. TARJETA ROJA METODOLOGÍA 5S DEL SKU 2.

METODOLOGÍA DE LAS 5S - SEIRI			
TARJETA ROJA			
Fecha de Identificación	19-jul-24	Tarjeta N°	2
Nombre del artículo	PLANCHA ETERNIT 8P 3.00x0.92 ECUAT - 1772		
Responsable	Yandun Ronnie		
Área	Inventarios		
Cantidad	100-30 unidades/mes		
Acción	Pronosticar		
Observaciones de la Identificación	Producto de Salida de la Organización.		
Categoría			
Materia Prima		Limpieza	
Equipo o Mobiliario		Producto en Proceso	
Papelería		Desperdicios / Basura	
Herramientas		Cajas / Contenedores	
Maquinaria		Otros	
Producto Terminado	x		
Objetos Personales			
Motivo			
No se necesita		Material de Desperdicio	
Defectuoso		Contaminante	
No se necesita pronto		Otros	Falta de Stock
Uso Desconocido			
Forma de Despacho			
Retirar como desperdicio / basura		Reubicar en almacen	
Vender		Otros	Pronostico de producto necesario.
Reubicar en otra área			
Fecha de Despacho	22/7/2024		
Observaciones del Despacho			

ANEXO H, TARJETA ROJA METODOLOGÍA 5S SKU 3

METODOLOGÍA DE LAS 5S - SEIRI			
TARJETA ROJA			
Fecha de Identificación	19-jul-24	Tarjeta N°	3
Nombre del artículo	VARILLA HIERRO 10MM - 2369		
Responsable	Yandun Ronnie		
Área	Inventarios		
Cantidad	100-30 unidades/mes		
Acción	Pronosticar		
Observaciones de la Identificación	Producto de Salida de la Organización.		
Categoría			
Materia Prima		Limpieza	
Equipo o Mobiliario		Producto en Proceso	
Papelera		Desperdicios / Basura	
Herramientas		Cajas / Contenedores	
Maquinaria		Otros	
Producto Terminado	x		
Objetos Personales			
Motivo			
No se necesita		Material de Desperdicio	
Defectuoso		Contaminante	
No se necesita pronto		Otros	Falta de Stock
Uso Desconocido			
Forma de Despacho			
Retirar como desperdicio / basura		Reubicar en almacén	
Vender		Otros	Pronostico de producto necesario.
Reubicar en otra área			
Fecha de Despacho	22/7/2024		
Observaciones del Despacho			

ANEXO I. TARJETA ROJA METODOLOGÍA 5S SKU 4

METODOLOGÍA DE LAS 5S - SEIRI			
TARJETA ROJA			
Fecha de Identificación	19-jul-24	Tarjeta N°	4
Nombre del artículo	VIGA- COLU 15 X 10 9MM - 2382		
Responsable	Yandun Ronnie		
Área	Inventarios		
Cantidad	100-30 unidades/mes		
Acción	Pronosticar		
Observaciones de la Identificación	Producto de Salida de la Organización.		
Categoría			
Materia Prima		Limpieza	
Equipo o Mobiliario		Producto en Proceso	
Papelera		Desperdicios / Basura	
Herramientas		Cajas / Contenedores	
Maquinaria		Otros	
Producto Terminado	x		
Objetos Personales			
Motivo			
No se necesita		Material de Desperdicio	
Defectuoso		Contaminante	
No se necesita pronto		Otros	Falta de Stock
Uso Desconocido			
Forma de Despacho			
Retirar como desperdicio / basura		Reubicar en almacen	
Vender		Otros	Pronostico de producto necesario.
Reubicar en otra área			
Fecha de Despacho	22/7/2024		
Observaciones del Despacho			

ANEXO J. TARJETA ROJA METODOLOGÍA 5S SKU 5

METODOLOGÍA DE LAS 5S - SEIRI			
TARJETA ROJA			
Fecha de Identificación	19-jul-24	Tarjeta N°	5
Nombre del artículo	VIGA- COLU 15 X 15 9MM - 2384		
Responsable	Yandun Ronnie		
Área	Inventarios		
Cantidad	100-30 unidades/mes		
Acción	Pronosticar		
Observaciones de la Identificación	Producto de Salida de la Organización.		
Categoría			
Materia Prima		Limpieza	
Equipo o Mobiliario		Producto en Proceso	
Papelera		Desperdicios / Basura	
Herramientas		Cajas / Contenedores	
Maquinaria		Otros	
Producto Terminado	x		
Objetos Personales			
Motivo			
No se necesita		Material de Desperdicio	
Defectuoso		Contaminante	
No se necesita pronto		Otros	Falta de Stock
Uso Desconocido			
Forma de Despacho			
Retirar como desperdicio / basura		Reubicar en almacen	
Vender		Otros	Pronostico de producto necesario.
Reubicar en otra área			
Fecha de Despacho	22/7/2024		
Observaciones del Despacho			

ANEXO K. TARJETA ROJA METODOLOGÍA 5S SKU 6

METODOLOGÍA DE LAS 5S - SEIRI			
TARJETA ROJA			
Fecha de Identificación	19-jul-24	Tarjeta N°	6
Nombre del artículo	GYPSUM PLANCHA 1/2 X 4 X 8 GYPLAC - 2789		
Responsable	Yandun Ronnie		
Área	Inventarios		
Cantidad	100-30 unidades/mes		
Acción	Pronosticar		
Observaciones de la Identificación	Producto de Salida de la Organización.		
Categoría			
Materia Prima		Limpieza	
Equipo o Mobiliario		Producto en Proceso	
Papelera		Desperdicios / Basura	
Herramientas		Cajas / Contenedores	
Maquinaria		Otros	
Producto Terminado	x		
Objetos Personales			
Motivo			
No se necesita		Material de Desperdicio	
Defectuoso		Contaminante	
No se necesita pronto		Otros	Falta de Stock
Uso Desconocido			
Forma de Despacho			
Retirar como desperdicio / basura		Reubicar en almacen	
Vender		Otros	Pronostico de producto necesario.
Reubicar en otra área			
Fecha de Despacho	22/7/2024		
Observaciones del Despacho			

ANEXO L. TARJETA ROJA METODOLOGÍA 5S SKU 7

METODOLOGÍA DE LAS 5S - SEIRI			
TARJETA ROJA			
Fecha de Identificación	19-jul-24	Tarjeta N°	7
Nombre del artículo	CORREA 100 X 50 X 15 X 2MM - 0733		
Responsable	Yandun Ronnie		
Área	Inventarios		
Cantidad	100-30 unidades/mes		
Acción	Pronosticar		
Observaciones de la Identificación	Producto de Salida de la Organización.		
Categoría			
Materia Prima		Limpieza	
Equipo o Mobiliario		Producto en Proceso	
Papelera		Desperdicios / Basura	
Herramientas		Cajas / Contenedores	
Maquinaria		Otros	
Producto Terminado	x		
Objetos Personales			
Motivo			
No se necesita		Material de Desperdicio	
Defectuoso		Contaminante	
No se necesita pronto		Otros	Falta de Stock
Uso Desconocido			
Forma de Despacho			
Retirar como desperdicio / basura		Reubicar en almacen	
Vender		Otros	Pronostico de producto necesario.
Reubicar en otra área			
Fecha de Despacho	22/7/2024		
Observaciones del Despacho			

Anexo M. Método Wagner Whitin SKU 2

TVC:
[1] 1356

solution:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]	[,12]
[1,]	113.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[2,]	676.88	226.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[3,]	2075.48	925.30	339.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[4,]	3953.60	2177.38	965.04	452.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5,]	7088.24	4528.36	2532.36	1235.66	565.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6,]	8164.94	5389.72	3178.38	1666.34	780.34	678.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[7,]	10069.70	6977.02	4448.22	2618.72	1415.26	995.46	791.00	NA	NA	NA	NA	NA
[8,]	13426.34	9854.14	6845.82	4536.80	2853.82	1954.50	1270.52	904.00	NA	NA	NA	NA
[9,]	19950.18	15562.50	11738.70	8614.20	6115.74	4400.94	2901.48	1719.48	1017.00	NA	NA	NA
[10,]	23326.80	18563.94	14364.96	10865.28	7991.64	5901.66	4027.02	2469.84	1392.18	1130.00	NA	NA
[11,]	28484.60	23205.96	18491.20	14475.74	11086.32	8480.56	6090.14	4017.18	2423.74	1645.78	1243.00	NA
[12,]	34337.26	28526.56	23279.74	18732.22	14810.74	11672.92	8750.44	6145.42	4019.92	2709.90	1775.06	1356

Jt:

[1] "1" "2" "3" "4" "5" "6" "7" "8" "9" "10" "11" "12"

TABLA XXXI.

RESULTADOS DEL PROCESO WAGNER WHITIN SKU 2.

Periodo	Demanda	Cantidad por pedir	Inventario final	Costo de Mantenimiento	Costo Preparación	Costo Total acumulado
1	279	279	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 113,00
2	762	762	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 226,00
3	945	945	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 339,00
4	846	846	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 452,00
5	1059	1059	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 565,00
6	291	291	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 678,00
7	429	429	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 791,00
8	648	648	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 904,00
9	1102	1102	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 1.017,00
10	507	507	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 1.130,00
11	697	697	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 1.243,00
12	719	719	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 1.356,00

Anexo N. – Método Wagner Whitin SKU 3

solution:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]	[,12]
[1,]	105.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[2,]	241.90	210.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[3,]	662.22	420.16	315.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[4,]	1496.94	976.64	593.24	420.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5,]	1787.02	1194.20	738.28	492.52	525.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6,]	5531.42	4189.72	2984.92	1990.28	1273.88	597.52	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[7,]	6721.34	5181.32	3778.20	2585.24	1670.52	795.84	702.52	NA	NA	NA	NA	NA
[8,]	7643.38	5971.64	4436.80	3112.12	2065.68	1059.28	834.24	807.52	NA	NA	NA	NA
[9,]	9833.78	7888.24	6079.60	4481.12	3160.88	1880.68	1381.84	1081.32	912.52	NA	NA	NA
[10,]	13043.90	10741.68	8576.36	6621.20	4944.28	3307.40	2451.88	1794.68	1269.20	1017.52	NA	NA
[11,]	17572.70	14817.60	12199.40	9791.36	7661.56	5571.80	4263.40	3153.32	2174.96	1470.40	1122.52	NA
[12,]	21724.10	18591.60	15596.00	12810.56	10303.36	7836.20	6150.40	4662.92	3307.16	2225.20	1499.92	1227.52

Jt:

[1] "1" "2" "3" "4" "4" "6" "7" "8" "9" "10" "11" "12"

TABLA XXXII.

RESULTADO DEL MÉTODO WAGNER WHITIN SKU 3

Periodo	Demanda	Cantidad a pedir	Inventario final	Costo de Mantenimiento	Costo Preparacion	Costo Total acumulado
1	595	595	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 105,00
2	185	185	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 210,00
3	284	284	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 315,00
4	376	474	\$ 98,00	\$ 72,52	\$ 105,00	\$ 420,00
5	98		\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 525,00
6	1012	1012	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 630,00
7	268	268	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 735,00
8	178	178	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 840,00
9	370	370	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 945,00
10	482	482	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 1.050,00
11	612	612	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 1.155,00
12	510	510	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 1.260,00

Anexo O. Método Wagner Whitin SKU 4

TVC:
[1] 1416

solución:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]	[,12]
[1,]	118.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[2,]	605.66	236.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[3,]	1580.98	723.66	354.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[4,]	3043.96	1698.98	841.66	472.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5,]	4994.60	3161.96	1816.98	959.66	590.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6,]	7432.90	5112.60	3279.96	1934.98	1077.66	708.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[7,]	10358.86	7550.90	5230.60	3397.96	2052.98	1195.66	826.00	NA	NA	NA	NA	NA
[8,]	13772.48	10476.86	7668.90	5348.60	3515.96	2170.98	1313.66	944.00	NA	NA	NA	NA
[9,]	17673.76	13890.48	10594.86	7786.90	5466.60	3633.96	2288.98	1431.66	1062.00	NA	NA	NA
[10,]	22062.70	17791.76	14008.48	10712.86	7904.90	5584.60	3751.96	2406.98	1549.66	1180.00	NA	NA
[11,]	26939.30	22180.70	17909.76	14126.48	10830.86	8022.90	5702.60	3869.96	2524.98	1667.66	1298.00	NA
[12,]	32303.56	27057.30	22298.70	18027.76	14244.48	10948.86	8140.90	5820.60	3987.96	2642.98	1785.66	1416

J1:
[1] "1" "2" "3" "4" "5" "6" "7" "8" "9" "10" "11" "12"

TABLA XXXIII.

RESULTADO DEL MÉTODO WAGNER WHITIN SKU 4

Periodo	Demanda	Cantidad a pedir	Inventario	Costo de	Costo	Costo Total
1	493	493	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 118,00
2	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 236,00
3	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 354,00
4	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 472,00
5	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 590,00
6	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 708,00
7	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 826,00
8	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 944,00
9	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 1.062,00
10	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 1.180,00
11	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 1.298,00
12	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 1.416,00

Anexo P. Método Wagner Whitin SKU 5

TVC:

[1] 1440

solution:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]	[,12]
[1,]	120.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[2,]	397.50	240.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[3,]	1212.98	647.74	360.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[4,]	1912.28	1113.94	593.10	480.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5,]	2711.48	1713.34	992.70	679.80	600.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6,]	5530.88	3968.86	2684.34	1807.56	1163.88	720.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[7,]	8869.76	6751.26	4910.26	3477.00	2276.84	1276.48	840.00	NA	NA	NA	NA	NA
[8,]	11812.00	9273.18	7011.86	5158.28	3537.80	2117.12	1260.32	960.00	NA	NA	NA	NA
[9,]	14612.16	11723.32	9111.98	6908.38	4937.88	3167.18	1960.36	1310.02	1080.00	NA	NA	NA
[10,]	17142.96	13972.92	11080.38	8595.58	6343.88	4291.98	2803.96	1872.42	1361.20	1200.00	NA	NA
[11,]	19562.76	16150.74	13016.22	10289.44	7795.76	5501.88	3771.88	2598.36	1845.16	1441.98	1320.0	NA
[12,]	25097.96	21182.74	17545.02	14315.04	11318.16	8521.08	6287.88	4611.16	3354.76	2448.38	1823.2	1440

Jt:

[1] "1" "2" "3" "4" "5" "6" "7" "8" "9" "10" "11" "12"

TABLA XXXIV.

RESULTADOS MÉTODO WAGNER WHITIN SKU 5

Periodo	Demanda	Cantidad a pedir	Inventario final	Costo de Mantenimiento	Costo Preparacion	Costo Total acumulado
1	595	595	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 105,00
2	185	185	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 210,00
3	284	284	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 315,00
4	376	474	\$ 98,00	\$ 72,52	\$ 105,00	\$ 420,00
5	98		\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 525,00
6	1012	1012	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 630,00
7	268	268	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 735,00
8	178	178	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 840,00
9	370	370	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 945,00
10	482	482	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 1.050,00
11	612	612	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 1.155,00
12	510	510	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 1.260,00

Anexo Q. Método Wagner Whitin SKU 6

TVC:

[1] 1320

solution:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]	[,12]
[1,]	110.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[2,]	463.72	220.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[3,]	1129.72	553.00	330.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[4,]	2106.52	1204.20	655.60	440.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5,]	3400.04	2174.34	1302.36	763.38	550.0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6,]	5009.54	3461.94	2268.06	1407.18	871.9	660.0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[7,]	6940.94	5071.44	3555.66	2372.88	1515.7	981.9	770.0	NA	NA	NA	NA	NA
[8,]	9194.24	7002.84	5165.16	3660.48	2481.4	1625.7	1091.9	880.0	NA	NA	NA	NA
[9,]	11769.44	9256.14	7096.56	5269.98	3769.0	2591.4	1735.7	1201.9	990.0	NA	NA	NA
[10,]	14666.54	11831.34	9349.86	7201.38	5378.5	3879.0	2701.4	1845.7	1311.9	1100.0	NA	NA
[11,]	17885.54	14728.44	11925.06	9454.68	7309.9	5488.5	3989.0	2811.4	1955.7	1421.9	1210.0	NA
[12,]	21426.44	17947.44	14822.16	12029.88	9563.2	7419.9	5598.5	4099.0	2921.4	2065.7	1531.9	1320

Jt:

[1] "1" "2" "3" "4" "5" "6" "7" "8" "9" "10" "11" "12"

TABLA XXXV.

RESULTADOS DEL MÉTODO WAGNER WHITIN SKU 6

Periodo	Demanda	Cantidad a pedir	Inventario	Costo de	Costo	Costo Total
1	553	553	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 110,00
2	478	478	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 220,00
3	450	450	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 330,00
4	440	440	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 440,00
5	437	437	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 550,00
6	435	435	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 660,00
7	435	435	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 770,00
8	435	435	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 880,00
9	435	435	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 990,00
10	435	435	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 1.100,00
11	435	435	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 1.210,00
12	435	435	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 1.320,00

ANEXO R MÉTODO WAGNER WHITIN SKU 7

TVC:

[1] 1440

solution:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]	[,12]
[1,]	120.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[2,]	267.26	240.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[3,]	561.78	387.26	360.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[4,]	1003.56	681.78	507.26	480.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[5,]	1592.60	1123.56	801.78	627.26	600.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[6,]	2328.90	1712.60	1243.56	921.78	747.26	720.00	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[7,]	3212.46	2448.90	1832.60	1363.56	1041.78	867.26	840.00	NA	NA	NA	NA	NA
[8,]	4243.28	3332.46	2568.90	1952.60	1483.56	1161.78	987.26	960.00	NA	NA	NA	NA
[9,]	5421.36	4363.28	3452.46	2688.90	2072.60	1603.56	1281.78	1107.26	1080.00	NA	NA	NA
[10,]	6746.70	5541.36	4483.28	3572.46	2808.90	2192.60	1723.56	1401.78	1227.26	1200.00	NA	NA
[11,]	8219.30	6866.70	5661.36	4603.28	3692.46	2928.90	2312.60	1843.56	1521.78	1347.26	1320.00	NA
[12,]	9839.16	8339.30	6986.70	5781.36	4723.28	3812.46	3048.90	2432.60	1963.56	1641.78	1467.26	1440

Jt:

[1] "1" "2" "3" "4" "5" "6" "7" "8" "9" "10" "11" "12"

TABLA XXXVI.

RESULTADOS DEL MÉTODO WAGNER WHITIN SKU 7

Periodo	Demanda	Cantidad a pedir	Inventario final	Costo de Mantenimiento	Costo Preparacion	Costo Total acumulado
1	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 120,00
2	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 240,00
3	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 360,00
4	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 480,00
5	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 600,00
6	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 720,00
7	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 840,00
8	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 960,00
9	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 1.080,00
10	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 1.200,00
11	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 1.320,00
12	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 1.440,00

TABLA XXXVII. MÉTODO SILVER MEAL SKU 2

Mes	Periodo	Demanda	CT1+S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Abril	1	279	113												113	113,00
Mayo	2	762		563,88											676,88	338,44
Junio	3	945			1398,6										2075,48	691,83
Julio	4	846				1878,12									3953,6	988,40
Agosto	5	1059					3134,64								7088,24	1417,65
Septiembre	6	291						1076,7							8164,94	1360,82
Octubre	7	429							1904,76						10069,7	1438,53
Noviembre	8	648								3356,64					13426,34	1678,29
Diciembre	9	1102									6523,84				19950,18	2216,69
Enero	10	507										3376,62			23326,8	2332,68
Febrero	11	697											5157,8		28484,6	2589,51
Marzo	12	719												5852,66	34337,26	2861,44

Mes	Periodo	Demanda	CT1+S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Noviembre	1	648	113												113	113,0
Diciembre	2	1102		815,48											928,48	464,2
Enero	3	507			790,36										1678,84	559,6
Febrero	4	697				1547,34									3226,18	806,5
Marzo	5	719					2128,24								5354,42	1070,9

Fig. 74. Costos Método Silver Meal SKU 2

DATOS	
Costo de ordenar (S)	113
Costo de mantener (H)	0,74

TABLA XXXVIII. RESULTADOS MÉTODO SILVER MEAL SKU 2

Periodo	Demanda	Cantidad a pedir	Inventario	Costo de	Costo	Costo Total
1	279	279	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 113,00
2	762	762	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 226,00
3	945	945	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 339,00
4	846	846	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 452,00
5	1059	1059	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 565,00
6	291	291	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 678,00
7	429	429	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 791,00
8	648	648	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 904,00
9	1102	1102	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 1.017,00
10	507	507	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 1.130,00
11	697	697	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 1.243,00
12	719	719	\$ -	\$ -	\$ 113,00	\$ 1.356,00

TABLA XXXIX. MÉTODO SILVER MEAL SKU 3

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Abril	1	595	105												105	105,0
Mayo	2	185		136,9											241,9	120,95
Junio	3	284			420,32										662,22	220,74
Julio	4	376				834,72									1496,94	374,24
Agosto	5	98					290,08								1287,02	357,40
Septiembre	6	1012						3744,4							5531,42	921,90
Octubre	7	268							1189,92						6721,34	960,19
Noviembre	8	178								922,04					7643,38	955,42
Diciembre	9	370									2190,4				9833,78	1092,64
Enero	10	482										3210,12			13043,9	1304,39
Febrero	11	612											4528,8		17572,7	1597,52
Marzo	12	510												4151,4	21724,1	1810,34

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Mayo	1	185	105												105	105,0
Junio	2	284		210,16											315,16	157,6
Julio	3	376			556,48										871,64	290,5
Agosto	4	98				217,56									1089,2	272,3
Septiembre	5	1012					2995,52								4084,72	816,9
Octubre	6	268						991,6							5076,32	846,1
Noviembre	7	178							790,32						5866,64	838,1
Diciembre	8	370								1916,6					7783,24	972,9
Enero	9	482									2853,44				8720,08	968,9
Febrero	10	612										4075,92			12796	1279,6
Marzo	11	510											3774		16570	1506,4

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Junio	1	284	105												105	105,0
Julio	2	376		278,24											383,24	191,6
Agosto	3	98			145,04										528,28	176,1
Septiembre	4	1012				2246,64									2774,92	693,7
Octubre	5	268					793,28								3568,2	713,6
Noviembre	6	178						658,6							4226,8	704,5
Diciembre	7	370							1642,8						5869,6	838,5
Enero	8	482								2496,76					8386,36	1045,8
Febrero	9	612									3623,04				11989,4	1332,2
Marzo	10	510										3396,6			15386	1538,6

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Julio	1	376	105												105	105,0
Agosto	2	98		72,52											177,52	88,8
Septiembre	3	1012			1497,76										1675,28	558,4
Octubre	4	268				594,96									2270,24	567,6
Noviembre	5	178					526,88								2797,12	559,4
Diciembre	6	370						1369							4166,12	694,4
Enero	7	482							2140,08						6906,2	900,9
Febrero	8	612								3170,16					9476,36	1184,5
Marzo	9	510									3019,2				12495,56	1388,4

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Septiembre	1	1012	105												105	105,0
Octubre	2	268		188,32											303,32	151,7
Noviembre	3	178			263,44										566,76	188,9
Diciembre	4	370				821,4									1388,16	347,0
Enero	5	482					1426,72								2814,88	563,0
Febrero	6	612						2264,4							5079,28	846,5
Marzo	7	510							2264,4						7343,68	1049,1

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Octubre	1	268	105												105	105,0
Noviembre	2	178		131,72											236,72	118,4
Diciembre	3	370			547,6										784,32	261,4
Enero	4	482				1070,04									1854,36	463,6
Febrero	5	612					1811,52								3665,88	732,2
Marzo	6	510						1887							5552,88	925,5

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Noviembre	1	178	105												105	105,0
Diciembre	2	370		273,8											378,8	189,4
Enero	3	482			713,36										1092,16	364,1
Febrero	4	612				1358,64									2450,8	612,7
Marzo	5	510					1509,6								3960,4	792,1

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Diciembre	1	370	105												105	105,0
Enero	2	482		356,68											461,68	230,8
Febrero	3	612			905,76										1367,44	455,8
Marzo	4	510				1132,2									2499,64	624,9

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Enero	1	482	105												105	105,0
Febrero	2	612		452,88											557,88	278,9
Marzo	3	510			754,8										1312,68	437,6

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Febrero	1	612	105												105	105,0
Marzo	2	510		377,4											482,4	241,2

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Marzo	1	510	105												105	105,0

Fig. 75. Costos Silver Meal SKU 3

DATOS	
Costo de ordenar (S)	105
Costo de mantener (H)	0,74

TABLA XL. RESULTADOS DEL MÉTODO SILVER MEAL SKU 3

Periodo	Demanda	Cantidad a pedir	Inventario final	Costo de Mantenimiento	Costo Preparacion	Costo Total acumulado
1	595	595	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 105,00
2	185	185	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 210,00
3	284	284	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 315,00
4	376	474	\$ 98,00	\$ 72,52	\$ 105,00	\$ 420,00
5	98		\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 525,00
6	1012	1012	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 630,00
7	268	268	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 735,00
8	178	178	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 840,00
9	370	370	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 945,00
10	482	482	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 1.050,00
11	612	612	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 1.155,00
12	510	510	\$ -	\$ -	\$ 105,00	\$ 1.260,00

TABLA XLI. MÉTODO SILVER MEAL SKU 4

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Abril	1	493	118												118	118,00
Mayo	2	659		487,66											605,66	302,83
Junio	3	659			975,32										1580,98	527,00
Julio	4	659				1462,98									3043,96	761,00
Agosto	5	659					1950,64								4994,6	998,9
Septiembre	6	659						2438,3							7432,9	1238,82
Octubre	7	659							2925,96						10358,86	1479,8
Noviembre	8	659								3413,62					13772,48	1721,6
Diciembre	9	659									3901,28				17673,76	1963,75
Enero	10	659										4388,94			22062,7	2206,27
Febrero	11	659											4876,6		26939,3	2449,03
Marzo	12	659												5364,26	32303,56	2691,96

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Mayo	1	659	118												118	118,0
Junio	2	659		487,66											605,66	302,8
Julio	3	659			975,32										1580,98	527,0
Agosto	4	659				1462,98									3043,96	761,0
Septiembre	5	659					1950,64								4994,6	998,9
Octubre	6	659						2438,3							7432,9	1238,8
Noviembre	7	659							2925,96						10358,86	1479,8
Diciembre	8	659								3413,62					13772,48	1721,6
Enero	9	659									3901,28				14260,14	1584,5
Febrero	10	659										4388,94			18649,08	1864,9
Marzo	11	659											4876,6		23525,68	2138,7

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Junio	1	659	118												118	118,0
Julio	2	659		487,66											605,66	302,8
Agosto	3	659			975,32										1580,98	527,0
Septiembre	4	659				1462,98									3043,96	761,0
Octubre	5	659					1950,64								4994,6	998,9
Noviembre	6	659						2438,3							7432,9	1238,8
Diciembre	7	659							2925,96						10358,86	1479,8
Enero	8	659								3413,62					13772,48	1721,6
Febrero	9	659									3901,28				17673,76	1963,8
Marzo	10	659										4388,94			22062,7	2206,3

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Julio	1	659	118												118	118,0
Agosto	2	659		487,66											605,66	302,8
Septiembre	3	659			975,32										1580,98	527,0
Octubre	4	659				1462,98									3043,96	761,0
Noviembre	5	659					1950,64								4994,6	998,9
Diciembre	6	659						2438,3							7432,9	1238,8
Enero	7	659							2925,96						10358,86	1479,8
Febrero	8	659								3413,62					13772,48	1721,6
Marzo	9	659									3901,28				17673,76	1963,8

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Agosto	1	659	118												118	118,0
Septiembre	2	659		487,66											605,66	302,8
Octubre	3	659			975,32										1580,98	527,0
Noviembre	4	659				1462,98									3043,96	761,0
Diciembre	5	659					1950,64								4994,6	998,9
Enero	6	659						2438,3							7432,9	1238,8
Febrero	7	659							2925,96						10358,86	1479,8
Marzo	8	659								3413,62					13772,48	1721,6

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Septiembre	1	659	118												118	118,0
Octubre	2	659		487,66											605,66	302,8
Noviembre	3	659			975,32										1580,98	527,0
Diciembre	4	659				1462,98									3043,96	761,0
Enero	5	659					1950,64								4994,6	998,9
Febrero	6	659						2438,3							7432,9	1238,8
Marzo	7	659							2925,96						10358,86	1479,8

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Octubre	1	659	118												118	118,0
Noviembre	2	659		487,66											605,66	302,8
Diciembre	3	659			975,32										1580,98	527,0
Enero	4	659				1462,98									3043,96	761,0
Febrero	5	659					1950,64								4994,6	998,9
Marzo	6	659						2438,3							7432,9	1238,8

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Noviembre	1	659	118												118	118,0
Diciembre	2	659		487,66											605,66	302,8
Enero	3	659			975,32										1580,98	527,0
Febrero	4	659				1462,98									3043,96	761,0
Marzo	5	659					1950,64								4994,6	998,9

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Diciembre	1	659	118												118	118,0
Enero	2	659		487,66											605,66	302,8
Febrero	3	659			975,32										1580,98	527,0
Marzo	4	659				1462,98									3043,96	761,0

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Enero	1	659	118												118	118,0
Febrero	2	659		487,66											605,66	302,8
Marzo	3	659			975,32										1580,98	527,0

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Febrero	1	659	118												118	118,0
Marzo	2	659		487,66											605,66	302,8

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Marzo	1	659	118												118	118,0

Fig. 76. Costos Silver Meal SKU 4

DATOS	
Costo de ordenar (S)	118
Costo de mantener (H)	0,74

TABLA XLII. RESULTADOS DEL MÉTODO SILVER MEAL SKU 4

Periodo	Demanda	Cantidad a pedir	Inventario	Costo de	Costo	Costo Total
1	493	493	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 118,00
2	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 236,00
3	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 354,00
4	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 472,00
5	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 590,00
6	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 708,00
7	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 826,00
8	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 944,00
9	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 1.062,00
10	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 1.180,00
11	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 1.298,00
12	659	659	\$ -	\$ -	\$ 118,00	\$ 1.416,00

TABLA XLIII. MÉTODO SILVER MEAL SKU 5

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H(1)	D3*H(2)	D4*H(3)	D5*H(4)	D6*H(5)	D7*H(6)	D8*H(7)	D9*H(8)	D10*H(9)	D11*H(10)	D12*H(11)	Costo total	CTU(t)
Abril	1	308	120												120	120,00
Mayo	2	375		277,5											397,5	198,75
Junio	3	551			815,48										1212,98	404,33
Julio	4	315				699,3									1912,28	478,07
Agosto	5	270					799,2								2711,48	542,30
Septiembre	6	762						2819,4							5530,88	921,81
Octubre	7	752							3338,88						8869,76	1267,11
Noviembre	8	568								2942,24					11812	1476,50
Diciembre	9	473									2800,16				14612,16	1623,57
Enero	10	380										2530,8			17142,96	1714,30
Febrero	11	327											2419,8		19562,76	1778,43
Marzo	12	680												5535,2	25097,96	2091,50

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H(1)	D3*H(2)	D4*H(3)	D5*H(4)	D6*H(5)	D7*H(6)	D8*H(7)	D9*H(8)	D10*H(9)	D11*H(10)	D12*H(11)	Costo total	CTU(t)
Abril	1	308	120												120	120,00
Mayo	2	375		407,74											527,74	263,9
Junio	3	551			466,2										993,94	331,3
Julio	4	315				599,4									1593,34	398,3
Agosto	5	270					2255,52								3848,86	769,8
Septiembre	6	762						2782,4							6631,26	1105,2
Octubre	7	752							2521,92						9153,18	1307,6
Noviembre	8	568								2450,14					11603,32	1450,4
Diciembre	9	473									2249,6				11402,78	1267,0
Enero	10	380										2177,82			13580,6	1358,1
Febrero	9	327											5032		18612,6	1692,1
Marzo	11	680													17305,2	1730,5

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H(1)	D3*H(2)	D4*H(3)	D5*H(4)	D6*H(5)	D7*H(6)	D8*H(7)	D9*H(8)	D10*H(9)	D11*H(10)	D12*H(11)	Costo total	CTU(t)
Junio	1	551	120												120	120,00
Julio	2	315		233,1											353,1	176,6
Agosto	3	270			399,6										752,7	250,9
Septiembre	4	762				1691,64									2444,34	611,1
Octubre	5	752					2225,92								4670,26	934,1
Noviembre	6	568						2101,6							6771,86	1128,6
Diciembre	7	473							2100,12						8871,98	1267,4
Enero	8	380								1968,4					10840,38	1355,0
Febrero	9	327									1935,84				12776,22	1419,6
Marzo	10	680										4528,8			17305,2	1730,5

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H(1)	D3*H(2)	D4*H(3)	D5*H(4)	D6*H(5)	D7*H(6)	D8*H(7)	D9*H(8)	D10*H(9)	D11*H(10)	D12*H(11)	Costo total	CTU(t)
Julio	1	315	120												120	120,00
Agosto	2	270		199,8											319,8	159,9
Septiembre	3	762			1127,76										1447,56	482,5
Octubre	4	752				1669,44									3117	779,3
Noviembre	5	568					1681,28								4798,28	959,7
Diciembre	6	473						1750,1							6548,38	1091,4
Enero	7	380							1687,2						8235,58	1176,5
Febrero	8	327								1693,86					9929,44	1241,2
Marzo	9	680									4025,6				13955,04	1550,6

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H(1)	D3*H(2)	D4*H(3)	D5*H(4)	D6*H(5)	D7*H(6)	D8*H(7)	D9*H(8)	D10*H(9)	D11*H(10)	D12*H(11)	Costo total	CTU(t)
Agosto	1	270	120												120	120,00
Septiembre	2	762		563,88											683,88	341,9
Octubre	3	752			1112,96										1796,84	598,9
Noviembre	4	568				1260,96									3057,8	764,5
Diciembre	5	473					1400,08								4457,88	891,6
Enero	6	380						1406							5863,88	977,3
Febrero	7	327							1451,88						7315,76	1045,1
Marzo	8	680								3522,4					10838,16	1354,8

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H(1)	D3*H(2)	D4*H(3)	D5*H(4)	D6*H(5)	D7*H(6)	D8*H(7)	D9*H(8)	D10*H(9)	D11*H(10)	D12*H(11)	Costo total	CTU(t)
Septiembre	1	762	120												120	120,00
Octubre	2	752		556,48											676,48	338,2
Noviembre	3	568			840,64										1517,12	505,7
Diciembre	4	473				1050,06									2567,18	641,8
Enero	5	380					1124,8								3691,98	738,4
Febrero	6	327						1209,9							4901,88	817,0
Marzo	7	680							3019,2						7921,08	1131,6

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H(1)	D3*H(2)	D4*H(3)	D5*H(4)	D6*H(5)	D7*H(6)	D8*H(7)	D9*H(8)	D10*H(9)	D11*H(10)	D12*H(11)	Costo total	CTU(t)
Octubre	1	752	120												120	120,00
Noviembre	2	568		420,32											540,32	270,2
Diciembre	3	473			700,04										1240,36	413,5
Enero	4	380				843,6									2083,96	521,0
Febrero	5	327					967,92								3051,88	610,4
Marzo	6	680						2516							5567,88	928,0

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H(1)	D3*H(2)	D4*H(3)	D5*H(4)	D6*H(5)	D7*H(6)	D8*H(7)	D9*H(8)	D10*H(9)	D11*H(10)	D12*H(11)	Costo total	CTU(t)
Noviembre	1	568	120												120	120,00
Diciembre	2	473		350,02											470,02	235,0
Enero	3	380			562,4										1032,42	344,1
Febrero	4	327				725,94									1758,36	439,6
Marzo	5	680					2012,8								3771,16	754,2

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H(1)	D3*H(2)	D4*H(3)	D5*H(4)	D6*H(5)	D7*H(6)	D8*H(7)	D9*H(8)	D10*H(9)	D11*H(10)	D12*H(11)	Costo total	CTU(t)
Diciembre	1	473	120												120	120,00
Enero	2	380		281,2											401,2	200,6
Febrero	3	327			483,96										885,16	295,1
Marzo	4	680				1509,6									2394,76	598,7

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H(1)	D3*H(2)	D4*H(3)	D5*H(4)	D6*H(5)	D7*H(6)	D8*H(7)	D9*H(8)	D10*H(9)	D11*H(10)	D12*H(11)	Costo total	CTU(t)
Enero	1	380	120												120	120,00
Febrero	2	327		241,98											361,98	181,0
Marzo	3	680			1006,4										1368,38	456,1

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H(1)	D3*H(2)	D4*H(3)	D5*H(4)	D6*H(5)	D7*H(6)	D8*H(7)	D9*H(8)	D10*H(9)	D11*H(10)	D12*H(11)	Costo total	CTU(t)
Febrero	1	327	120												120	120,00
Marzo	2	680		503,2											623,2	311,6

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H(1)	D3*H(2)	D4*H(3)	D5*H(4)	D6*H(5)	D7*H(6)	D8*H(7)	D9*H(8)	D10*H(9)	D11*H(10)	D12*H(11)	Costo total	CTU(t)
Marzo	1	680	120												120	120,00

Fig. 77. Costos Silver Meal SKU 5

DATOS	
Costo de ordenar (S)	120
Costo de mantener (H)	0,74

TABLA XLIV . RESULTADOS DEL MÉTODO SILVER MEAL SKU 5

Periodo	Demanda	Cantidad a pedir	Inventario final	Costo de Mantenimiento	Costo Preparacion	Costo Total acumulado
1	595		595	\$ -	\$ -	\$ 105,00
2	185		185	\$ -	\$ -	\$ 210,00
3	284		284	\$ -	\$ -	\$ 315,00
4	376		474	\$ 98,00	\$ 72,52	\$ 420,00
5	98			\$ -	\$ -	\$ 525,00
6	1012		1012	\$ -	\$ -	\$ 630,00
7	268		268	\$ -	\$ -	\$ 735,00
8	178		178	\$ -	\$ -	\$ 840,00
9	370		370	\$ -	\$ -	\$ 945,00
10	482		482	\$ -	\$ -	\$ 1.050,00
11	612		612	\$ -	\$ -	\$ 1.155,00
12	510		510	\$ -	\$ -	\$ 1.260,00

TABLA XLV. MÉTODO SILVER MEAL SKU 6

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Abril	1	553	110												110	110,00
Mayo	2	478		353,72											463,72	231,86
Junio	3	450			666										1129,72	376,57
Julio	4	440				976,8									2106,52	526,63
Agosto	5	437					1293,52								3400,04	680,01
Septiembre	6	435						1609,5							5009,54	834,92
Octubre	7	435							1991,4						6940,94	991,56
Noviembre	8	435								2253,3					9194,24	1149,28
Diciembre	9	435									2575,2				11769,44	1307,72
Enero	10	435										2897,1			14666,54	1466,65
Febrero	11	435											3219		17865,54	1625,96
Marzo	12	435												3540,9	21426,44	1785,54

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Mayo	1	478	110												110	110,00
Junio	2	450		333											443	221,5
Julio	3	440			651,2										1094,2	364,7
Agosto	4	437				970,14									2064,34	516,1
Septiembre	5	435					1287,6								3351,94	670,4
Octubre	6	435						1609,5							4961,44	826,9
Noviembre	7	435							1991,4						6892,84	984,7
Diciembre	8	435								2253,3					9146,14	1143,3
Enero	9	435									2575,2				9468,04	1052,0
Febrero	10	435										2897,1			12365,14	1236,5
Marzo	11	435											3219		15584,14	1416,7

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Junio	1	450	110												110	110,00
Julio	2	440		325,6											435,6	217,8
Agosto	3	437			646,76										1082,36	360,8
Septiembre	4	435				965,7									2048,06	512,0
Octubre	5	435					1287,6								3335,66	667,1
Noviembre	6	435						1609,5							4945,16	824,2
Diciembre	7	435							1991,4						6876,56	982,4
Enero	8	435								2253,3					9129,86	1141,2
Febrero	9	435									2575,2				11705,06	1300,6
Marzo	10	435										2897,1			14602,16	1460,2

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Julio	1	440	110												110	110,00
Agosto	2	437		323,38											433,38	216,7
Septiembre	3	435			643,8										1077,18	359,1
Octubre	4	435				965,7									2042,88	510,7
Noviembre	5	435					1287,6								3330,48	666,1
Diciembre	6	435						1609,5							4939,98	823,3
Enero	7	435							1991,4						6871,38	981,6
Febrero	8	435								2253,3					9124,68	1140,6
Marzo	9	435									2575,2				11699,88	1300,0

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Agosto	1	437	110												110	110,00
Septiembre	2	435		321,9											431,9	216,0
Octubre	3	435			643,8										1075,7	358,6
Noviembre	4	435				965,7									2041,4	510,4
Diciembre	5	435					1287,6								3329	665,8
Enero	6	435						1609,5							4938,5	823,1
Febrero	7	435							1991,4						6869,9	981,4
Marzo	8	435								2253,3					9123,2	1140,4

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Septiembre	1	435	110												110	110,00
Octubre	2	435		321,9											431,9	216,0
Noviembre	3	435			643,8										1075,7	358,6
Diciembre	4	435				965,7									2041,4	510,4
Enero	5	435					1287,6								3329	665,8
Febrero	6	435						1609,5							4938,5	823,1
Marzo	7	435							1991,4						6869,9	981,4

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Octubre	1	435	110												110	110,00
Noviembre	2	435		321,9											431,9	216,0
Diciembre	3	435			643,8										1075,7	358,6
Enero	4	435				965,7									2041,4	510,4
Febrero	5	435					1287,6								3329	665,8
Marzo	6	435						1609,5							4938,5	823,1

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Noviembre	1	435	110												110	110,00
Diciembre	2	435		321,9											431,9	216,0
Enero	3	435			643,8										1075,7	358,6
Febrero	4	435				965,7									2041,4	510,4
Marzo	5	435					1287,6								3329	665,8

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Diciembre	1	435	110												110	110,00
Enero	2	435		321,9											431,9	216,0
Febrero	3	435			643,8										1075,7	358,6
Marzo	4	435				965,7									2041,4	510,4

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Enero	1	435	110												110	110,00
Febrero	2	435		321,9											431,9	216,0
Marzo	3	435			643,8										1075,7	358,6

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Febrero	1	435	110												110	110,00
Marzo	2	435		321,9											431,9	216,0

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Marzo	1	435	110												110	110,00

Fig. 78. Costos Silver Meal SKU 6

DATOS	
Costo de ordenar (S)	110
Costo de mantener (H)	0,74

TABLA XLVI. RESULTADOS DEL MÉTODO SILVER MEAL SKU 6

Periodo	Demanda	Cantidad a pedir	Inventario	Costo de	Costo	Costo Total
1	553	553	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 110,00
2	478	478	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 220,00
3	450	450	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 330,00
4	440	440	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 440,00
5	437	437	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 550,00
6	435	435	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 660,00
7	435	435	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 770,00
8	435	435	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 880,00
9	435	435	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 990,00
10	435	435	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 1.100,00
11	435	435	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 1.210,00
12	435	435	\$ -	\$ -	\$ 110,00	\$ 1.320,00

TABLA XLVII. MÉTODO SILVER MEAL SKU 7

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Abril	1	199	120												120	120,00
Mayo	2	199		147,26											267,26	133,63
Junio	3	199			294,52										561,78	187,26
Julio	4	199				441,78									1003,56	250,89
Agosto	5	199					589,04								1592,6	318,52
Septiembre	6	199						736,3							2328,9	388,15
Octubre	7	199							883,56						3212,46	458,92
Noviembre	8	199								1030,82					4243,28	530,41
Diciembre	9	199									1178,08				5421,36	602,47
Enero	10	199										1325,34			6746,7	674,67
Febrero	11	199											1472,6		8219,3	747,21
Marzo	12	199												1619,86	9839,16	819,93

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Mayo	1	199	120												120	120,00
Junio	2	199		147,26											267,26	133,63
Julio	3	199			294,52										561,78	187,3
Agosto	4	199				441,78									1003,56	250,9
Septiembre	5	199					589,04								1592,6	318,5
Octubre	6	199						736,3							2328,9	388,2
Noviembre	7	199							883,56						3212,46	458,9
Diciembre	8	199								1030,82					4243,28	530,4
Enero	9	199									1178,08				4930,54	487,8
Febrero	10	199										1325,34			5715,88	571,6
Marzo	11	199											1472,6		7188,48	653,5

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Junio	1	199	120												120	120,00
Julio	2	199		147,26											267,26	133,6
Agosto	3	199			294,52										561,78	187,3
Septiembre	4	199				441,78									1003,56	250,9
Octubre	5	199					589,04								1592,6	318,5
Noviembre	6	199						736,3							2328,9	388,2
Diciembre	7	199							883,56						3212,46	458,9
Enero	8	199								1030,82					4243,28	530,4
Febrero	9	199									1178,08				5421,36	602,4
Marzo	10	199										1325,34			6746,7	674,7

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Julio	1	199	120												120	120,00
Agosto	2	199		147,26											267,26	133,6
Septiembre	3	199			294,52										561,78	187,3
Octubre	4	199				441,78									1003,56	250,9
Noviembre	5	199					589,04								1592,6	318,5
Diciembre	6	199						736,3							2328,9	388,2
Enero	7	199							883,56						3212,46	458,9
Febrero	8	199								1030,82					4243,28	530,4
Marzo	9	199									1178,08				5421,36	602,4

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Agosto	1	199	120												120	120,00
Septiembre	2	199		147,26											267,26	133,6
Octubre	3	199			294,52										561,78	187,3
Noviembre	4	199				441,78									1003,56	250,9
Diciembre	5	199					589,04								1592,6	318,5
Enero	6	199						736,3							2328,9	388,2
Febrero	7	199							883,56						3212,46	458,9
Marzo	8	199								1030,82					4243,28	530,4

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Septiembre	1	199	120												120	120,00
Octubre	2	199		147,26											267,26	133,6
Noviembre	3	199			294,52										561,78	187,3
Diciembre	4	199				441,78									1003,56	250,9
Enero	5	199					589,04								1592,6	318,5
Febrero	6	199						736,3							2328,9	388,2
Marzo	7	199							883,56						3212,46	458,9

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Octubre	1	199	120												120	120,00
Noviembre	2	199		147,26											267,26	133,6
Diciembre	3	199			294,52										561,78	187,3
Enero	4	199				441,78									1003,56	250,9
Febrero	5	199					589,04								1592,6	318,5
Marzo	6	199						736,3							2328,9	388,2

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Noviembre	1	199	120												120	120,00
Diciembre	2	199		147,26											267,26	133,6
Enero	3	199			294,52										561,78	187,3
Febrero	4	199				441,78									1003,56	250,9
Marzo	5	199					589,04								1592,6	318,5

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Diciembre	1	199	120												120	120,00
Enero	2	199		147,26											267,26	133,6
Febrero	3	199			294,52										561,78	187,3
Marzo	4	199				441,78									1003,56	250,9

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Diciembre	1	199	120												120	120,00
Enero	2	199		147,26											267,26	133,6
Febrero	3	199			294,52										561,78	187,3
Marzo	4	199				441,78									1003,56	250,9

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Diciembre	1	199	120												120	120,00
Enero	2	199		147,26											267,26	133,6
Febrero	3	199			294,52										561,78	187,3
Marzo	4	199				441,78									1003,56	250,9

Mes	Periodo	Demanda	CT1=S	D2*H*(1)	D3*H*(2)	D4*H*(3)	D5*H*(4)	D6*H*(5)	D7*H*(6)	D8*H*(7)	D9*H*(8)	D10*H*(9)	D11*H*(10)	D12*H*(11)	Costo total	CTU(t)
Marzo	1	199	120												120	120,00

Fig. 79. Costos Silver Meal SKU 7

DATOS	
Costo de ordenar (S)	120
Costo de mantener (H)	0,74

TABLA XLVIII. RESULTADOS DEL MÉTODO SILVER MEAL SKU 7

Periodo	Demanda	Cantidad a pedir	Inventario final	Costo de Mantenimiento	Costo Preparacion	Costo Total acumulado
1	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 120,00
2	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 240,00
3	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 360,00
4	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 480,00
5	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 600,00
6	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 720,00
7	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 840,00
8	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 960,00
9	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 1.080,00
10	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 1.200,00
11	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 1.320,00
12	199	199	\$ -	\$ -	\$ 120,00	\$ 1.440,00