

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



TESIS

SISTEMA DE PLANEAMIENTO DE ABASTECIMIENTO Y SU INFLUENCIA EN
LA GESTIÓN DE ALMACENES DE UNA EMPRESA DE HIDROBIOLÓGICOS

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

ELABORADO POR
ANGEL JESUS RAUL VILLALOBOS AYALA
ORCID: 0009-0004-5551-4567

ASESOR
DR. LEONIDAS BENITO ZARATE OTAROLA
ORCID: 0000-0003-0961-2196

LIMA – PERÚ

2024

DEDICATORIA

Con mucho afecto y cariño dedico esta presente investigación a mi madre, mi padre y mis hermanos que me han brindado su apoyo constante durante todos los años de estudio de mi carrera profesional. También va dedicado a todos mis seres queridos que han estado a mi lado, han confiado y creído en mí, lo que permitió llegar a este punto.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, empiezo agradeciendo a Jesucristo y Dios por brindarme la oportunidad de llegar a este punto en mi vida y poder realizar esta investigación. Asimismo, agradezco a mi amada familia por ser mi motivo de superación, a mis colegas de profesión, a mi asesor y a mis compañeros con de la empresa industrial con los que trabaje, por el apoyo al desarrollo del presente trabajo investigativo. Por último, quiero expresar mi agradecimiento a mi querida Universidad Nacional de Ingeniería por brindarme la oportunidad de estudiar en sus instalaciones y poder formarme profesionalmente en sus aulas.

RESUMEN

El trabajo de investigación actual tiene como finalidad el estudio de la gestión de almacenes en una empresa de hidrobiológicos, la cual tiene como rubro la producción de la harina de pescado y el aceite de pescado.

La producción de harina de pescado y aceite de pescado en Perú comenzó en la década de 1950. Inicialmente, una cuota global de anchoveta era la base del sistema de pesca, pero a partir de 2009, la cuota de pesca se asignó a cada empresa según la capacidad de sus embarcaciones y su historial de capturas.

En los almacenes de la empresa no se controla eficientemente la gestión de compras de combustibles, materiales críticos operacionales y materiales a demanda, lo que podría generar riesgos de sobrestock o quiebres, costos no esperados y tiempos muertos. Por todo lo expuesto, en este trabajo de investigación se implementará un sistema de planeamiento de abastecimiento para con el objetivo de determinar su influencia en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos.

Esta implementación conllevará a una toma correcta de decisiones, mejorar el proceso de compras, niveles de inventario y niveles de competitividad altos.

Palabras clave: *Compras, Niveles de Inventario, Sistema de Planificación de Abastecimiento, Empresa de Hidrobiológicos, Harina y Aceite de Pescado.*

ABSTRACT

The purpose of the current research work is to study warehouse management in a hydrobiological company, which produces fish meal and fish oil.

The production of fishmeal and fish oil in Peru began in the 1950s. Initially, a global anchovy quota was the basis of the fishing system, but starting in 2009, the fishing quota was allocated to each company according to the capacity of their vessels and their catch history.

In the company's warehouses, the management of fuel purchases, critical operational materials and on-demand materials is not efficiently controlled, which could generate risks of overstock or bankruptcy, unexpected costs and downtime. For all the above, in this research work a supply planning system will be implemented with the objective of determining its influence on the warehouse management of a hydrobiological company.

This implementation will lead to correct decision making, improve the purchasing process, inventory levels and high levels of competitiveness.

Keywords: *Purchasing, Inventory Levels, Supply Planning System, Hydrobiological Company, Fish Meal and Oil.*

PRÓLOGO

En el contexto empresarial actual, la administración eficiente de los inventarios se ha vuelto esencial con el fin de asegurar el éxito y la viabilidad a largo plazo de las organizaciones en el sector de los hidrobiológicos.

El enfoque principal de esta investigación titulada "Sistema de Planeamiento de Abastecimiento y su influencia en la Gestión de Almacenes de una empresa de hidrobiológicos" ha sido mejorar el proceso de compras basado en la gestión de inventarios de combustibles, materiales críticos operacionales y materiales a demanda.

Se anticipa que este estudio actúe como base para futuras investigaciones y contribuya al desarrollo de nuevas perspectivas en la gestión de inventarios según los hallazgos y conclusiones presentados en esta tesis.

Finalmente, quiero expresar mi gratitud profunda a todas las personas que han contribuido, de diferentes maneras, a la finalización de este trabajo de investigación y principalmente al Dr. Benito Zarate Otárola, profesor de la Universidad Nacional de Ingeniería quien fue mi asesor en el desarrollo de la presente tesis.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN.....	III
ABSTRACT	IV
PRÓLOGO	V
TABLA DE CONTENIDO	VI
LISTA DE TABLAS	XV
LISTA DE FIGURAS.....	XX
INTRODUCCIÓN.....	XXVIII
CAPÍTULO I: PARTE INTRODUCTORIA DEL TRABAJO	1
1.1 GENERALIDADES	1
1.1.1 BREVE HISTORIA	1
1.1.2 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	2
1.2 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL	3
1.2.1 ORGANIZACIÓN.....	3
1.2.2 PRODUCTOS, PROCESOS Y TECNOLOGÍA.....	3

1.2.2.1	Productos	3
1.2.2.2	Procesos.....	4
1.2.2.3	Tecnología.....	7
1.2.3	CADENA DE VALOR DE PORTER	11
1.2.4	CINCO FUERZAS DE PORTER.....	11
1.3	PROBLEMÁTICA	12
1.4	OBJETIVOS	13
1.5	HIPÓTESIS	13
1.6	JUSTIFICACIÓN	14
1.6.1	JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	14
1.6.2	JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	15
1.6.3	JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	15
1.7	DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.7.1	DELIMITACIÓN TEMPORAL.....	15
1.7.2	DELIMITACIÓN ESPACIAL.....	15
1.7.3	DELIMITACIÓN SOCIAL	16
1.8	METODOLOGÍA.....	16
1.8.1	DISEÑO.....	16
1.8.2	POBLACIÓN	16
1.8.3	MUESTRA.....	16
1.8.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	17
1.9	INDICADORES.....	17

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	18
2.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS Y DE TESIS	18
2.2 TEORÍA Y METODOLOGÍA DE REFERENCIA.....	26
2.2.1 EL ABASTECIMIENTO Y SU PLANIFICACIÓN	26
2.2.1.1 Abastecimiento interno	26
2.2.1.2 Abastecimiento externo	26
2.2.2 GESTIÓN DE COMPRAS	27
2.2.3 GESTIÓN DE ALMACENES.....	28
2.2.4 GESTIÓN DE INVENTARIOS	28
2.2.4.1 Por el tipo de actividad de la empresa	29
2.2.4.2 Por la naturaleza de su demanda	29
2.2.4.3 Por el papel que desempeñan o su finalidad	29
2.2.5 HERRAMIENTAS CLAVE DE ABASTECIMIENTO	30
2.2.5.1 Pronóstico de la Demanda.....	30
2.2.5.2 Clasificación ABC	31
2.2.5.3 Ley de Pareto	31
2.2.5.4 Método EOQ.....	31
2.2.5.5 Planeación de las necesidades de materiales (MRP)	32
2.2.5.6 Punto de Reorden.....	32
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	33
3.1 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO	33
3.1.1 ANÁLISIS FODA	33

3.1.1.1	Análisis PESTAL.....	33
3.1.1.1.1	Político.....	33
3.1.1.1.2	Económico.....	34
3.1.1.1.3	Social.....	35
3.1.1.1.4	Tecnológico.....	35
3.1.1.1.5	Ambiental.....	36
3.1.1.1.6	Legal.....	37
3.1.1.2	Análisis Interno.....	40
3.1.1.2.1	Poder de negociación de los proveedores.....	40
3.1.1.2.2	Poder de negociación de los clientes.....	41
3.1.1.2.3	Amenaza de nuevos competidores.....	41
3.1.1.2.4	Amenaza de productos o sustitutos.....	42
3.1.1.2.5	Rivalidad entre competidores existentes.....	43
3.1.2	MATRIZ FODA.....	47
3.1.3	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....	48
3.2	IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	48
3.3	CAUSAS Y EFECTOS / DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	49
3.4	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL.....	50
3.5	PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	50
3.6	EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	51
3.6.1	ANÁLISIS CUALITATIVO.....	51
3.6.1.1	Ventajas y desventajas.....	51

3.6.1.2	Matriz FODA.....	52
3.6.2	ANÁLISIS CUANTITATIVO	55
3.6.2.1	Matriz de Confrontación de Factores	55
3.6.2.2	Matriz de Evaluación de Alternativas	56
3.7	ESTRATEGIAS ADOPTADAS PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN SELECCIONADA	57
3.7.1	ESTRATEGIAS DE CORTO PLAZO	57
3.7.2	ESTRATEGIAS DE MEDIANO PLAZO	57
3.7.3	ESTRATEGIAS DE LARGO PLAZO.....	57
3.8	TOMA DE DECISIONES	58
3.8.1	SITUACIÓN ACTUAL.....	58
3.8.1.1	Análisis sobre stock	60
3.8.1.2	Descripción Centros.....	61
3.8.2	PROCESO DE COMPRAS.....	62
3.8.2.1	Participantes.....	62
3.8.3	COMPRAS PRODUCTIVAS.....	65
3.8.3.1	Categoría de Planeamiento: Combustibles	65
3.8.3.1.1	Selección del combustible.....	65
3.8.3.1.2	Movimientos de Inventario	67
3.8.3.1.3	Políticas de Inventario.....	69
3.8.3.1.4	Pronóstico de demanda	70

3.8.3.1.5	Modelo de Harris-Wilson o Sistema EOQ (Economic Order Quantity)	75
3.8.3.1.6	Stock de seguridad	76
3.8.3.1.7	Programa de pedidos.....	78
3.8.3.1.8	Estrategia de revisión continua de inventarios	78
3.8.3.2	Categoría de Planeamiento: Crítico Operacional	80
3.8.3.2.1	Selección de materiales	80
3.8.3.2.2	Movimientos de Inventario	90
3.8.3.2.3	Políticas de Inventario.....	94
3.8.3.2.4	Pronóstico de demanda	95
3.8.3.2.5	Modelo de Harris-Wilson o Sistema EOQ (Economic Order Quantity)	102
3.8.3.2.6	Stock de seguridad	103
3.8.3.2.7	Programa de pedidos.....	105
3.8.3.2.8	Estrategia de revisión continua de inventarios	105
3.8.4	COMPRAS NO PRODUCTIVAS	109
3.8.4.1	Categoría de Planeamiento: A Demanda.....	109
3.8.4.1.1	Selección de materiales	109
3.8.4.1.2	Movimientos de Inventario	113
3.8.4.1.3	Políticas de Inventario.....	115
3.8.4.1.4	Pronóstico de demanda	116

3.8.4.1.5	Modelo de Harris-Wilson o Sistema EOQ (Economic Order Quantity)	119
3.8.4.1.6	Stock de seguridad	120
3.8.4.1.7	Programa de pedidos	121
3.8.4.1.8	Estrategia de revisión continua de inventarios	122
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS BENEFICIO-COSTO		124
4.1	SELECCIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN	124
4.1.1	COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	124
4.1.1.1	Costos de Desarrollo del Sistema	124
4.1.1.2	Costos de Personal	125
4.1.1.3	Costos de Mantenimiento del Sistema (Área Logística)	125
4.1.1.4	Costos Totales de Inventario	126
4.1.1.5	Costos de Administración – Interacción con el sistema	127
4.1.2	BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	128
4.1.2.1	Ingresos adicionales por reducción de costos	128
4.1.2.2	Optimización de Inventarios	133
4.2	INFORMACIÓN DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL: VAN, B/C, TIR, PER. DE RECUP.	134
4.2.1	CÁLCULO DE LA TASA DE DESCUENTO CPPC	134
4.2.2	CÁLCULO DEL VAN, B/C, TIR Y PRI	136
4.3	RESULTADO	137
CAPÍTULO V: EVALUACIÓN DE RESULTADOS		138

5.1	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	138
5.2	RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA.....	140
5.2.1	MEJORA EN LAS COMPRAS PRODUCTIVAS.....	140
5.2.1.1	Mejora en Combustibles	140
5.2.1.1.1	Mejora en Nivel de Inventario.....	140
5.2.1.1.2	Mejora en Política de Stocks – Lote Económico.....	140
5.2.1.1.3	Mejora en Política de Stocks – Stock de Seguridad	141
5.2.1.1.4	Mejora en Rotación de Inventarios.....	142
5.2.1.2	Mejora en materiales Críticos Operacionales.....	142
5.2.1.2.1	Mejora en Nivel de Inventario.....	142
5.2.1.2.2	Mejora en Política de Stocks – Lote Económico.....	143
5.2.1.2.3	Mejora en Política de Stocks – Stock de Seguridad	144
5.2.1.2.4	Mejora en Rotación de Inventarios.....	145
5.2.2	MEJORA EN LAS COMPRAS NO PRODUCTIVAS	145
5.2.2.1	Mejora en materiales A Demanda.....	145
5.2.2.1.1	Mejora en Nivel de Inventario.....	145
5.2.2.1.2	Mejora en Política de Stocks – Lote Económico.....	146
5.2.2.1.3	Mejora en Política de Stocks – Stock de Seguridad	147
5.2.2.1.4	Mejora en Rotación de Inventarios.....	147
5.2.3	MEJORA EN EL CONTROL DE INVENTARIOS	148
5.2.3.1	Mejora en Nivel de Inventario	148
5.2.3.2	Mejora en Política de Stocks – Lote Económico	148

5.2.3.3	Mejora en Política de Stocks – Stock de Seguridad	149
5.2.3.4	Mejora en Rotación de Inventarios.....	150
5.2.3.5	Mejora en Costo de Producción de Productos Terminados	150
CONCLUSIONES		151
RECOMENDACIONES		153
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		155
ANEXOS		162

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Oportunidades y Amenazas de la empresa.....	38
Tabla 2: Matriz de Confrontación de Factores Externos.....	39
Tabla 3: Valoración de Factores Externos	39
Tabla 4: Matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE)	40
Tabla 5: Fortalezas y Debilidades de la empresa.....	43
Tabla 6: Matriz de Confrontación de Factores Internos.....	44
Tabla 7: Valoración de Factores Internos	45
Tabla 8: Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI).....	45
Tabla 9: Matriz FODA	47
Tabla 10: Tabla de ventajas y desventajas por alternativa.....	51
Tabla 11: Matriz FODA Alternativa “A”	52
Tabla 12: Matriz FODA Alternativa “B”	53
Tabla 13: Matriz FODA Alternativa “C”	54
Tabla 14: Matriz de Confrontación de Factores	55
Tabla 15: Valoración de Alternativas.....	56
Tabla 16: Matriz de Evaluación de Alternativas	56
Tabla 17: Clasificación de Categorías de Planeamiento	58
Tabla 18: Stock Detallado según Categorías de Planeamiento.....	59
Tabla 19: Stock en Exceso según su criticidad operacional por familia.....	60
Tabla 20: Detallado de los centros de producción de la empresa	61
Tabla 21: Principales proveedores de insumos críticos.....	63

Tabla 22: Principales proveedores de repuestos y suministros.....	64
Tabla 23: Stock de combustible en exceso por centro de producción	65
Tabla 24: Stock valorizado de combustible en exceso por SKU en CO11	66
Tabla 25: Detallado SKU 10500002 - Petróleo Diesel 2 = Biodiesel B5	67
Tabla 26: Consumo (GLN) del SKU 10500002 en el centro CO11.....	67
Tabla 27: Ingreso de Mercadería (GLN) SKU 10500002 - centro CO11	68
Tabla 28: Evolutivo de Stock (GLN) SKU 10500002 en el centro CO11	68
Tabla 29: Cálculo del EOQ del SKU 10500002.....	76
Tabla 30: Cálculo del Stock de Seguridad del SKU 10500002.....	78
Tabla 31: Cálculo del Punto de Reorden (ROP) del SKU 10500002.....	79
Tabla 32: Stock en exceso valorizado de materiales críticos operacionales prioritarios por centro de producción.....	81
Tabla 33: Stock exceso valorizado materiales críticos op. no prioritarios por centro de prod.	81
Tabla 34: Clasificación ABC del stock en exceso valorizado de materiales críticos operacionales prioritarios por familia en CO16	82
Tabla 35: Clasificación ABC del stock en exceso valorizado de materiales críticos operacionales no prioritarios por familia en CO71.....	83
Tabla 36: Clasificación ABC del stock en exceso valorizado de materiales críticos operacionales prioritarios por SKU en CO16	85
Tabla 37: Clasificación ABC del stock en exceso valorizado de materiales críticos operacionales no prioritarios por SKU en CO71	87
Tabla 38: Detallado SKU's Críticos Operacionales Prioritarios	89

Tabla 39: Detallado SKU's Críticos Operacionales No Prioritarios	89
Tabla 40: Consumo (GLN) del SKU 11400046 en el centro CO16.....	90
Tabla 41: Ingreso de Mercadería (GLN) SKU 11400046 - centro CO16	90
Tabla 42: Evolutivo de Stock (GLN) SKU 11400046 en el centro CO16	91
Tabla 43: Consumo (UND) del SKU 17001188 en el centro CO71	92
Tabla 44: Ingreso de Mercadería (UND) SKU 17001188 - centro CO71	93
Tabla 45: Evolutivo Stock (UND) SKU 17001188 en el centro CO71.....	93
Tabla 46: Cálculo del EOQ de los materiales críticos op.prioritarios	102
Tabla 47: Cálculo del EOQ de los materiales críticos op. no prioritarios	103
Tabla 48: Cálculo del Stock de Seguridad de los materiales críticos operacionales prioritarios.....	104
Tabla 49: Cálculo del Stock de Seguridad de los materiales críticos operacionales no prioritarios.....	104
Tabla 50: Cálculo del Punto de Reorden (ROP) de los materiales críticos operacionales prioritarios.....	105
Tabla 51: Cálculo del Punto de Reorden (ROP) de los materiales críticos operacionales no prioritarios.....	106
Tabla 52: Stock exceso valorizado materiales a demanda por centro de producción	109
Tabla 53: Clasificación ABC del stock en exceso valorizado de materiales a demanda por familia en CO71	110
Tabla 54: Clasificación ABC del stock en exceso valorizado de materiales a demanda por SKU en CO71	111

Tabla 55: Detallado SKU's A Demanda	112
Tabla 56: Consumo (UND) del SKU 17014929 en el centro CO71	113
Tabla 57: Ingreso Mercadería (UND) SKU 17014929 en el centro CO71	114
Tabla 58: Evolutivo de Stock (UND) SKU 17014929 en el centro CO71	114
Tabla 59: Cálculo del EOQ de los materiales a demanda	120
Tabla 60: Cálculo del Stock de Seguridad de los materiales a demanda	121
Tabla 61: Cálculo Punto de Reorden (ROP) de materiales a demanda	122
Tabla 62: Cálculo de Costo de Desarrollo del Sistema	124
Tabla 63: Cantidad de Personas por capacitar	125
Tabla 64: Cálculo del Costo Anual de Capacitación de Personal	125
Tabla 65: Cálculo del Costo Anual de Mantenimiento	126
Tabla 66: Resumen de los Costos de Inventario	127
Tabla 67: Cálculo del Costo Anual de Administración	127
Tabla 68: Resumen de los Costos	128
Tabla 69: Costeo de Harina y Aceite de Pescado	129
Tabla 70: Producción y Venta Final de Harina y Aceite de Pescado	130
Tabla 71: Nuevo Costeo de Harina y Aceite de Pescado	130
Tabla 72: Costeo Final de Harina y Aceite de Pescado	131
Tabla 73: Detalle del costeo de repuestos, suministros y combustibles	132
Tabla 74: Disminución de Ingresos anual	132
Tabla 75: Ingresos adicionales cada año	133
Tabla 76: Reducción de Inventario cada año	133

Tabla 77: Resumen de Beneficios por año	134
Tabla 78: Flujo de Caja Económico	136
Tabla 79: Cálculo del VAN, TIR, B/C y PRI.....	137
Tabla 80: Contrastación de Hipótesis	139
Tabla 81: Mejora del nivel de inventarios de los combustibles.....	140
Tabla 82: Mejora de cantidades ingresadas de los combustibles.....	141
Tabla 83: Mejora del nivel de stock de seguridad de los combustibles	142
Tabla 84: Mejora de reposiciones de inventario de los combustibles	142
Tabla 85: Mejora nivel de inventarios - materiales críticos operacionales	143
Tabla 86: Mejora cantidades ingresadas-materiales críticos op.	144
Tabla 87: Mejora nivel de stock de seguridad de materiales críticos op.....	144
Tabla 88: Mejora reposiciones de inventario de materiales críticos op.....	145
Tabla 89: Mejora del nivel de inventarios de materiales a demanda	146
Tabla 90: Mejora de las cantidades ingresadas materiales a demanda	146
Tabla 91: Mejora del nivel de stock de seguridad materiales a demanda	147
Tabla 92: Mejora de reposiciones de inventario materiales a demanda	148
Tabla 93: Mejora del nivel de inventarios del total de materiales	148
Tabla 94: Mejora de las cantidades ingresadas del total de materiales.....	149
Tabla 95: Mejora del nivel de stock de seguridad del total de materiales	149
Tabla 96: Mejora de reposiciones de inventario del total de materiales	150
Tabla 97: Mejora del costo de producción de productos terminados.....	150

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama de la empresa	4
Figura 2: Proceso productivo de harina y aceite de pescado	8
Figura 3: Diagrama de Flujo - Producción harina y aceite de pescado.....	9
Figura 4: Cadena de Valor de la empresa	11
Figura 5: Matriz Interna Externa.....	46
Figura 6: Diagrama de Ishikawa	49
Figura 7: Stock Valorizado según las categorías de planeamiento	59
Figura 8: Flujo de Compras	62
Figura 9: Evolutivo Stock (GLN) SKU 10500002 en el centro CO11	69
Figura 10: Promedio Simple del SKU 10500002.....	71
Figura 11: Promedio Móvil del SKU 10500002	72
Figura 12: Línea de Regresión del SKU 10500002	73
Figura 13: Exponencial Suavizado del SKU 10500002	74
Figura 14: Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 10500002.....	75
Figura 15: Información final del SKU 10500002 en el centro CO11	79
Figura 16: Política de Inventario del SKU 10500002 en el centro CO11	80
Figura 17: Diagrama de Pareto de Materiales Críticos Operacionales Prioritarios por familia.....	82
Figura 18: Diagrama de Pareto de Materiales Críticos Operacionales No Prioritarios por familia.....	84

Figura 19: Diagrama de Pareto de Materiales Críticos Operacionales Prioritarios por SKU	86
Figura 20: Diagrama de Pareto de Materiales Críticos Operacionales No Prioritarios por SKU	88
Figura 21: Evolutivo Stock (GLN) SKU 11400046 en el centro CO16	91
Figura 22: Evolutivo Stock (UND) SKU 17001188 en el centro CO71	94
Figura 23: Promedio Simple del SKU 11400046	96
Figura 24. Promedio Móvil del SKU 11400046	97
Figura 25. Línea de Regresión del SKU 11400046	97
Figura 26: Exponencial Suavizado del SKU 11400046	98
Figura 27: Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 11400046	98
Figura 28: Promedio Simple del SKU 17001188	99
Figura 29: Promedio Móvil del SKU 17001188	100
Figura 30: Línea de Regresión del SKU 17001188	100
Figura 31: Exponencial Suavizado del SKU 17001188	101
Figura 32: Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 17001188	101
Figura 33: Información final del SKU 11400046 en el centro CO16	107
Figura 34: Política de Inventario del SKU 11400046 en el centro CO16	107
Figura 35: Información final del SKU 17001188 en el centro CO71	108
Figura 36: Política de Inventario del SKU 17001188 en el centro CO71	108
Figura 37: Diagrama de Pareto de Materiales A Demanda por familia	110
Figura 38: Diagrama de Pareto de Materiales A Demanda por SKU	112

Figura 39: Evolutivo Stock (UND) SKU 17014929 en el centro CO71.....	115
Figura 40: Promedio Simple del SKU 17014929.....	117
Figura 41: Promedio Móvil del SKU 17014929	117
Figura 42: Línea de Regresión del SKU 17014929	118
Figura 43: Exponencial Suavizado del SKU 17014929	118
Figura 44: Resumen de modelos de pronóstico del SKU 17014929	119
Figura 45: Información final del SKU 17014929 en el centro CO71	123
Figura 46: Política de Inventario SKU 17014929 en el centro CO71.....	123

INTRODUCCIÓN

La eficiente gestión de almacenes es una pieza fundamental en la optimización de las operaciones en las empresas peruanas dedicadas a la producción tanto de la harina como del aceite de pescado.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo la implementación de un sistema de planeamiento de abastecimiento para determinar su influencia en la gestión de almacenes en una empresa de hidrobiológicos.

La organización del trabajo de investigación sigue la siguiente estructura: en el Capítulo I se presenta la introducción general del estudio; el Capítulo II aborda el Marco Teórico y Conceptual para entender el contexto y las metodologías empleadas; el Capítulo III detalla el desarrollo del trabajo de investigación, incluyendo la implementación del sistema de planificación de abastecimiento; el Capítulo IV realiza un análisis beneficio-costos de la implementación; y finalmente, el Capítulo V evalúa los resultados obtenidos en la gestión de almacenes de la empresa.

Este estudio no solo busca abordar los desafíos específicos de la gestión de almacenes en el sector de hidrobiológicos, sino también contribuir al conocimiento práctico y teórico en la optimización de operaciones industriales en el contexto peruano.

CAPÍTULO I

PARTE INTRODUCTORIA DEL TRABAJO

1.1 GENERALIDADES

La presente investigación surge a partir de la materialización de años de estudio y esfuerzo en la aplicación de lo aprendido durante la etapa de pregrado. Se seleccionó el tema de estudio por la experiencia y preparación en dicho rubro en el cual generaría un valor agregado dentro de la industria.

En el presente capítulo expondrán los aspectos generales de la CFG Investment - Corporación Pesquera Inca S.A.C. que para efecto del trabajo se le denominará “La empresa”, así como la definición de la problemática. En el Capítulo II, se hará referencia a investigaciones pasadas relacionadas al tema desarrollado en el estudio. En el Capítulo III, se evaluará las distintas alternativas de solución a la problemática y se tomará una decisión. En el Capítulo IV, se analizará la rentabilidad de la solución y finalmente en el Capítulo V se analizarán los resultados.

1.1.1 BREVE HISTORIA

Establecida en 1994, Copeinca, una empresa de la Familia Dyer, comenzó a cotizar en la Bolsa de Valores de Noruega bajo el nombre COPEINCA ASA a partir de enero de 2007, captando un gran número de accionistas que asciende a los 500. Después de 18 años consolidándose como un actor relevante en su industria, Pacific Andes International Holdings Limited (PAIHL), un grupo chino que es matriz de China

Fishing Group Limited (CFGL) con sede operativa en la región de Hong Kong, se interesó en Copeinca y en febrero de 2013. PAIHL, que operaba en el mercado peruano bajo el nombre de CFG Investment S.A.C., una empresa con 7 años de trayectoria y una posición destacada en términos de participación de mercado anunció su interés en adquirir cada una de las acciones de Copeinca. Esta estrategia estuvo respaldada por un proceso de compra apalancada. En septiembre de 2013, se finalizó la adquisición de CFG-Copeinca, dando inicio a un proceso de fusión que permitió combinar los recursos y fortalezas de ambas empresas peruanas.

1.1.2 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa se especializa en la captura de anchoveta, así como en el procesamiento y la producción de harina de pescado y aceite de pescado. Es líder en el mercado peruano y utiliza como materia prima a la anchoveta. Al ser la primera en el Perú es acreedora de la mayor cuota de pesca de anchoveta del país que es del 16.82% (20 Mill de TM aprox). Posee 9 plantas procesadoras de anchoveta y 2 oficinas administrativas. Las plantas procesadoras se encuentran a lo largo del litoral peruano en las siguientes ubicaciones: Bayóvar (Piura), Chicama Norte/Sur (La Libertad), Chimbote Norte/Sur (Áncash), Chancay (Lima), Tambo de Mora (Ica), Pisco (Ica), Planchada (Arequipa). La empresa tiene una capacidad total de procesamiento es de 1362 TM/H de anchoveta. Respecto a la Flota Pesquera, opera con 47 embarcaciones, de las cuales 20 están equipadas con refrigeración RSW. Su producción la desarrolla por temporadas que se dan desde abril a julio y de noviembre a enero. Asimismo, cuenta con temporadas de veda que se dan entre los meses después de cada temporada de producción.

1.2 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL

1.2.1 ORGANIZACIÓN

Es una organización con más de 2500 empleados motivados por la misma visión: hacer que la empresa pesquera sea líder tanto en el Perú como a nivel global. Bajo la dirección del Gerente General José Miguel Tirado, los gerentes de las otras áreas de la empresa son los siguientes:

- Flota: Eduardo Jáuregui
- Operaciones: Suni Vidal
- Calidad: Olenka Espinoza
- Logística: Sergio Bravo
- Administración y Finanzas: Dennis Cavero
- Gestión Humana: Javier Mundaca
- Tecnologías de la Información: Julio Aquino
- Comercial: Claudia López

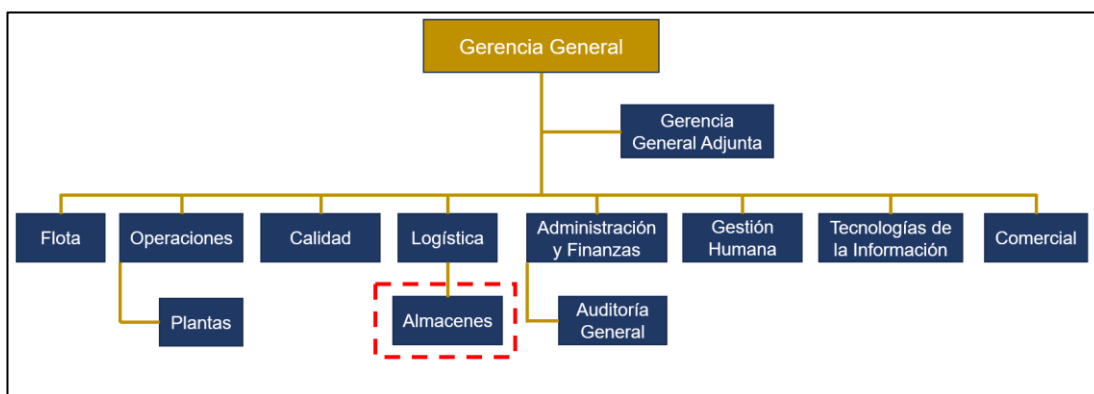
En la Figura 1 se muestra el organigrama actual de la empresa.

1.2.2 PRODUCTOS, PROCESOS Y TECNOLOGÍA

1.2.2.1 Productos

Harina de Pescado: Se obtiene a través de una serie de técnicas sofisticadas que involucran la cocción, prensado, secado a vapor utilizando la técnica Steam Dried, molienda precisa y posterior envasado. Este proceso aprovechando la abundancia y destacada composición rica en proteínas y ácidos grasos esenciales de la anchoveta.

Figura 1: Organigrama de la empresa



Fuente: Copeinca (2023)

Aceite de Pescado: Se obtiene a través de una serie de técnicas avanzadas que involucran la cocción cuidadosa, prensado meticuloso, centrifugado preciso, proceso de separación y pulido minucioso. Este aceite se caracteriza por tener un contenido excepcionalmente alto de ácidos grasos poliinsaturados omega 3. Dentro de estos ácidos grasos, se destacan el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA), que son altamente valorados por sus beneficios para la salud.

1.2.2.2 Procesos

Las operaciones principales son el proceso de extracción de la anchoveta y la producción de harina y aceite de pescado. Toda la materia prima se procede a trasladar a las 9 plantas. La harina producida se almacena en rumas de 1000 sacos que se distribuyen 10 cañones de 100 sacos, cada ruma comprende 50 toneladas de harina de pescado. A la vez que el aceite de pescado se guarda en cisternas o tanques, separando el aceite destinado al consumo humano directo del destinado al consumo humano indirecto. Los procesos principales para la obtención de los productos terminados son los siguientes:

- Descarga de materia prima: El objetivo principal de este procedimiento es descargar, conducir y preservar la materia prima de manera óptima desde las bodegas de las embarcaciones hasta tierra firme, minimizando cualquier daño potencial. Esto se logra mediante el uso de tuberías que transportan la materia prima acompañada de una cantidad adecuada de agua. La descarga se realiza mediante bombas de succión capaces de transferir entre 5 y 6 toneladas en cada operación.
- Recepción, pesaje y almacenamiento de materia prima: Esta etapa tiene como finalidad recibir, desaguar y almacenar la materia prima, preservando sus características físicas y organolépticas. Se lleva a cabo utilizando fosas de succión con capacidad para almacenar hasta 1000 kilogramos, lo que equivale a 1 tonelada. El pesaje se realiza de manera automatizada mediante un sistema computarizado que registra con precisión la cantidad recibida.
- Cocción: En esta fase se busca esterilizar la materia prima, coagular las proteínas y liberar las grasas para facilitar su posterior procesamiento. La cocción es una etapa crucial para conseguir una harina de pescado de muy buena calidad.
- Prensado: Durante esta etapa se separan los componentes líquidos de los sólidos. La parte sólida, conocida como "torta", se dirige hacia una secadora, mientras que la parte líquida, denominada "licor de prensa", se somete a un proceso de separación adicional en un separador de sólidos.

- Decantado: En esta fase, el licor de prensa contiene una cantidad considerable de agua, aceites y una pequeña cantidad de sólidos. El separador se encarga de separar la parte sólida, que se envía a la torta de prensa, mientras que la parte líquida, conocida como "licor de separadora", se dirige a una centrifugadora.
- Centrifugado: Durante esta etapa, el licor de separadora se somete a un proceso de centrifugado para separar sus componentes: agua de cola, aceite y lodos. El aceite de lodo se almacena, el agua de cola se redirige para su evaporación y los lodos son desechados y devueltos al proceso.
- Evaporación: Una planta evaporadora se utiliza para eliminar el agua de cola y obtener una solución que se redirige a la que denominamos torta de prensa, la cual posteriormente se transforma en la "torta integral".
- Secado a vapor: Durante esta fase, el objetivo es deshidratar la torta integral que ha sido homogeneizada previamente con un molino húmedo. La torta se introduce en secadores, que pueden ser del tipo rotatubos o Rotadisk, y operan con vapor de agua seco para conseguir la deshidratación necesaria.
- Secado por aire caliente: Durante esta fase, se reduce la humedad del material a niveles que impidan el crecimiento microbiano y permitan su autoconservación (entre 6% y 8% de humedad). Se utilizan secadores de aire caliente para evitar que ocurran actividades enzimáticas que puedan afectar negativamente la calidad del producto.

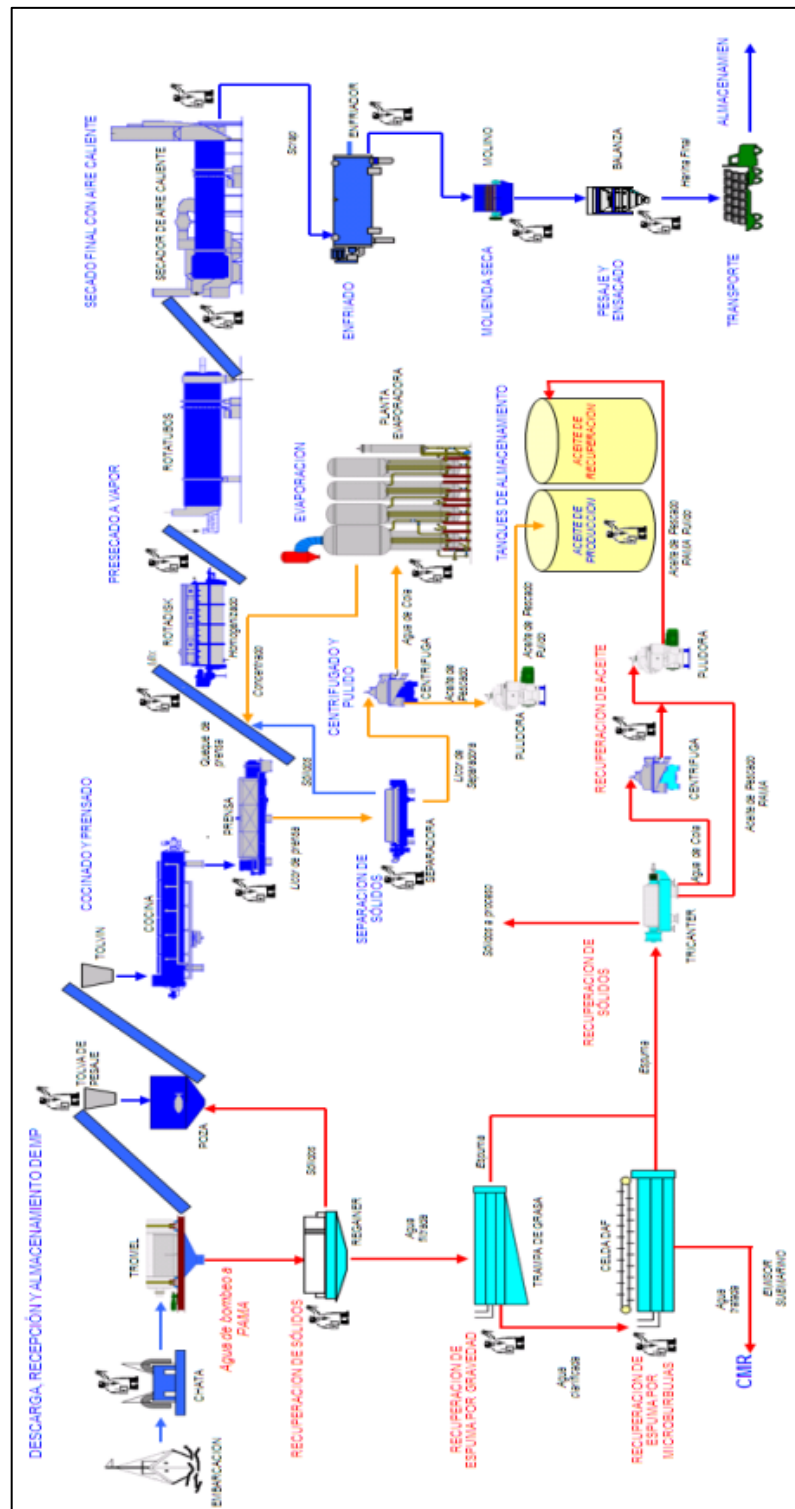
- Enfriado: En esta parte del proceso se busca enfriar las salidas del último proceso de secado a una temperatura entre 32 y 38 grados Celsius.
- Molturado: Durante este proceso, la harina pasa por un sistema de molienda que reduce el tamaño de las partículas hasta cumplir con las especificaciones de granulometría requeridas para su posterior envasado y distribución.
- Ensaque: Durante este proceso, la harina se pesa en una balanza automatizada para garantizar su hermeticidad en los sacos. Luego, se realiza el envasado antes de su distribución.
- Almacenaje y distribución: Por último, los sacos de harina se almacenan y preparan para su posterior distribución.

El proceso de producción de estos productos se desarrolla en la Figura 2 y en la Figura 3 se desarrolla el diagrama de flujo del proceso de producción.

1.2.2.3 Tecnología

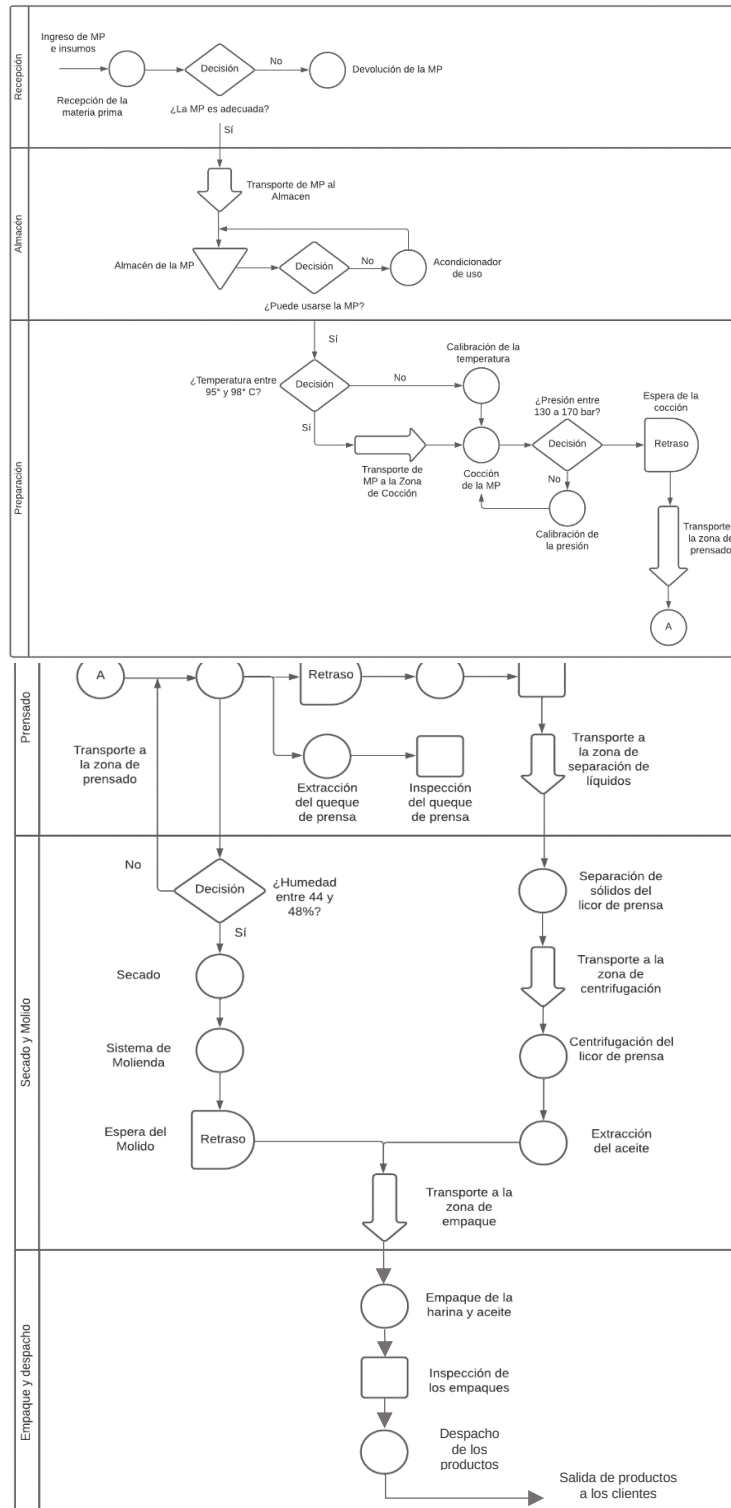
La empresa cuenta con tecnologías modernas de los últimos 10 años. Sus maquinarias son de las mejores en el sector, explicando el motivo del porqué se encuentra como líder frente a su competencia. Las principales maquinarias que utiliza en los procesos principales de recepción, procesamiento y almacenamiento son los siguientes:

Figura 2: Proceso productivo de harina y aceite de pescado



Fuente: Espejo Olivares, Víctor - "Propuesta de mejora del Plan de Mantenimiento Predictivo de los equipos críticos del proceso productivo para reducir la criticidad en la empresa Copeinca SAC"

Figura 3: Diagrama de Flujo - Producción harina y aceite de pescado



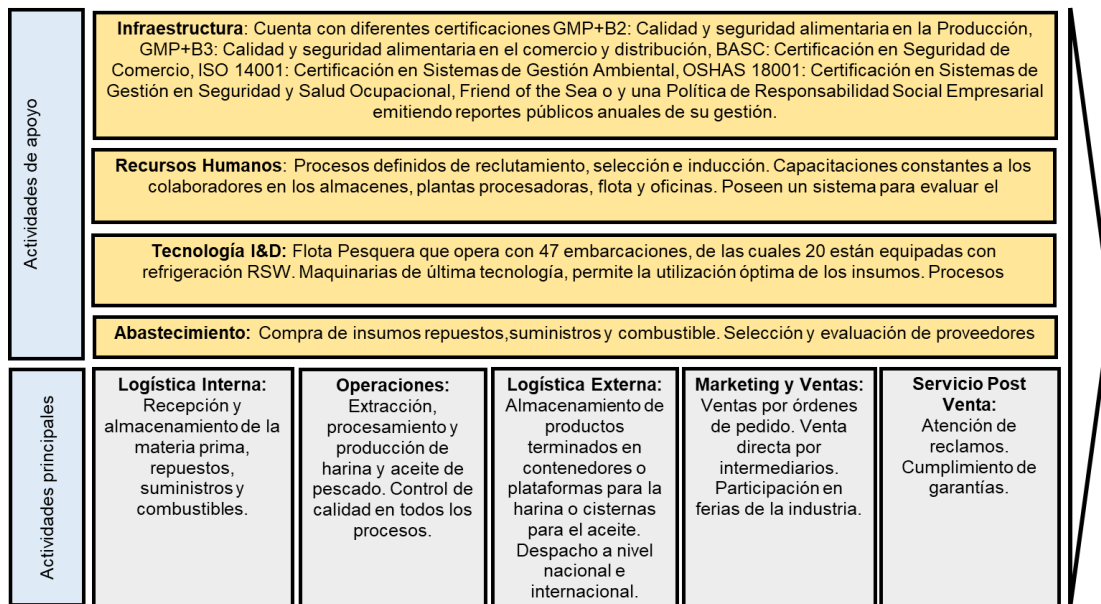
Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

- Tolvas de Pesaje
- Bomba de Descarga
- Desaguador Rotativo
- Filtro Rotatorio
- Trommel
- Intercambiador de Calor
- Tricanter
- Cocinas continuas
- Pre-Strainers (Mallas giratorias perforadas)
- Prensa mecánica de doble tornillo
- Separadora
- Centrífuga
- Pulidora
- Enfriador de placa
- Decantadoras
- Evaporadores
- Secadores Add Rotadisk
- Secador Rotaplate
- Secador a vapor rotatubos
- Enfriadores con filtro de mangas
- Tamizador
- Molino de martillos de impacto

1.2.3 CADENA DE VALOR DE PORTER

Figura 4: Cadena de Valor de la empresa



Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

La cadena de valor de la empresa está compuesta por actividades de apoyo y principales. A continuación, en la Figura 4 se describe aquellas actividades que conforman el negocio de la empresa

1.2.4 CINCO FUERZAS DE PORTER

El poder de negociación de los proveedores en la empresa de harina y aceite de pescado es moderado, ya que la materia prima principal, la anchoveta, proviene de su propia flota. Aunque existen insumos críticos como la materia prima y el combustible, otros suministros tienen una oferta más amplia. La empresa establece alianzas estratégicas para garantizar un suministro constante de materia prima, lo que mitiga el riesgo de los proveedores.

Por otro lado, los clientes tienen un poder de negociación considerable, ya que la base de clientes se limita principalmente a los mercados asiático y europeo, que

están sujetos a la estacionalidad y factores climáticos. Además, la empresa enfrenta barreras significativas para la incursión de nuevos competidores en el mercado. debido a regulaciones gubernamentales y restricciones en la construcción de plantas de procesamiento. A pesar de la creciente búsqueda de sustitutos para la harina de pescado, la industria sigue siendo altamente competitiva y dependiente de la oferta y demanda del mercado.

1.3 PROBLEMÁTICA

En la actualidad los problemas que aquejan a la industria pesquera se deben a una gestión pesquera deficiente que se relaciona a la falta de transparencia, la ausencia de trazabilidad de las compras, los niveles de inventario de materiales, la cual es una de las problemáticas que acontece en gran medida al sector lo que genera costos en exceso que fomentan las prácticas de pesca insostenibles.

En la gestión de almacenes, el control adecuado de stock es fundamental y se utilizan varias técnicas basadas en ingeniería. La importancia de estas técnicas radica en que su aplicación genera un impacto de gran magnitud en la organización donde se apliquen.

Sobre lo cual se plantea la siguiente solución en la cual se implementará un sistema de planeamiento de abastecimiento basado en la aplicación de herramientas de ingeniería como un sistema de pronóstico de la demanda, el método de Wilson o Lote Económico de Compra (EOQ), el MRP (Material Requirement Planning), y una estrategia de revisión continua de inventarios que nos permitirá determinar su influencia en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos.

Por ende, se formula el problema de la siguiente manera:

Problema General:

- ¿De qué manera el sistema de planeamiento de abastecimiento influye en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos?

Problemas Específicos

- ¿De qué manera las compras productivas influyen en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos?
- ¿De qué manera las compras no productivas influyen en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos?

1.4 OBJETIVOS

Objetivo General:

- Determinar la influencia del sistema de planeamiento de abastecimiento en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos.

Objetivos Específicos

- Determinar la influencia de las compras productivas en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos.
- Determinar la influencia de las compras no productivas en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos.

1.5 HIPÓTESIS

Hipótesis General:

- El sistema de planeamiento de abastecimiento influye en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos.

Hipótesis Específicas

- Las compras productivas influyen en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos.
- Las compras no productivas influyen en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos.

Los problemas, objetivos e hipótesis se visualizan en la Matriz de Consistencia en el Anexo 1, página 164.

1.6 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se realiza con el propósito de analizar en qué medida un sistema de planeamiento de abastecimiento influye en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos. Ante ello, realizaremos la justificación según tres enfoques.

1.6.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

El estudio de esta investigación buscará establecer la relación existente que se da entre un sistema de planeamiento de abastecimiento y la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos a través de la implementación de este sistema. Mediante esta implementación se determinará la influencia del sistema de planeamiento de abastecimiento en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos mejorando los niveles de inventarios y servirá de complemento para posteriores investigaciones relacionadas.

1.6.2 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Para determinar la influencia de un sistema de planeamiento de abastecimiento en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos se optará por la utilización de datos cuantitativos y cualitativos otorgados por la empresa.

1.6.3 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

En la investigación se determinará si un sistema de planeamiento de abastecimiento influye en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos. Esta alternativa de solución permitirá reducir riesgos de sobrestock o quiebres, costos no esperados y tiempos muertos, una vez conseguido eso se contrastará las hipótesis. La presente investigación permitirá conseguir mayores beneficios a la empresa, será referencia para solucionar la problemática en caso se presente en diferentes empresas de hidrobiológicos del sector pesquero.

1.7 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1 DELIMITACIÓN TEMPORAL

El trabajo de investigación se desarrollará tomando como referencia las temporadas de producción de la empresa de hidrobiológicos, que se dan desde abril a julio y de noviembre a enero. Al igual que las temporadas de veda que se dan entre los meses después de cada temporada de producción.

1.7.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL

El trabajo de investigación se realizará en tres sedes representativas de la empresa de hidrobiológicos. Las sedes se encuentran a lo largo del litoral peruano y sus oficinas administrativas se encuentran en Lima-Perú.

1.7.3 DELIMITACIÓN SOCIAL

El trabajo de investigación se desarrollará enfocándose en los colaboradores del área Logística de la empresa de hidrobiológicos, desde almaceneros hasta jefes.

1.8 METODOLOGÍA

1.8.1 DISEÑO

El diseño de la investigación será no experimental porque no se buscará manipular la variable independiente. Será evolutivo porque se evaluará los cambios que presentan las variables en diferentes tiempos.

1.8.2 POBLACIÓN

En la presente investigación se considerará a todos los colaboradores del área Logística de la empresa de hidrobiológicos, que está compuesta por 200 personas.

1.8.3 MUESTRA

Para la investigación se realizará un muestreo probabilístico. Dado que el tamaño de la población objetivo es menor a 100.000 habitantes, se utilizó la fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra con población finita:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (1)$$

En la Ecuación 1 el tamaño de población (N) es de 200, el valor tanto de p como q será el valor de 0.5, además asumimos un nivel de confianza (Z) del 95% que va acompañado con un margen de error (e) de 2%. En consecuencia, se hallará el valor de n:

$$n = 11,15 <> 12 \quad (2)$$

Por lo tanto, según la Ecuación 2, el tamaño de la muestra asciende a 12 personas. Una vez establecido el tamaño de muestra, decimos que realizaremos una muestra estratificada según las sedes de la empresa.

1.8.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Es necesario la utilización de técnicas e instrumentos de recolección de información para poder recopilar la data primaria que nos permitirá sustentar nuestra investigación. La técnica por la que se ha optado es la recopilación de información cuantitativa brindada por la empresa, directamente del área logística, ubicada en la sede administrativa en Lima - Perú.

1.9 INDICADORES

- Nivel de Inventario
- Lote económico
- Stock de seguridad
- Rotación de inventarios
- Costo de Producción de Productos Terminados

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS Y DE TESIS

2.1.1 TESIS DE GRADO: “MEJORA DEL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS EN LA GESTIÓN DEL ALMACÉN DE PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS EN UNA EMPRESA RETAIL”. AUTOR: VANESSA CÁCERES, 2022, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, LIMA – PERÚ.

El propósito principal de este estudio es mejorar el sistema de administración de inventarios en el almacén de productos pesqueros de la compañía situada en el Terminal Pesquero de Villa María del Triunfo, empleando diversos métodos de gestión de inventarios. Después de implementar las mejoras, se logró reducir del 7.90% al 3.37% el ajuste del inventario, respecto al valor total registrado en cada inventario.

2.1.2 TESIS DE GRADO: “PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO DE ALMACENES PARA LA MEJORA PRODUCTIVA DEL PROCESO EN TÚNELES DE CONSERVACIÓN EN FRÍO DE OCÉANOS S.A”. AUTOR: GISEL FERRER, 2020, UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO, CARTAGENA – COLOMBIA.

Esta tesis plantea como objetivo principal proponer la elaboración de un modelo de gestión de inventarios para almacenes con el objetivo de aumentar la productividad en la empresa que comercializa productos hidrobiológicos, utilizando diagramas de Pareto, diagramas de operaciones y procesos (DOP), diagramas de análisis de procesos (DAP). Una vez realizado el análisis se propone rediseñar el sistema de inventario, políticas que contribuyan a mejorar la planificación mediante el mapa de procesos.

2.1.3 TESIS DE GRADO: “PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE VSM & MRP Y GESTIÓN DE ALMACENES, INVENTARIOS Y DISTRIBUCIÓN EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CONSERVA DE ATÚN PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA HAYDUK S.A. EN COISHCO-PERÚ 2019”. AUTORES: MARÍA JAUREGUI Y RICARDO CABRERA, 2020, UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE, LA LIBERTAD – PERÚ.

En esta investigación de naturaleza cuantitativa se pudo identificar en el área de producción y logística de la línea de túnidos Campomar, importantes pérdidas económicas en cada año de aproximadamente S/. 8'662,073.19 gracias a la aplicación del Diagrama de espina de pescado o Ishikawa. Con la utilización del software Promodel, se simularon las mejores propuestas, las cuales concluyeron que el MRP aumentó la producción en un 45% manteniendo el mismo tiempo. Mediante el VSM y la implementación de Tunipack extra se obtuvo una mejora significativa. Finalmente, una eficiente gestión de proveedores contribuyó a reducir en un 3% las latas defectuosas, resultando en una disminución de los costos operativos en un 46.19%, equivalente a S/. 4,073,455.57 .

2.1.4 TESIS DE GRADO: “MEJORA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA REDUCIR LOS COSTOS LOGÍSTICOS DE LA EMPRESA EFAMIN S.A.C. - TRUJILLO 2019”. AUTORES: HEYSON JARA Y HUGO VELASCO, 2019, UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, ANCASH - PERÚ.

Esta investigación utilizó métodos cuantitativos para prever la demanda de 20 productos suministrados por la empresa a minerías y constructoras. El enfoque del estudio fue proponer una gestión de inventarios usando el modelo de revisión periódica, que determina la cantidad óptima de pedido, el stock de seguridad y el punto de reorden para los productos. Como resultado, se logró reducir aproximadamente \$ 499,353.88 en costos anuales debido a la falta de existencias en comparación con el periodo 2018

2.1.5 TESIS DE MAESTRÍA: “PREVISIÓN DE LA DEMANDA Y GESTIÓN DE INVENTARIO DE PIEZAS DE REPUESTO”. AUTORES: GAURAV CHAWLA Y VITOR MACHADO, 2019, INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE MASSACHUSETTS, MASSACHUSETTS - ESTADOS UNIDOS.

Esta tesis plantea como objetivo principal mejorar la exactitud en la estimación de la demanda y el nivel de servicio de repuestos de la empresa al mismo tiempo que se minimizan los costos de inventario. El autor desarrolló como método cuantitativo, técnicas de pronóstico de demanda recomendadas y optimizó los niveles de inventario. Aplicando las técnicas propuestas se logró mejorar la precisión de los pronósticos en un rango de 7% a 14%, lo que se refleja en una reducción del stock de seguridad de la empresa. Además, al cambiar el método de clasificación del inventario, se mejoró el nivel de servicio en un 3 %, lo que generó un ingreso adicional de aproximadamente \$1,3 millones con el patrón de demanda actual.

2.1.6 ARTÍCULO: “GESTIÓN DE INVENTARIO DE REPUESTOS MEDIANTE EL USO DEL MODELO EOQ”. AUTOR: BARIK ROJALIN, 2022, JETIR - INTERNATIONAL JOURNAL OF EMERGING TECHNOLOGIES AND INNOVATIVE RESEARCH, JHARKHAND – INDIA.

Este paper plantea como objetivo principal, establecer una cantidad económica de pedido - EOQ y un Punto de reorden junto con técnicas para mejorar la gestión eficiente de la industria moderna y el modelo de pronóstico actual de la empresa y recomendar un modelo de control de inventario para ayudarlos a resolver su problema actual. La investigación concluye sugiriendo corregir ciertos defectos en la política de inventario de la empresa y, si se implementan estas sugerencias, la gestión del inventario de la empresa mediante el uso del modelo EOQ mantendrá un nivel óptimo de materiales en la empresa.

2.1.7 ARTÍCULO: “DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LAS PYMES EN EL SECTOR ALIMENTARIO”. AUTORES: DIEGO CARREÑO, LUIS AMAYA, ERIKA RUIZ Y FELIPE TIBOCHE, 2019, REVISTA INDUSTRIAL DATA, LIMA-PERÚ

Este artículo se propone diseñar una alternativa de solución para mejorar el sistema de gestión de inventarios en aquellas empresas pequeñas y medianas enfocadas en la producción de dulces y su venta correspondiente. Mediante el cálculo de la cantidad económica de pedido (EOQ) y un software que utiliza códigos QR permite tener control y gestionar el flujo de existencias. Según la investigación, la implementación de este sistema de gestión de inventarios representa es una solución moderna que responde a los retos de la transformación digital aplicadas en las organizaciones de tamaño reducido.

2.1.8 ARTÍCULO: “SISTEMA DE GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO PARA LA ASOCIACIÓN DE ARTESANOS DEL SUGAMUXI”. AUTORES: JOSUÉ MESA Y HUGO SALAZAR, 2020, REVISTA ESPACIOS, BOYACÁ-COLOMBIA.

Este artículo tiene como objetivo principal definir las políticas de gestión de inventarios para el sistema de abastecimiento de la asociación de productores artesanales de la provincia del Sugamuxi. La metodología emplea tanto modelos determinísticos como estocásticos. Según la investigación, se concluye que el modelo determinístico, basado en el problema del transporte, fue el más efectivo en la reducción de costos del sistema de gestión de inventarios, por lo que se optó por implementar la política generada por este modelo.

2.1.9 ARTÍCULO: “PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE INVENTARIOS. CASO DE ESTUDIO PHOTOCLUB FLASH, DIVISIÓN COMERCIAL HICACOS”. AUTORES: YASNIEL SÁNCHEZ, LEYDIS TRUJILLO, MAYLIN MARQUÉS Y JOSÉ PANCORBO, 2023, REVISTA UTE, SANTO DOMINGO-ECUADOR.

Este artículo se enfoca en el Photoclub Flash, ubicado en Varadero y su planificación del sistema de inventarios. La lluvia de ideas, revisión de bibliografías y la observación directa son de las principales técnicas y métodos empleados. Además, se aplican metodologías reconocidas a nivel nacional e internacional, como el Método ABC. Según el artículo, este método se utiliza para clasificar productos y determinar la demanda, con el objetivo de determinar niveles de inventario óptimos, más que para regular el stock calculado mediante pronósticos.

2.1.10 ARTÍCULO: “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA EL ALMACÉN TÉCNITALLER S.A.S DE LA CIUDAD NEIVAHUILA, COLOMBIA”. AUTORES: HÉCTOR HERNÁNDEZ, YEIMI CRUZ, MARÍA PUENTES Y DIEGO MENDOZA, 2021, REVISTA DE INVESTIGACIONES UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO, QUINDÍO - COLOMBIA.

Este artículo se centra en desarrollar para el almacén Técnitaller S.A.S, un sistema de gestión de inventarios, para poder solucionar la obsolescencia, reprocesos, daños en la mercadería y el bajo nivel de servicio causados por una administración ineficiente de inventarios. El estudio utiliza un enfoque descriptivo y no experimental, comenzando con un diagnóstico del área, seguido de un análisis económico que permitió determinar la propuesta de un nuevo sistema de gestión de inventarios. Se concluyó que el modelo a implementar en la compañía deberá incluir un sistema donde se abarquen los siguientes módulos: compras, almacén, inventarios y despacho, con un costo estimado de implementación de \$21.595.150.

2.1.11 LIBRO: “GESTIÓN LOGÍSTICA Y COMERCIAL”. AUTORA: MARÍA ESCUDERO, 2019, EDITORIAL: EDICIONES PARANINFO, 2DA. EDICIÓN, VALENCIA - ESPAÑA.

El libro nos sumerge en el estudio minucioso de las regulaciones legales actuales que rigen el cumplimiento obligatorio para todas las organizaciones involucradas en la distribución de bienes y comercialización. El enfoque principal se centra en la codificación precisa de productos y unidades de carga, abordando además otros aspectos relevantes en este ámbito empresarial.

2.1.12 LIBRO: “ADMINISTRACIÓN DE COMPRAS Y ABASTECIMIENTO”.

AUTORES: P. FRASER JOHNSON, MICHIEL LEENDERS Y ANNA FLYNN, 2012, EDITORIAL: MC GRAW HILL, 14TA. EDICIÓN, CIUDAD DE MÉXICO-MÉXICO.

Este libro nos brinda una detallada explicación sobre la importancia de una contribución efectiva por parte del suministro y los proveedores en la consecución de las metas y estrategias organizacionales. Mediante ejemplos ilustrativos presentados a lo largo del texto, se enfatiza aún la toma de decisiones dentro de la cadena de suministro, brindando un mayor énfasis y profundidad en este aspecto fundamental.

2.1.13 LIBRO: “ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS”.

AUTORES: JOHN COYLE, JOHN LANGLEY, ROBERT NOVACK Y BRIAN GIBSON, 2013, EDITORIAL: CENGAGE LEARNING, 9NA. EDICIÓN, PENNSYLVANIA - ESTADOS UNIDOS.

El libro ofrece una comprensión profunda de los principios y conceptos fundamentales que conforman la administración de la cadena de suministro y los elementos esenciales que la componen. Su enfoque se concentra en áreas críticas de los procesos clave que abarcan el cumplimiento, la planificación, la contratación y las operaciones de la cadena de suministro. Mediante ejemplos prácticos y análisis detallados, el libro proporciona un conocimiento amplio y especializado en estas áreas vitales, permitiendo a los lectores adquirir una visión profunda y sólida del funcionamiento y la efectiva gestión de la cadena de suministro.

2.1.14 LIBRO: “GESTIÓN DE ALMACENES”. AUTOR: ANTONIO PEREZ, 2016, EDITORIAL: COLECCIÓN EMPRESA, 1RA. EDICIÓN, ANDALUCÍA-ESPAÑA.

El libro aborda de manera detallada el tema del almacenamiento en las empresas y su relevancia como un componente crucial dentro de la cadena de suministro. Se destaca la importancia de contar con sistemas eficientes y estratégicos de almacenamiento para garantizar que la organización funcione correctamente en conjunto.

2.1.15 LIBRO: “LOGÍSTICA DE LA A A LA Z”. AUTOR: ADOLFO CARREÑO, 2014, EDITORIAL: FONDO EDITORIAL DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, 2DA. EDICIÓN, LIMA-PERÚ.

Este libro abarca una amplia gama de ejercicios prácticos basados en situaciones reales experimentadas por el autor durante su trayectoria profesional. Además de la teoría exhaustiva, se exploran numerosos conceptos relacionados con los procesos logísticos en el entorno empresarial peruano. Se analizan detalladamente las situaciones logísticas del comercio internacional, especialmente en el contexto de las nuevas INCOTERMS 2010. Mediante la combinación de ejemplos resueltos y propuestos, el libro brinda una perspectiva práctica y actualizada sobre las oportunidades y retos que enfrenta la logística en el ámbito empresarial.

2.2 TEORÍA Y METODOLOGÍA DE REFERENCIA

2.2.1 EL ABASTECIMIENTO Y SU PLANIFICACIÓN

Según Escudero (2019) señala que el abastecimiento implica la adquisición de los recursos requeridos para las operaciones de la empresa y su resguardo durante el inicio de cada fase de producción o venta. También implica la organización de las diversas existencias que se originan a lo largo de estos procedimientos. La planificación del abastecimiento implica una gestión eficaz de flujos y costes, asegurando la continuidad de la cadena de suministro, máxima flexibilidad operativa y la utilización de los recursos estrictamente indispensables. Asimismo, se debe establecer un inventario suficiente, un volumen óptimo de pedido y minimizar la inversión en existencias. Según la necesidad y rubro de la organización puede ser abastecida según dos tipos, abastecimiento interno o abastecimiento externo.

2.2.1.1 Abastecimiento interno

Según Johnson et al. (2012), el abastecimiento interno se produce cuando una línea de productos o servicios es retirada o se pierde una fuente de suministro sin posibilidad de recurrir a otro proveedor. También puede ser necesario recurrir al abastecimiento interno debido a un aumento abrupto y considerable de precios, la adquisición por parte de un competidor de una fuente exclusiva de suministro, ciertos cambios normativos y eventos políticos, o la falta de disponibilidad de una materia prima esencial para la fabricación del producto.

2.2.1.2 Abastecimiento externo

Según Johnson et al. (2012), las organizaciones optan por el abastecimiento externo cuando eligen adquirir algo que previamente producían internamente o debido a la

complejidad de la gestión de las materias primas, suministros, repuestos que necesite la empresa deciden negociar con terceros para su abastecimiento.

2.2.2 GESTIÓN DE COMPRAS

Según Escudero (2019) la gestión de compras comprende la adquisición de productos junto a su llegada a los inventarios y la contratación de servicios necesarios para el buen funcionamiento de la organización. La gestión de compras comprende la selección de materiales que desean adquirirse, búsqueda de proveedores, estableciendo relaciones eficientes con ellos para obtener las materias primas a la mejor calidad-precio en los tiempos de entrega establecidos y analizar las tendencias del mercado. Una gestión efectiva de compras puede generar mayores ganancias mediante la reducción de costos, lo cual es crucial para las empresas que desean mantener o aumentar su presencia en el mercado y mejorar su posición competitiva frente a otras compañías.

El proceso de compras según Escudero (2019) es el siguiente: Planificación de las compras, seguido por el análisis de las necesidades específicas, la solicitud de ofertas y presupuestos, la evaluación de las propuestas recibidas, la selección del proveedor más adecuado, la negociación de condiciones favorables, la realización del pedido y finalmente, monitorear el proceso de entrega.

Las compras tienen su origen en las necesidades y estas pueden ser:

- Compras especiales: Se llevan a cabo cuando es requerida la obtención de activos específicos, como maquinaria, vehículos, mobiliario, entre otros.
- Compras anticipadas: Son aquellas que se realizan con antelación a la necesidad que surgirá en el futuro, ya sea a mediano o largo plazo.
- Compras estacionales: Tienen como finalidad responder a la demanda temporal de ciertos productos en momentos específicos.

- Compras rutinarias: Involucran la obtención de pequeñas cantidades de mercancía con entregas diarias o semanales para satisfacer las necesidades diarias.
- Compras de oportunidad: Estas compras surgen al encontrar artículos a precios reducidos. Aunque la inversión conlleva un riesgo, un resultado favorable puede generar un beneficio adicional.
- Compras de urgencia: Se llevan a cabo con el propósito de abordar requerimientos apremiantes, como la carencia de ciertos materiales o como una medida estratégica para responder a la demanda en situaciones en las que la empresa debe adaptarse velozmente a cambios en las tendencias.

2.2.3 GESTIÓN DE ALMACENES

Según Pérez (2016) almacenar consiste en una serie de actividades del proceso productivo que están dirigidas a gestionar la situación, organizar y proteger los recursos y expedición de los materiales. La gestión de almacenes hace uso eficaz del personal, los espacios de almacenaje y los equipos de transporte, maquinarias, etc. para lograr un proceso eficiente para gestionar el movimiento de los bienes desde que se reciben hasta que se envían. Una gestión de almacenes óptima se encuentra en constante optimización, buscando minimizar distancias a recorrer para el almacenaje o entrega del bien, utilización máxima de los espacios disponibles, tener procedimientos estandarizados para dar respuesta rápida a las fluctuaciones del negocio.

2.2.4 GESTIÓN DE INVENTARIOS

Según Carreño (2011) los términos stock, inventarios y existencias se utilizan para describir las reservas de materias primas, productos en proceso y productos

terminados que se almacenan en almacenes, están en movimiento o disponibles para el público en puntos de venta. Para clasificar el stock existen muchos criterios, a continuación, se verán las tres principales clasificaciones:

2.2.4.1 Por el tipo de actividad de la empresa

En el contexto industrial, las existencias se categorizan como materias primas, partes y componentes, inventario en proceso, repuestos y suministros industriales, productos terminados. Por otro lado, en las empresas comerciales, las mercancías se dividen en artículos básicos, complementarios, defectuosos y obsoletos.

2.2.4.2 Por la naturaleza de su demanda

Los inventarios son con demanda independiente o con demanda dependiente.

2.2.4.3 Por el papel que desempeñan o su finalidad

El stock se clasifica en:

- Stock activo o normal: Existencias necesarias para cumplir con la demanda de los procesos de producción o actividades comerciales.
- Stock de seguridad: Inventario que posibilita hacer frente a posibles retrasos en la entrega por parte del proveedor y variaciones en la demanda.
- Stock promedio: Cantidad de stock en un periodo de tiempo dado. Es la mitad del stock normal.
- Stock de anticipación: Stock que se adquieren con anticipación para utilizarse posteriormente.

Como parte de la gestión de inventarios es importante controlar su valorización en cada periodo analizado el cual se realiza en un kárdex, un método de valuación que permite establecer el valor de los inventarios de la empresa y, en consecuencia,

calcular los costos de su posesión. Este método de valorización de inventarios a través del sistema kárdex incluye tres enfoques principales:

- PEPS (Primeras Entradas Primeras Salidas): También llamado FIFO. El inventario que ingresa primero al almacén es el que se despacha primero.
- UEPS (Últimas Entradas Primeras Salidas): También llamado LIFO. El inventario que se incorpora más recientemente al almacén son los que se sacan primero.
- PROMEDIO: El inventario se costea como un promedio de todos los artículos en stock.

2.2.5 HERRAMIENTAS CLAVE DE ABASTECIMIENTO

2.2.5.1 Pronóstico de la Demanda

Según Coyle et al. (2013), un componente principal para administrar la demanda es pronosticar la cantidad de producto que se comprará. Actualmente existen diversas técnicas para realizar dicho pronóstico, pero al final el resultado siempre será erróneo ya que participan diversos factores internos como externos que impiden realizar un cálculo 100% real. Por ende, los esfuerzos se enfocan en reducir el margen de error y lograr tener un pronóstico lo más cercano al 100%. Dichas técnicas de pronóstico son las siguientes:

- Promedio Móvil Simple
- Promedio Móvil Ponderado
- Suavización Exponencial
- Regresión Lineal

2.2.5.2 Clasificación ABC

Según Coyle et al. (2013), esta metodología de clasificación organiza los elementos del inventario en tres categorías distintas. Los artículos del grupo A se consideran los más cruciales, mientras que los del grupo B poseen una importancia intermedia, y los del grupo C se caracterizan por tener una relevancia menor. La asignación de cada artículo a su respectivo grupo se fundamenta en la Ley de Pareto o regla del 80-20.

2.2.5.3 Ley de Pareto

Según Coyle et al. (2013), esta ley propone que un reducido número de artículos o SKU puede generar un impacto significativo en el rendimiento general o del valor para la organización. Por ejemplo: Un 20% de los clientes de una empresa son responsables del 80% de sus ingresos.

2.2.5.4 Método EOQ

Según Coyle et al. (2013), el modelo de cantidad fija del pedido implica solicitar una cantidad fija del producto cada vez que coloca un pedido de reorden. Dicho modelo fue desarrollado por Ford W. Harris en 1913 mediante la siguiente fórmula:

$$Q = \sqrt{(2DS/H)}$$

Donde:

- Q = cantidad óptima de pedido o cantidad económica de pedido
- D = demanda del artículo
- S = costo fijo de pedido o costo de instalación
- H = costo de mantenimiento de inventario por unidad

2.2.5.5 Planeación de las necesidades de materiales (MRP)

Según Johnson et al. (2012), los sistemas de planificación de necesidades de materiales están diseñados para respaldar las operaciones de fabricación o consumo asegurando que se cumplan las demandas del programa maestro. Para lograr esto de manera efectiva, los MRP necesitan tener listas detalladas y precisas de los materiales requeridos para cada producto o proyecto final.

2.2.5.6 Punto de Reorden

Según Escudero (2019), el reabastecimiento de existencias se realiza antes de que estas se agoten, evitando así la falta de productos e incidencias en el proceso de entrega a nuestros clientes. El punto de reorden, que indica cuándo realizar un pedido de reposición, se calcula multiplicando la demanda promedio por el tiempo de entrega estimado.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

3.1 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

3.1.1 ANÁLISIS FODA

3.1.1.1 Análisis PESTAL

3.1.1.1.1 Político

Dentro del sector pesquero el Ministerio de la Producción (Produce) por medio del Decreto Supremo 003-2023 estableció normas o decretos que facilitarán el desarrollo de la pesca artesanal, buscando formalizar más de 5,000 pescadores que realizan esta práctica. Más de 900 embarcaciones de pesca artesanal tendrían permitidas sus operaciones siempre y cuando cumplan con el Decreto Supremo 018-2021-PCM. Las asociaciones pesqueras de no cumplir con las condiciones solicitadas generarán la interrupción de la extracción de recursos hidrobiológicos y por ende a la informalidad. La normativa permitirá que las embarcaciones pesqueras continúen extrayendo más de 44,000 toneladas de hidrobiológicos cada año, o el 5% del Valor Bruto de Producción de Pesca Artesanal. Se autorizará el suministro de materiales a la industria pesquera, generando ingresos anuales por más de 31 millones de dólares en divisas. Asimismo, las embarcaciones crearán 8.4 mil puestos de trabajo en diferentes fases de la cadena de producción, en áreas descentralizadas y dispersas.

El Ministerio de la Producción (PRODUCE), en consenso con el sector industrial de pesca de anchoveta anunciaron la suspensión temporal de la primera temporada pesca de anchoveta en Perú debido a la alta presencia de juveniles, producto del cambio climático. La prioridad es preservar el recurso marino mientras se esperan mejores condiciones biológicas y climáticas. Esta decisión ha generado inquietud en los productores mundiales de harina de pescado y de aceite de pescado, dado que el país es responsable de aproximadamente el 20% de la producción global.

3.1.1.1.2 Económico

La producción del sector Pesca tuvo un crecimiento del 32.96% a principios del año en comparación con el año anterior, según el INEI. Esto se debió principalmente a un aumento en la extracción de especies marítimas (37,27%), especialmente la anchoveta tanto para la harina como el aceite de pescado, que alcanzó 546,831 toneladas en enero de 2023, reportando un crecimiento del 392.08% en comparación con enero de 2022. Sin embargo, hubo una disminución del 26.34% en la descarga de productos para consumo humano directo. El sector pesquero ha enfrentado desafíos debido al ciclón Yaku y la posibilidad de un fenómeno de El Niño, que podría afectar la producción pesquera en los meses siguientes. Sin embargo, a pesar de estos obstáculos, se proyecta un crecimiento en el sector en el futuro cercano.

No se ha fijado aún una fecha para el inicio de la primera temporada de anchoveta, pero el sector pesquero en Perú recibe noticias alentadoras. El Comité de Pesca y Acuicultura de la Sociedad Nacional de Industrias prevé un aumento del 8.6% en las capturas pesqueras destinada al consumo humano directo (CHD) durante el año 2023. Desde 2018, la pesca marítima para CHD ha representado el 92% de los empleos formales en el ámbito pesquero. A pesar de la reciente disminución en los

precios de las principales especies marinas del país, se espera que el mayor valor agregado de los productos permita sostener una fuerte demanda en el mercado internacional.

3.1.1.1.3 Social

El Ministerio de Producción busca incrementar la ingesta media anual de pescado a 19.2 kg por persona mediante el Programa Nacional "A Comer Pescado". Su enfoque se centra en regiones con consumo bajo y poblaciones vulnerables. Gestionan un mayor presupuesto para promover la comercialización de 4,350 toneladas de productos hidrobiológicos, beneficiando a todas las 25 regiones del país.

Más de 8,000 pescadores y 540 barcos de madera destinados a la captura de anchoveta enfrentan la posibilidad de quedarse sin trabajo durante todo el año. Exigen al Gobierno continuar a través de la evaluación y supervisión de los bancos de anchoveta en las aguas peruanas para tomar decisiones basadas en los informes del Instituto del Mar del Perú (IMARPE). La falta de temporada de pesca este mes y la amenaza del fenómeno de El Niño a finales de año han generado esta preocupante situación laboral en el sector pesquero.

3.1.1.1.4 Tecnológico

El Ministerio de la Producción busca implementar nuevas tecnologías de control en la pesca. Obligará la utilización del diario electrónico para informar capturas y el radio transmisor. También considera implementar a futuro cámaras de videovigilancia. Estas medidas aplican a todas las flotas de anchoveta, pero la flota artesanal las adoptará de manera progresiva, para la producción de harina o para el consumo directo.

Las tecnologías utilizadas en la actividad de producir harina de pescado en territorio peruano incluyen maquinaria avanzada y modernas de procesamiento se utilizan equipos modernos, tecnologías de separación para la obtención del aceite, enfocadas al control de calidad con el propósito de mantener la pureza y calidad de la harina de pescado y en la gestión de residuos para el tratamiento de subproductos y residuos de la producción, con el fin de mitigar los efectos negativos sobre el entorno ambiental, es común que las empresas del sector importen maquinarias y equipos especializados de países con tecnología avanzada en esta área. Países como China, España, Estados Unidos y entre otros países tales como Dinamarca, Noruega, e Italia, que cuentan con empresas especializadas en tecnología para la industria pesquera. Haarslev Industries A/S es de los principales proveedores a nivel internacional y local de maquinarias dedicadas al procesamiento de materia prima pesquera.

3.1.1.1.5 Ambiental

Las plantas implementan programas de producción más limpia, a través de los cuales cuidan sus recursos energéticos. Paralelo a esto, desarrollan campañas internas para el ahorro de agua y un programa de reciclaje de papel. La norma ISO 14001 enfocada en la gestión ambiental se implementa, cumpliendo con los requisitos establecidos en el calendario ambiental, haciendo énfasis en el cuidado de los recursos. Para atender los efluentes y emisiones gaseosas, cuentan con sistemas de tratamiento especializados y programas de inversión que permiten mejorar estos sistemas. En cuanto a los residuos sólidos, cuentan con planes de manejo aprobados por la entidad correspondiente. Cuentan con certificaciones de calidad como GMPB2, HACCP y certificaciones de seguridad (BASC).

La descarga de pescado en la industria pesquera representa una de las fuentes más significativas de contaminación en el mar, principalmente debido a la considerable cantidad de sanguaza que se libera al agua. De manera similar, la fabricación de harina y aceite de pescado genera un impacto ambiental considerable, al liberar altos volúmenes de materia orgánica. Este vertido causa una disminución acelerada de la concentración de oxígeno en el agua, que afecta negativamente a los ecosistemas marinos. Estos importantes efectos ambientales son atribuibles a la ausencia de tecnologías avanzadas para el tratamiento de los efluentes y a la operación de fabricación de harina de pescado que carecen de sistemas integrales de tratamiento.

La elevación de la temperatura en el océano debido al Fenómeno El Niño Costero ha ocasionado dificultades para localizar los cardúmenes de anchoveta. El Ministerio de la Producción ante esta situación ha tomado una decisión responsable y necesaria: cancelar la primera temporada de anchoveta este año. Ahora es crucial implementar un programa de monitoreo para dar seguimiento a la situación de la anchoveta, influenciada por la progresión del Fenómeno El Niño, ya declarado como activo por la NOAA. Además, se requieren medidas excepcionales para brindar apoyo económico a los trabajadores involucrados en esta actividad.

3.1.1.1.6 Legal

La Ley de Inocuidad de los Alimentos, aprobada en el artículo 18 del Decreto Legislativo N° 1062, designa al Instituto Tecnológico del Perú, actualmente conocido como SANIPES, como la Autoridad Nacional en Sanidad Pesquera. Esta entidad tiene la responsabilidad exclusiva en los aspectos técnicos, normativos y de supervisión relacionados con la seguridad de los productos derivados de la pesca y la acuicultura destinados a la nutrición humana y animal. Además, la Cuarta

Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1062 exige que las autoridades competentes en materia de inocuidad alimentaria para el consumo humano ajusten sus reglamentos a las disposiciones de esta ley, los cuales deben ser aprobados por la autoridad de salud, en conformidad con el artículo 126 de la Ley N° 26842. La Ley de Área de Manejo y Aprovechamiento Responsable de los Recursos Hidrobiológicos asigna zonas de alta biodiversidad a pescadores artesanales y comunidades nativas para su conservación y desarrollo. El Ministerio de la Producción las establece y se administran con un Plan de Manejo Sustentable. Promueve el uso responsable y la capacitación en acuicultura, derogando normas contradictorias y entrando en vigor en mayo de 2005.

Tabla 1: Oportunidades y Amenazas de la empresa

Oportunidades	Amenazas
O1. Crecimiento del 8.6% en la pesca para consumo humano directo, en el año 2023.	A1. Formalización de más de 5,000 pescadores artesanales. Más de 900 embarcaciones extraerán más de 44,000 toneladas de hidrobiológicos cada año.
O2. Incremento del consumo promedio anual de pescado a 19.2 kg por persona.	A2. Suspensión temporal de la primera temporada pesca de anchoveta debido a la alta presencia de juveniles.
O3. Implementación de nuevas tecnologías de control en la pesca a todas las flotas de anchoveta.	A3. Más de 8,000 pescadores de anchoveta enfrentan la posibilidad de quedarse sin trabajo durante todo el año.
O4. Implementación de programas de producción más limpia junto a la norma ISO 14001 para la gestión ambiental.	A4. La descarga del pescado es una de las principales causas de contaminación en el agua de mar, debido a la sanguaza que se libera.
O5. Se aprueba la Ley de Inocuidad de los Alimentos.	A5. El incremento de la temperatura del mar debido al Fenómeno El Niño Costero ha ocasionado dificultades para localizar los cardúmenes de anchoveta.

Elaboración: Propia

Después de lo explicado en el Análisis PESTAL, identificando los puntos trascendentales se plantea en la Tabla 1 las oportunidades y amenazas de la organización.

Tabla 2: Matriz de Confrontación de Factores Externos

	O1	O2	O3	O4	O5	A1	A2	A3	A4	A5	Cantidad	Ponderación
O1		1	1	1	1	1	0	1	1	0	7	0.16
O2	0		0	0	1	1	1	1	1	1	6	0.13
O3	0	1		0	1	0	0	1	0	1	4	0.09
O4	0	1	1		1	1	0	1	1	0	6	0.13
O5	0	0	0	0		0	0	1	0	0	1	0.02
A1	0	0	1	0	1		0	0	1	1	4	0.09
A2	1	0	1	1	1	1		0	0	0	5	0.11
A3	0	0	0	0	0	1	1		1	0	3	0.07
A4	0	0	1	0	1	0	1	0		1	4	0.09
A5	1	0	0	1	1	0	1	1	0		5	0.11
Total											45	1.00

Elaboración: Propia

En la Tabla 2 se realizó la Matriz de Confrontación de Factores Externos para determinar el nivel de importancia entre oportunidades y amenazas, determinando la ponderación para cada factor.

Tabla 3: Valoración de Factores Externos

Calificación	Nivel
1	Respuesta Mala
2	Respuesta Media
3	Respuesta Buena
4	Respuesta Superior

Elaboración: Propia

Tabla 4: Matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE)

Factores Externos	Ponderación	Calificación	Puntuación Ponderada
Oportunidades			
O1	0.16	4	0.64
O2	0.13	4	0.52
O3	0.09	4	0.36
O4	0.13	3	0.39
O5	0.02	4	0.08
Amenazas			
A1	0.09	1	0.09
A2	0.11	2	0.22
A3	0.07	1	0.07
A4	0.09	1	0.09
A5	0.11	2	0.22
Total	1.00		2.68

Elaboración: Propia

Según la ponderación obtenida en la Tabla 2 y la valoración de la Tabla 3, se obtuvo un total ponderado de 2.68 en la Matriz EFE en la Tabla 4

3.1.1.2 Análisis Interno

3.1.1.2.1 Poder de negociación de los proveedores

El aprovisionamiento de la materia prima, específicamente la anchoveta, proviene de la flota propia de la empresa, cuota de pesca del 16.82%, lo que reduce la dependencia de proveedores externos. Posee una capacidad de procesamiento en todas las regiones costeras del Perú, cuyo 44% de su flota pesquera ha implementado sistemas de enfriamiento de agua destinados a conservar la materia prima. Cabe destacar que los dos recursos esenciales son la materia prima y el combustible, los cuales están sujetos a la regulación del mercado, los demás

suministros cuentan con una oferta más amplia. Las demoras en la adquisición de piezas de repuesto y materiales necesarios para la flota pueden afectar la disponibilidad de materia prima. La falta de sincronización entre el sistema de planeamiento y la gestión de almacenes puede influir en la habilidad para responder a las necesidades de los proveedores de materia prima. Esto implica un riesgo moderado en términos del poder o capacidad de negociación de los proveedores.

3.1.1.2.2 Poder de negociación de los clientes

En la industria de producción de harina de pescado y aceite de pescado, el número de clientes es limitado y se concentra principalmente en los mercados asiático y europeo. Es importante destacar que el comportamiento de compra de estos clientes está estrechamente relacionado con la estacionalidad de la producción, que se enfoca en sectores acuícolas y porcinos. Las demoras en el proceso de obtención de repuestos y suministro pueden impactar negativamente en la producción, afectando así la capacidad de cumplir con los requerimientos. Asimismo, la falta de revisión de las tendencias históricas de demanda puede generar problemas para ajustarse a los cambios en los comportamientos de compra. También es relevante considerar que la demanda en estos mercados está influenciada por diversos factores, incluidos los cambios climáticos, los cuales pueden tener un impacto significativo en la producción y generar incertidumbre en la industria. Como resultado, los clientes poseen un considerable poder de negociación, ya que pueden ajustar su demanda en función de las circunstancias cambiantes.

3.1.1.2.3 Amenaza de nuevos competidores

La presencia de la empresa en el mercado peruano se encuentra rigurosamente regulada por las políticas gubernamentales y las restricciones en la construcción de

plantas de harina de pescado en los puertos disponibles son limitadas. Además, la entrada de nuevos competidores requiere de considerables inversiones económicas y superar las barreras regulatorias exigentes, como la asignación de cuotas de pesca por parte del Estado y el cumplimiento de los marcos legales establecidos. Estas barreras incluyen la adquisición de embarcaciones con cuotas otorgadas y la construcción de plantas de procesamiento. En consecuencia, la opción más viable para ingresar al mercado es mediante la adquisición de empresas ya establecidas y en funcionamiento. Se cuenta con un equipo humano que posee experiencia y está altamente cualificado, sin embargo, la falta de entrenamiento adecuado y la comprensión de las herramientas de planeamiento pueden representar un desafío para las adquisiciones exitosas. Por lo tanto, las posibilidades de que nuevos competidores ingresen al mercado se ven reducidas significativamente.

3.1.1.2.4 Amenaza de productos o sustitutos

En la actualidad, se está enfocando las iniciativas en el ámbito de investigación y desarrollo de productos que puedan reemplazar eficazmente las propiedades nutricionales y de crecimiento proporcionadas por la harina de pescado. Esta búsqueda se debe a la disminución en el suministro de harina de pescado y a la volatilidad de sus precios en el mercado. Afortunadamente, se están explorando alternativas provenientes de otras industrias, como la harina de soya y la de algas, las cuales están siendo sometidas a pruebas exhaustivas para evaluar su efectividad y viabilidad como sustitutos. Aunque aún se encuentran en fase experimental, estas alternativas demuestran potencial y poseen un costo comparable al de la harina de pescado tradicional. La falta de sincronización entre el sistema de planeamiento y la gestión de almacenes puede dificultar la incorporación de estos sustitutos si son viables.

3.1.1.2.5 Rivalidad entre competidores existentes

La industria pesquera se encuentra sujeta a las restricciones de la cuota anual de pesca establecida por la entidad reguladora "Produce". En este sentido, las oportunidades de crecimiento en el sector se ven limitadas y se presentan dos posibles alternativas: aumentar la producción mediante la obtención de recursos pesqueros de la cuota destinada a los propietarios de embarcaciones sin instalaciones de producción de harina de pescado, o mediante la fusión y compra de empresas del sector. La falta de automatización en la actualización de datos en tiempo real puede afectar la capacidad de respuesta ante oportunidades de crecimiento. Por otro lado, es relevante destacar que la harina de pescado no presenta grandes diferencias entre los competidores y se considera un producto básico o commodity en el mercado.

Tabla 5: Fortalezas y Debilidades de la empresa

Fortalezas	Debilidades
F1. La organización se ha establecido como la principal entidad con la mayor proporción de captura de anchoveta en el Perú (16.82%).	D1. Las demoras en la adquisición de repuestos y suministros para la flota pueden afectar la disponibilidad de materia prima
F2. Dispone de capacidad de procesamiento en todas las regiones costeras del Perú, cuyo 44% de su flota ha implementado sistemas de refrigeración de agua para preservar la materia prima.	D2. La estacionalidad y los cambios en la demanda de los clientes pueden generar incertidumbre en la producción y afectar la capacidad de cumplir con los pedidos.
F3. La empresa está explorando alternativas a la harina de pescado, como la harina de soya y la de algas	D3. La falta de entrenamiento y comprensión de las herramientas de planeamiento pueden representar un desafío para la gestión de la competencia.

F4. La empresa se enfoca en mercados asiáticos y europeos.	D4. La falta de sincronización entre el sistema de planeamiento y la gestión de almacenes puede dificultar la incorporación de sustitutos si son viables.
F5. El equipo humano posee experiencia y está altamente cualificado.	D5. La falta de automatización en la actualización de datos en tiempo real puede afectar la capacidad de respuesta ante oportunidades de crecimiento.

Elaboración: Propia

Después de lo explicado en el Análisis Interno, identificando los puntos trascendentales se plantea en la Tabla 5 las fortalezas y debilidades de la organización.

Tabla 6: Matriz de Confrontación de Factores Internos

	F1	F2	F3	F4	F5	D1	D2	D3	D4	D5	Cantidad	Ponderación
F1		1	0	1	1	1	1	0	1	1	7	0.16
F2	0		0	0	1	1	1	1	0	1	5	0.11
F3	1	1		0	0	1	1	1	1	1	7	0.16
F4	0	1	1		0	0	0	0	1	1	4	0.09
F5	0	0	1	1		0	1	1	1	0	5	0.11
D1	0	0	0	1	1		0	1	1	0	4	0.09
D2	0	0	0	1	0	1		0	1	1	4	0.09
D3	1	0	0	1	0	0	1		1	1	5	0.11
D4	0	1	0	0	0	0	0	0		1	2	0.04
D5	0	0	0	0	1	1	0	0	0		2	0.04
Total											45	1.00

Elaboración: Propia

En la Tabla 6 se realizó la Matriz de Confrontación de Factores Internos para determinar el nivel de importancia entre fortalezas y debilidades, determinando la ponderación para cada factor.

Tabla 7: Valoración de Factores Internos

Calificación	Nivel
1	Debilidad Alta
2	Debilidad Baja
3	Fortaleza Baja
4	Fortaleza Alta

Elaboración: Propia

Tabla 8: Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI)

Factores Internos	Ponderación	Calificación	Puntuación Ponderada
Fortalezas			
F1	0.16	4	0.64
F2	0.11	4	0.44
F3	0.16	4	0.64
F4	0.09	4	0.36
F5	0.11	4	0.44
Debilidades			
D1	0.09	1	0.09
D2	0.09	1	0.09
D3	0.11	1	0.11
D4	0.04	2	0.08
D5	0.04	2	0.08
Total	1.00		2.97

Elaboración: Propia

Según la ponderación obtenida en la Tabla 6 y la valoración de la Tabla 7, se obtuvo un total ponderado de 2.97 en la Matriz EFI en la Tabla 8.

Figura 5: Matriz Interna Externa

		TOTAL PONDERADOS DEL EFI		
		Fuerte 3.0 a 4.0	Promedio 2.0 a 2.99	Débil 1.00 a 1.99
TOTALES PONDERADOS DEL EFE	Alto 3.0 a 4.0	4.0 I	3.0 II	2.0 III
	Medio 2.0 a 2.99	3.0 IV	2.0 V (2.97-2.68)	1.0 VI
	Bajo 1.00 a 1.99	2.0 VII	1.0 VIII	0.9 IX
		1.0		

Elaboración: Propia

Con los puntajes ponderados obtenidos de las matrices EFE y EFI se procedió a realizar la Matriz Interna Externa en la Figura 5. Dichos puntajes formaron una coordenada (2.97, 2.68) que se ubica en el cuadrante V de la matriz. Esto significa que las estrategias planteadas en la matriz FODA se enfocarán en la penetración de mercados y desarrollo de producto.

3.1.2 MATRIZ FODA

Tabla 9: Matriz FODA

Externas Internas	Oportunidades	Amenazas
	O1. Crecimiento del 8.6% en la pesca para consumo humano directo, en el año 2023. O2. Incremento del consumo promedio anual de pescado a 19.2 kg por persona. O3. Implementación de nuevas tecnologías de control en la pesca a todas las flotas de anchoveta. O4. Implementación de programas de producción más limpia junto a la norma ISO 14001 para la gestión ambiental. O5. Se aprueba la Ley de Inocuidad de los Alimentos.	A1. Formalización de más de 5,000 pescadores artesanales. Más de 900 embarcaciones extraerán más de 44,000 toneladas de hidrobiológicos cada año. A2. Suspensión temporal de la primera temporada pesca de anchoveta debido a la alta presencia de juveniles. A3. Más de 8,000 pescadores de anchoveta enfrentan la posibilidad de quedarse sin trabajo durante todo el año. A4. La descarga del pescado es una de las principales causas de contaminación en el agua de mar, debido a la sanguaza que se libera. A5. El incremento de la temperatura del mar debido al Fenómeno El Niño Costero ha ocasionado dificultades para localizar los cardúmenes de anchoveta.
Fortalezas	Estrategias FO - Ofensivas	Estrategias FA - Defensivas
F1. La organización se ha establecido como la principal entidad con la mayor proporción de captura de anchoveta en el Perú (16.82%). F2. Dispone de capacidad de procesamiento en todas las regiones costeras del Perú, cuyo 44% de su flota ha implementado sistemas de refrigeración de agua para preservar la materia prima. F3. La empresa está explorando alternativas a la harina de pescado, como la harina de soya y la de algas F4. La empresa se enfoca en mercados asiáticos y europeos. F5. El equipo humano posee experiencia y está altamente cualificado.	F1, O1: Aumentar la captura de anchoveta y aprovechar el crecimiento proyectado en la pesca para consumo humano directo en el año 2023. F5, O2: Capacitar al equipo humano en el desarrollo de productos de valor agregado que se ajusten al aumento previsto en el consumo de pescado y que cumplan con los estándares de inocuidad de alimentos. F2, O3: Implementar tecnologías de control, utilizando la flota con sistemas de refrigeración de agua. F3, O4: Colaborar con inversores chinos para implementar programas de producción más limpia y lograr ser líderes en Sostenibilidad Ambiental. F2, O2: Promocionar a la población sobre los beneficios nutricionales del consumo de pescado para aumentar la demanda interna y contribuir al crecimiento sostenible.	F1, A1: Establecer alianzas con pescadores artesanales, brindándoles acceso a instalaciones de procesamiento y reduciendo la posible competencia desleal con la Pesca Artesanal. F5, A3: Realizar programas de capacitación y reentrenamiento para los pescadores que puedan quedarse sin trabajo, brindándoles nuevas oportunidades laborales. F3, A4: Invertir en tecnologías de conservación para reducir la contaminación en el agua de mar. F3, A5: Diversificar las especies objetivo adaptándose a los desafíos causados por el cambio climático, explorando nuevas zonas de pesca. F4, A2: Explorar nuevos mercados internacionales durante la suspensión temporal de la pesca de anchoveta, diversificando los ingresos.
Debilidades	Estrategias DO - Reorientación	Estrategias DA - Supervivencia
D1. Las demoras en la adquisición de repuestos y suministros para la flota pueden afectar la disponibilidad de materia prima D2. La estacionalidad y los cambios en la demanda de los clientes pueden generar incertidumbre en la producción y afectar la capacidad de cumplir con los pedidos. D3. La falta de entrenamiento y comprensión de las herramientas de planeamiento pueden representar un desafío para la gestión de la competencia. D4. La falta de sincronización entre el sistema de planeamiento y la gestión de almacenes puede dificultar la incorporación de sustitutos si son viables. D5. La falta de automatización en la actualización de datos en tiempo real puede afectar la capacidad de respuesta ante oportunidades de crecimiento.	D1, O1: Optimizar la cadena de suministro buscando acuerdos con proveedores confiables para garantizar la disponibilidad de materia prima, repuestos y suministros. D2, O2: Desarrollar diversidad de productos de pescado y promocionar su consumo. D3, O3: Implementar programas de capacitación para mejorar la competencia del personal en el uso de herramientas de planeamiento y en la gestión de la competencia. D4, O4: Implementar sistemas integrados que permitan una comunicación en tiempo real entre sistema de planeamiento y la gestión de almacenes. D5, O5: Implementar sistemas de monitoreo automatizado y la adopción de tecnologías de la Industria 4.0 para una gestión más eficiente.	D1, A1: Explorar la diversificación de fuentes de suministro de pescado, considerando acuerdos con diferentes proveedores de anchoveta. D2, A2: Mejorar la gestión de la demanda y la flexibilidad de producción para adaptarse a los cambios en la disponibilidad de materia prima. D3, A3: Implementar programas de capacitación y establecer alianzas para brindar oportunidades laborales alternativas. D4, A4: Implementar sistemas integrados que permitan reducir el impacto ambiental. D5, A5: Invertir en tecnología de localización más avanzada para mejorar la eficiencia de la pesca y minimizar el impacto de este fenómeno.

Elaboración: Propia

En la Tabla 9 se desarrolla la Matriz FODA donde se consolida las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades de la Matriz EFE y EFI. A partir de aquello, se desarrollan las estrategias ofensivas, defensivas, de reorientación y de supervivencia que la organización debe llevar a cabo.

3.1.3 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

De las 20 estrategias que se muestran en la matriz FODA se han seleccionado las 5 importantes que se vinculan con la solución de los diferentes problemas por los que atraviesa la empresa.

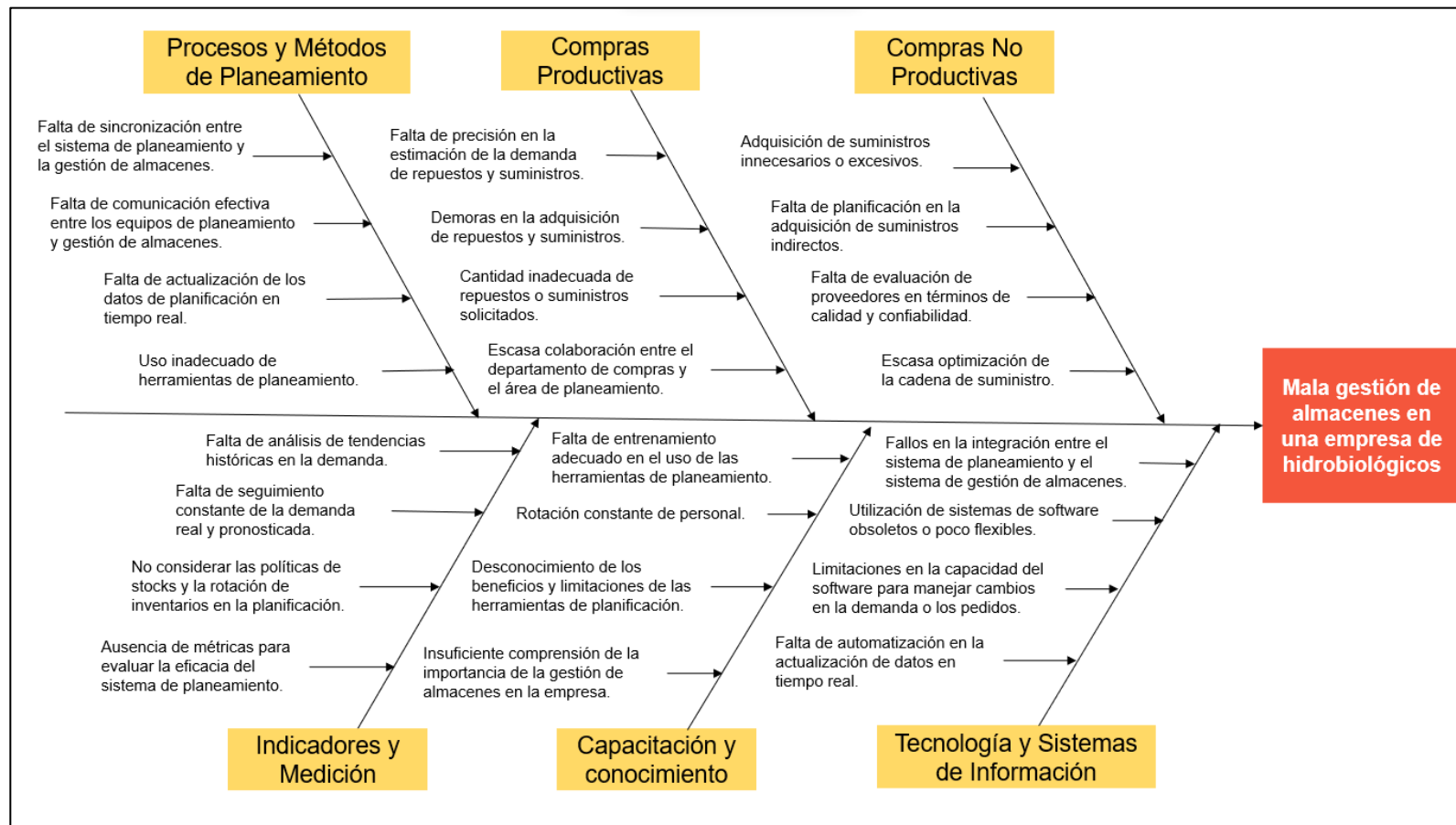
- O1 (D2, O2): Desarrollar y lanzar al mercado al menos tres nuevos productos de pescado de alto valor agregado y promover su consumo a través de campañas de marketing para el tercer trimestre de 2023.
- O2 (D1, O1): Optimizar la cadena de suministro estableciendo acuerdos con proveedores confiables para garantizar la disponibilidad de materia prima, repuestos y suministros antes de finalizar el año fiscal 2023.
- O3 (F2, O3): Implementar sistemas de control de tecnología en toda la flota pesquera con sistemas de refrigeración de materia prima, así como mejorar la gestión y la calidad de la pesca en los próximos 18 meses.
- O4 (D4, O4): Implementar sistemas integrados de comunicación en tiempo real entre el sistema de planeamiento y la gestión de almacenes para el tercer trimestre de 2023.
- O5 (F1, O1): Aumentar la captura de anchoveta en un 10% para el año 2023, aprovechando el crecimiento proyectado en la pesca para consumo humano directo.

3.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Se lista las distintas causas potenciales que generan unos o más problemas y a partir de lo planteado se identificará el efecto principal de todas las causas. Ese será el punto inicial para identificar el problema.

3.3 CAUSAS Y EFECTOS / DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Figura 6: Diagrama de Ishikawa



Elaboración: Propia

En la Figura 6 se ha elaborado el Diagrama de Ishikawa en el cual se agrupa las causas en 6 sectores que desencadenarán un efecto, el cual es la mala gestión de almacenes en una empresa de hidrobiológicos.

3.4 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL

Las causas en el Diagrama de Ishikawa se encuentran agrupadas en:

- Procesos y Métodos de Planeamiento
- Compras Productivas
- Compras no Productivas
- Indicadores y Medición
- Capacitación y conocimiento
- Tecnología y Sistemas de Información.

Todas las causas expuestas se resumen en la influencia sobre la gestión de almacenes, teniendo mayor incidencia el grupo de causas de Procesos y Métodos de Planeamiento. Por ende, se define el problema central como:

PROBLEMA CENTRAL: “Mala gestión de almacenes en una empresa de hidrobiológicos”.

3.5 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Para dar solución al problema central se proponen las siguientes alternativas:

ALTERNATIVA “A”:

- “Mejorar la capacitación y formación del personal en gestión de almacenes”

ALTERNATIVA “B”:

- “Implementar un sistema de planeamiento de abastecimiento”

ALTERNATIVA “C”:

- “Optimizar la tecnología y sistemas de información de la organización”

3.6 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

3.6.1 ANÁLISIS CUALITATIVO

3.6.1.1 Ventajas y desventajas

En la Tabla 10 se desarrolla las ventajas y desventajas de cada alternativa.

Tabla 10: Tabla de ventajas y desventajas por alternativa

ALTERNATIVAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
ALTERNATIVA "A": "Mejorar la capacitación y formación del personal de gestión de almacenes".	• Mejorar la capacitación del personal es importante. • Promueve una cultura de aprendizaje y mejora continua dentro de la organización. • El personal capacitado puede adaptarse a diferentes situaciones y cambios en los procesos.	• Puede llevar tiempo ver resultados tangibles, ya que depende de la velocidad de aprendizaje y adaptación del personal. • Aunque es económico, puede requerir recursos para el entrenamiento y desarrollo. • Algunos miembros del equipo pueden resistirse a los procesos de capacitación.
ALTERNATIVA "B": "Implementar un sistema de planeamiento de abastecimiento".	• Mejora la eficiencia en la gestión de inventario y reduce el riesgo de escasez o exceso de existencias. • Automatiza muchas tareas repetitivas y cálculos, lo que disminuye los errores humanos. • Proporciona datos precisos y actualizados para tomar decisiones informadas sobre compras y gestión de almacenes.	• La implementación de un sistema de este tipo puede ser costosa en términos de software y capacitación del personal. • El personal existente puede resistirse al cambio y requerir tiempo para adaptarse al nuevo sistema. • Requiere actualizaciones y mantenimiento continuo.
ALTERNATIVA "C": "Optimizar la tecnología y sistemas de información de la organización".	• Acelera los procesos y mejora la eficiencia en la gestión de almacenes. • Facilita el seguimiento a tiempo real de los inventarios y permite una toma de decisiones más ágil. • La tecnología puede reducir los errores humanos en la gestión de inventario.	• Puede existir costos asociados con la actualización de tecnología y sistemas. • El personal puede requerir capacitación adicional para utilizar eficazmente las nuevas tecnologías. • Si los sistemas fallan, podría haber interrupciones en la operación.

Elaboración: Propia

3.6.1.2 Matriz FODA

En la Tabla 11 se desarrolla la matriz FODA de la Alternativa “A”: “Mejorar la capacitación y formación del personal de gestión de almacenes”.

Tabla 11: Matriz FODA Alternativa “A”

Fortalezas	Debilidades
• Una capacitación efectiva mejora la eficiencia de los empleados en la gestión de almacenes. • El personal mejor capacitado es menos propenso a cometer errores en la gestión de inventario. • Se mantiene una mejor gestión de almacenes. • El personal capacitado es más adaptable a cambios en los procesos y tecnología. • La inversión en formación aumenta la satisfacción y moral del personal.	• La capacitación y formación usualmente pueden ser más costosas para la empresa. • Requiere tiempo para capacitar al personal, lo que afectaría temporalmente las operaciones. • El personal existente se podría resistir al cambio y la formación. • La formación eventualmente podría causar interrupciones en las operaciones normales. • La capacitación debe actualizarse periódicamente para mantener su efectividad.
Oportunidades	Amenazas
• Facilita la implementación de mejoras continuas en la gestión de almacenes. • La capacitación mejora la precisión en el manejo de inventario. • El personal capacitado es más flexible para abordar cambios en la demanda o la tecnología. • Aumenta la retención de empleados clave. • Una gestión de almacenes más eficiente conduce a una mayor satisfacción del cliente.	• Los cambios inesperados en la demanda pueden requerir adaptaciones rápidas del personal. • Podría generar una escasez de personal calificado en el mercado laboral. • La capacitación y las soluciones tecnológicas avanzadas deben ir de la mano. • Pueden surgir costos adicionales durante la formación. • Cambios en las regulaciones pueden requerir actualizaciones constantes en la capacitación.

Elaboración: Propia

En la Tabla 12 se desarrolla la matriz FODA de la Alternativa “B”: “Implementar un sistema de planeamiento de abastecimiento”.

Tabla 12: Matriz FODA Alternativa “B”

Fortalezas	Debilidades
• La implementación de un sistema de planeamiento mejora significativamente la eficiencia en la gestión de almacenes. • Permite la automatización de procesos clave, reduciendo la carga de trabajo manual. • Facilita el seguimiento en tiempo real de las existencias y los procesos de abastecimiento. • Ayuda en la mejora de los pronósticos de demanda y planificación de inventario. • Automatizar procesos disminuye errores humanos en la gestión de almacenes.	• Implementar un sistema puede ser costoso, y la empresa debe estar preparada para esta inversión. • El proceso de implementación eventualmente podría llevar tiempo e interrumpir las operaciones existentes. • Los empleados podrían resistirse al cambio, lo que dificultaría la implementación. • Requiere formación adicional para el personal en el uso del nuevo sistema. • Puede requerir una infraestructura tecnológica sólida.
Oportunidades	Amenazas
• La implementación puede llevar a una mejor optimización de la cadena de suministro, lo que mejoraría la competitividad. • Un nuevo sistema puede proporcionar un mayor control y seguimiento de los procesos de abastecimiento y almacén. • Facilita la mejora de los pronósticos de demanda y planificación de inventario. • Conduce a una reducción de costos operativos a largo plazo. • Permite una mayor capacidad de adaptación a cambios en la demanda y condiciones del mercado.	• Se puede encontrar con un proceso de resistencia interna durante la implementación. • Si no se actualiza regularmente, la tecnología se puede volver obsoleta. • Cambios inesperados en la demanda podrían afectar la eficacia del sistema. • Podrían surgir costos inesperados durante la implementación. • La competencia podría tener tecnologías similares o superiores.

Elaboración: Propia

En la Tabla 13 se desarrolla la matriz FODA de la Alternativa “C”: “Optimizar la tecnología y sistemas de información de la organización”.

Tabla 13: Matriz FODA Alternativa “C”

Fortalezas	Debilidades
• La optimización tecnológica puede mejorar significativamente la eficiencia en la gestión de almacenes. • Permite la automatización de procesos clave, reduciendo la carga de trabajo manual. • Proporciona una mayor visibilidad de datos e información en tiempo real. • Ayuda en la mejora de los pronósticos de demanda y planificación de inventario. • Proporciona un mayor control sobre los procesos de gestión de almacenes.	• La optimización tecnológica puede ser costosa y la empresa debe estar preparada para esta inversión. • Puede llevar tiempo implementar nuevos sistemas tecnológicos. • Puede encontrar resistencia interna al cambio entre el personal. • El personal debe ser capacitado para utilizar eficazmente la nueva tecnología. • Existe el riesgo que la tecnología pueda fallar o requerir mantenimiento.
Oportunidades	Amenazas
• La optimización tecnológica conduce a una optimización de la cadena de suministro, que puede mejorar la competitividad. • Permite una mayor capacidad de adaptación a cambios en la demanda y condiciones del mercado. • Puede conducir a una reducción de costos operativos a largo plazo. • Facilita la mejora de los pronósticos de demanda y planificación de inventario. • La eficiencia tecnológica logra una mayor satisfacción del cliente.	• La tecnología avanza rápidamente y la empresa se debe mantener actualizada. • Pueden surgir costos imprevistos durante la implementación o mantenimiento de la tecnología. • La competencia podría adoptar tecnologías similares o mejores. • Los cambios en las regulaciones pueden afectar la implementación y uso de tecnología. • Puede haber resistencia interna al cambio tecnológico.

Elaboración: Propia

3.6.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO

Los factores por considerar en este análisis son los siguientes:

F1: Costo de Implementación: Este factor significa cuánto costará implementar cada alternativa en términos de recursos financieros.

F2: Reducción de Errores: Evalúa cuántos errores se esperan reducir o eliminar con la implementación de cada alternativa en la gestión de almacenes.

F3: Eficiencia Operativa: Mide la mejora en la eficiencia de los procesos de gestión de almacenes que se espera lograr con cada opción. Esto se podría en una reducción de tiempo o costos operativos.

F4: Tiempo de Implementación: Cuantifica cuánto tiempo se requerirá para implementar cada alternativa, ya que el tiempo es un factor crítico en la toma de decisiones empresariales.

F5: Retorno de la Inversión (ROI): Calcula el retorno de la inversión esperada para cada alternativa. Esto significa estimar cuándo se recuperarán los costos de implementación y cuánto valor adicional se generará en cada opción.

3.6.2.1 Matriz de Confrontación de Factores

En la Tabla 14 se desarrolla la Matriz de Confrontación de Factores para determinar el nivel de importancia entre factores, determinando la ponderación para cada factor.

Tabla 14: Matriz de Confrontación de Factores

	F1	F2	F3	F4	F5	Cantidad	Ponderación
F1		1	0	1	0	2	0.20
F2	0		0	1	1	2	0.20
F3	1	1		1	0	3	0.30
F4	0	0	0		1	1	0.10
F5	1	0	1	0		2	0.20
Total						10	1.00

Elaboración: Propia

3.6.2.2 Matriz de Evaluación de Alternativas

Tabla 15: Valoración de Alternativas

Calificación	Valoración
5	Excelente
4	Muy Bueno
3	Bueno
2	Regular
1	Deficiente

Elaboración: Propia

Tabla 16: Matriz de Evaluación de Alternativas

Factores	Ponderación	Alternativa "A": "Mejorar la capacitación y formación del personal de gestión de almacenes"		Alternativa "B": "Implementar un sistema de planeamiento de abastecimiento"		Alternativa "C": "Optimizar la tecnología y sistemas de información de la organización"	
		Valor	Puntaje	Valor	Puntaje	Valor	Puntaje
F1	0.20	3	0.60	2	0.40	2	0.40
F2	0.20	3	0.60	4	0.80	3	0.60
F3	0.30	4	1.20	5	1.50	3	0.90
F4	0.10	2	0.20	2	0.20	2	0.20
F5	0.20	3	0.60	4	0.80	3	0.60
Total	1.00	3.2		3.7		2.7	

Elaboración: Propia

Luego de la evaluación cualitativa y cuantitativa de las alternativas de solución, según la ponderación obtenida en la Tabla 14 y la valoración de la Tabla 15, se ha encontrado que la Alternativa "B" es la que posee mejores características cualitativas y ha obtenido el mayor puntaje en proceso de evaluación con 3.7 puntos calculado en la matriz de la Tabla 16.

ALTERNATIVA "B": "Implementar un sistema de planeamiento de abastecimiento"

3.7 ESTRATEGIAS ADOPTADAS PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN SELECCIONADA

3.7.1 ESTRATEGIAS DE CORTO PLAZO

- Análisis detallado de la demanda actual de repuestos, suministros y combustibles para identificar patrones de consumo y las necesidades inmediatas de inventario.
- Implementación de stock de seguridad para garantizar que siempre haya suficiente inventario disponible para las operaciones.
- Capacitación y orientación al personal sobre el nuevo sistema de planificación de abastecimiento.

3.7.2 ESTRATEGIAS DE MEDIANO PLAZO

- Refinamiento de pronósticos de demanda que permitirá una planificación más efectiva del inventario y reducirá la posibilidad de exceso o escasez de existencias.
- Implementación de punto de reposición automatizado para generar pedidos de reposición automáticamente.
- Análisis periódico del EOQ para cada material para minimizar los costos totales de inventario, incluidos los costos de almacenamiento y pedido.

3.7.3 ESTRATEGIAS DE LARGO PLAZO

- Implementación de tecnología avanzada para mejorar la visibilidad y el control sobre el inventario en toda la empresa.

3.8 TOMA DE DECISIONES

3.8.1 SITUACIÓN ACTUAL

La empresa tiene sus materiales clasificados para inventarios según su “Categoría de Planeamiento”. La categoría asignada a determinado material dependerá de su frecuencia de consumo y de su importancia en el proceso productivo. La clasificación de las categorías se explicará en la Tabla 17.

Tabla 17: Clasificación de Categorías de Planeamiento

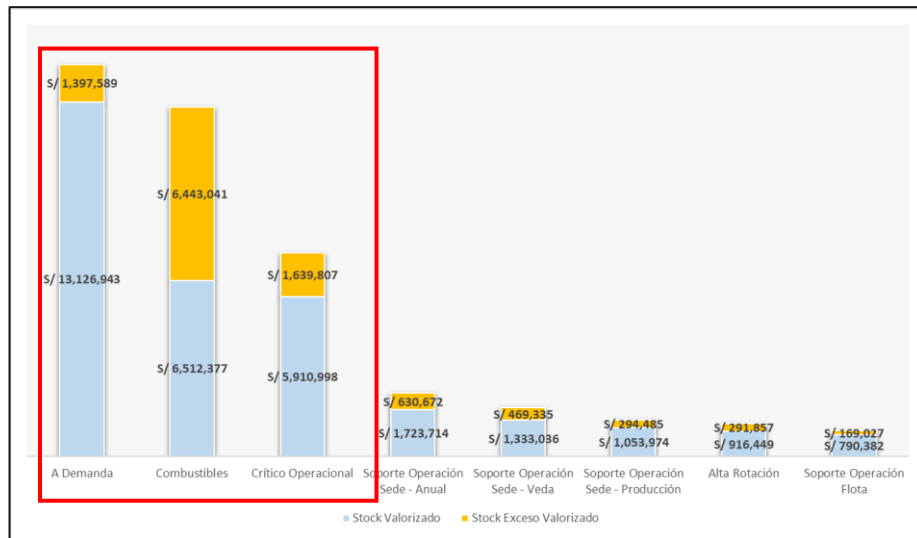
Categoría de Planeamiento	Detalle
A Demanda	Materiales solicitados según su demanda.
Combustibles	Son los combustibles utilizados para las embarcaciones.
Crítico Operacional	Un material es crítico operacional cuando es definido así y logística no lo puede entregar fuera de los plazos establecidos: Crítico Prioritario: Materiales con Lead Time menor o igual a 2 semanas. Crítico No Prioritario: Materiales con Lead Time mayor a 2 semanas.
Soporte Operación Sede – Anual	Materiales con frecuencia de consumo constante en el año que dan soporte a la parte operativa.
Soporte Operación Sede – Veda	Materiales con frecuencia de consumo estacional en temporada de veda que dan soporte a la parte operativa.
Soporte Operación Sede – Producción	Materiales con frecuencia de consumo estacional en temporada de producción que dan soporte a la parte operativa.
Alta Rotación	Materiales cuya frecuencia de consumo es constante en un 80% a 100 %.
Soporte Operación Flota	Materiales con frecuencia de consumo estacional que dan soporte a flota.

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Se enfocará en el análisis del stock de los materiales en cada categoría para desarrollar la alternativa de solución. El stock según la categoría se presenta en la siguiente Figura 7.

Figura 7: Stock Valorizado según las categorías de planeamiento



Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Se identifica exceso de stock en las categorías siendo las principales: A demanda, Combustibles y Crítico Operacional representando un 83.6% del Stock Exceso Valorizado. Se detalla en la Tabla 18.

Tabla 18: Stock Detallado según Categorías de Planeamiento

Categorías	Stock Valorizado	Stock Exceso Valorizado	Total Stock	Stock Exceso Acumulado	% Acum	Tipo de Compra
A Demanda	S/ 13,126,943	S/ 1,397,589	S/ 14,524,532	S/ 1,397,589	12.3%	Compra No Productiva
Combustibles	S/ 6,512,377	S/ 6,443,041	S/ 12,955,418	S/ 7,840,629	69.2%	Compra Productiva
Crítico Operacional	S/ 5,910,998	S/ 1,639,807	S/ 7,550,805	S/ 9,480,436	83.6%	Compra Productiva
Soporte Operación Sede - Anual	S/ 1,723,714	S/ 630,672	S/ 2,354,386	S/ 10,111,108	89.2%	Compra No Productiva
Soporte Operación Sede - Veda	S/ 1,333,036	S/ 469,335	S/ 1,802,371	S/ 10,580,443	93.3%	Compra No Productiva
Soporte Operación Sede - Producción	S/ 1,053,974	S/ 294,485	S/ 1,348,459	S/ 10,874,929	95.9%	Compra No Productiva
Alta Rotación	S/ 916,449	S/ 291,857	S/ 1,208,306	S/ 11,166,786	98.5%	Compra No Productiva
Soporte Operación Flota	S/ 790,382	S/ 169,027	S/ 959,408	S/ 11,335,813	100.0%	Compra No Productiva
Total Stock	S/ 31,367,873	S/ 11,335,813	S/ 42,703,686			

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

En la Tabla 18 se clasificó las categorías a base de su tipo de compra, si es productiva o no productiva, basándose en su criticidad e importancia en las operaciones de la empresa. En la Tabla 19 se visualiza el desglose de la categoría “Crítico Operacional” en Crítico Prioritario y No Prioritario por familia.

Tabla 19: Stock en Exceso según su criticidad operacional por familia

Familia	Stock Exceso Valorizado	Lead Time (Días)	Tipo Crítico
Elementos de Sujeción	S/ 66	2	Crítico Prioritario
Soldadura y Afines	S/ 82	5	Crítico Prioritario
Transmisión Mecánica	S/ 178,707	7	Crítico Prioritario
Empaquetaduras y Afines	S/ 14,289	7	Crítico Prioritario
Rodamientos y Chumaceras	S/ 92,735	7	Crítico Prioritario
Lubricantes	S/ 52,342	9	Crítico Prioritario
Suministros Diversos	S/ 39,969	12	Crítico Prioritario
Repuestos Compresores	S/ 4,053	15	Crítico Prioritario
Suministros Motores	S/ 4,149	15	Crítico Prioritario
Total Crítico Prioritario	S/ 386,391		
Metales Productos Planos	S/ 5,823	18	Crítico No Prioritario
Materiales Eléctricos	S/ 90,175	24	Crítico No Prioritario
Neumática	S/ 10,208	28	Crítico No Prioritario
Repuestos Equipos Auxiliares	S/ 71,926	36	Crítico No Prioritario
Repuestos Equipos Planta Harina	S/ 63,054	48	Crítico No Prioritario
Repuestos Equipos Flota	S/ 264,816	60	Crítico No Prioritario
Repuestos Motores y GGEE	S/ 747,414	60	Crítico No Prioritario
Total Crítico No Prioritario	S/ 1,253,416		

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

3.8.1.1 Análisis sobre stock

- A Demanda: El sobre stock se refiere al exceso en unidades de materiales que se tiene almacenado. Dicho exceso es producto de sobre pedidos en cada centro de pesca según las distintas necesidades sobre la marcha que tuvo la empresa.
- Combustibles: El exceso de combustible es medible en galones (3.79 L). El exceso en galones se debe a compras anticipadas para cubrir el consumo

futuro, pero por factores externos se generó una irregularidad en la frecuencia de consumo, acumulando el combustible y que se encuentre pronto a perecer.

- Crítico Operacional: Los materiales en exceso son producto de realizar compras para almacenar unidades como stock de seguridad, el cálculo no ha sido el adecuado y periódicamente se acumuló el stock. Algunos como los lubricantes se encuentran próximo a vencer. También se debe al pronóstico del sistema para el consumo de los materiales que no es el adecuado.

3.8.1.2 Descripción Centros

Cada centro de producción de la organización se le ha asignado un código, estos centros se encuentran a lo largo del litoral peruano. En la Tabla 20 se detalla los centros y sus códigos.

Tabla 20: Detallado de los centros de producción de la empresa

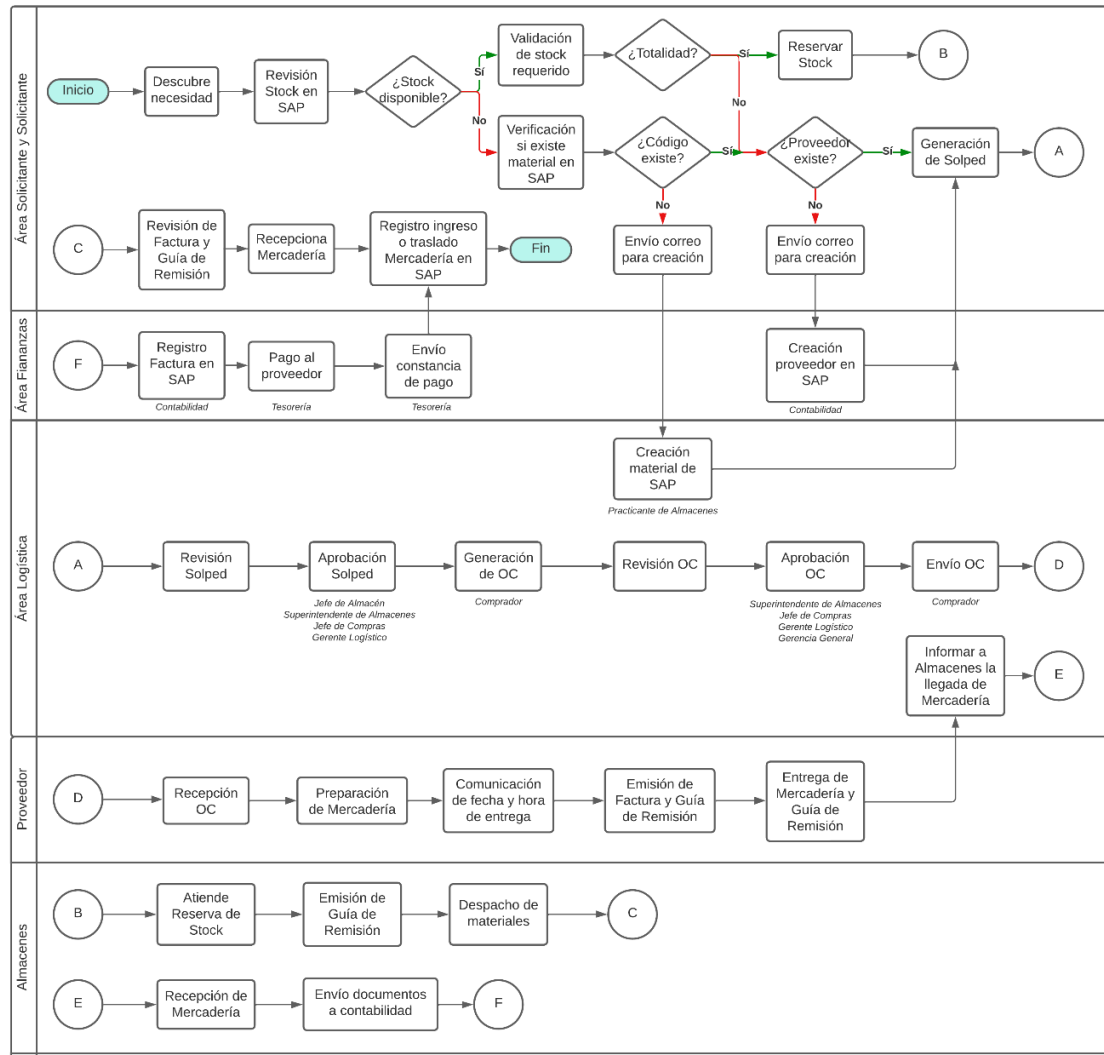
Código	Centro
CO11	Bayóvar
CO14	Chicama Sur
CO16	Chimbote Norte
CO21	Chancay
PE13	Chicama Norte
PE17	Chimbote Sur
PE23	Tambo de Mora
PE25	Pisco
CO71	Flota Norte
PE71	Flota Sur

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

3.8.2 PROCESO DE COMPRAS

Figura 8: Flujo de Compras



Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

3.8.2.1 Participantes

- Área Solicitante y Solicitante: El solicitante es aquella persona que tiene la necesidad de adquirir o utilizar un material. Esta persona puede ser el almacenero, jefe de almacén o un administrativo.

- Área de Finanzas: Conformado por el Gerente de Finanzas, y el área de Tesorería y Contabilidad. Responsables de la creación del proveedor en SAP, previa negociación del área de Compras. Asimismo, se encargan de realizar los pagos a los proveedores por la compra de materiales.
- Área Logística: La conforman el Gerente Logístico, el Superintendente de almacenes, el área de compras y los almacenes de cada centro de producción. Responsables de las validaciones y aprobaciones de las solpeds, al igual que la creación de las OC.
- Almacenes: Cada centro de producción cuenta con un almacén, estos almacenes se encargarán de la entrega de mercadería al solicitante o recepcionar la mercadería adquirida enviada por el proveedor.
- Proveedor: Son unos de los principales participantes del proceso de flujo de compras, depende de ellos que nos envíen en buen estado la mercadería.

Los principales proveedores de insumos críticos son los siguientes en la Tabla 21.

Tabla 21: Principales proveedores de insumos críticos

PROVEEDOR	PRODUCTO / SERVICIO
Petróleos del Perú (Petroperú)	Combustible
Blue Pacific Oil	Bombeo de tanques de BPO a nave y Almacenamiento de aceite
Port Logistics	Almacenamiento de harina
Iberoamericana - Sacos Pisco - Norsac	Sacos de polipropileno con recubrimiento laminado
Colpex S.A.C	Bombeo de tanques de Colpex / Almacenamiento de aceite
Transportes Anticona	Distribución de aceite
Alconsa / Licsa / Imupesa / Contrás / Neptunia / Unimar / Tramarsa / Tpp	Terminal
Cominser / Santa María Huachipa	Hilos
Cargo Bulk / Full-Pak Perú S.A.	Transvase de cisternas a flexibags
Transportes Joselito	Transporte de aceite
Oleotanks	Almacenamiento de aceite

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Los principales proveedores en la venta de repuestos y suministros son los siguientes en la Tabla 22.

Tabla 22: Principales proveedores de repuestos y suministros

Proveedores
Ferreyros Caterpillar
SKF
Alfa Laval
Netzsch
Cummins
Hidrostal
Neptune
John Deere
Nova Rotors
Atlas Copco
Siemens
Danfoss
Legrand
Flotweg
Furuno
Man
Westfalia
Zodiac
Jet

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Estos proveedores son para la compra de repuestos de válvulas, electrónicos, pinturas, y otros.

3.8.3 COMPRAS PRODUCTIVAS

3.8.3.1 Categoría de Planeamiento: Combustibles

3.8.3.1.1 Selección del combustible

El desarrollo de la alternativa de solución empezará por la delimitación de la aplicación. Se empezará por la selección de uno de los centros de producción, será aquel centro que tenga mayor valorizado de stock en exceso de combustible, en la Tabla 23 se tiene el detallado por centro y cuanto porcentaje respecto al total representa.

Tabla 23: Stock de combustible en exceso por centro de producción

Centro	Detalle	Stock Exceso Valorizado	%
CO11	Bayóvar	S/ 1,448,880	22.49%
CO14	Chicama Sur	S/ 1,093,447	16.97%
CO16	Chimbote Norte	S/ 999,063	15.51%
PE13	Chicama Norte	S/ 982,155	15.24%
PE17	Chimbote Sur	S/ 669,355	10.39%
CO21	Chancay	S/ 468,085	7.26%
PE25	Pisco	S/ 428,990	6.66%
PE23	Tambo de Mora	S/ 353,067	5.48%
Total Stock	Total Stock	S/ 6,443,041	100.00%

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

De la Tabla 23 se concluye que el centro seleccionado es el CO11 que es Bayóvar, al representar un 22.49% del total de stock valorizado de combustible en exceso entre todos los centros de producción.

Una vez elegido el centro en el cual se enfocará el desarrollo de la alternativa, se procederá a elegir el combustible en CO11. Se seleccionará en base al mayor porcentaje de stock en exceso que represente. El detallado se visualiza en la siguiente Tabla 24.

Tabla 24: Stock valorizado de combustible en exceso por SKU en CO11

Código de Material	Descripción	Stock Exceso Valorizado	%	Stock Exceso GLN	%
10500002	PETRÓLEO DIESEL 2 = BIODIESEL B5	S/ 849,898	58.66%	75,910	67.23%
10500001	PETRÓLEO INDUSTRIAL 6 = BUNKER 6	S/ 598,983	41.34%	37,001	32.77%
Total Stock		S/ 1,448,880	100.00%	S/ 112,911	100.00%

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Según lo detallado en la Tabla 24 se seleccionará el código 10500002 que es el “Petróleo Diesel 2 = Biodiesel B5” que representa un 56.66% del stock valorizado en exceso y un 67.23% del stock en unidades (GLN) en exceso.

Este combustible es utilizado en las embarcaciones, en los vehículos de transporte que tiene la empresa, como montacargas o aquellos que movilizan los productos a sus destinos, también se utiliza en grupos electrógenos.

Una vez seleccionado el SKU 10500002 se procederá a describir el código a nivel de stock y lead time en la siguiente Tabla 25.

Tabla 25: Detallado SKU 10500002 - Petróleo Diesel 2 = Biodiesel B5

Código de Material	Descripción	Lead Time (días)	Stock Total GLN	Stock Total Valor	Stock Exceso GLN	Stock Exceso Valor	% Exceso	Stock Ideal GLN	Stock Ideal Valor
10500002	PETRÓLEO DIESEL 2 = BIODIESEL B5	7	124,036	S/ 1,388,722	75,910	S/ 849,898	61.2%	48,126	S/ 538,824

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

3.8.3.1.2 Movimientos de Inventario

Para identificar el motivo por el cual se ha sobrestockeado el combustible, se analizará los movimientos de consumo e ingreso de mercadería en el centro de producción en las siguientes Tablas 26 y 27.

Tabla 26: Consumo (GLN) del SKU 10500002 en el centro CO11

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod	288,814	276,857	108,540	126,339	267,383
Febrero	Veda	5,310	3,983	4,510	5,118	3,699
Marzo	Veda	3,825	2,265	4,495	5,462	3,839
Abril	Pesca / Prod	376,413	42,420	155,180	267,940	10,246
Mayo	Pesca / Prod	340,945	108,540	257,861	317,681	9,563
Junio	Pesca / Prod	447,149	122,750	344,098	404,288	8,539
Julio	Pesca / Prod	279,322	163,274	229,345	282,208	
Agosto	Veda	6,512	3,669	4,549	8,658	
Setiembre	Veda	6,013	4,317	7,035	8,763	
Octubre	Veda	6,180	4,656	7,947	11,741	
Noviembre	Pesca / Prod	280,123	54,844	162,475	307,827	
Diciembre	Pesca / Prod	328,634	94,190	145,131	345,930	
Total general		2,369,237	881,763	1,431,166	2,091,954	303,268

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Tabla 27: Ingreso de Mercadería (GLN) SKU 10500002 - centro CO11

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod	252,740	295,706	90,100	89,800	255,885
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod	411,700	41,300	108,300	294,900	
Mayo	Pesca / Prod	347,500	166,000	254,540	286,960	
Junio	Pesca / Prod	533,000	213,700	352,950	410,800	
Julio	Pesca / Prod	332,394	157,465	312,500	108,300	
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod	196,000	77,200	215,220	378,627	
Diciembre	Pesca / Prod	275,200	152,800	143,480	398,671	
Total general		2,348,534	1,104,171	1,477,090	1,968,058	255,885

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

En base a los movimientos de consumo e ingresos se calculará el evolutivo de stock en la siguiente Tabla 28 partiendo de un stock inicial de 47 687 (GLN) de combustible al cierre de diciembre en 2018. Se presenta el stock según una escala de color donde rojo son los puntos con mayor stock y verde donde hay menos.

Tabla 28: Evolutivo de Stock (GLN) SKU 10500002 en el centro CO11

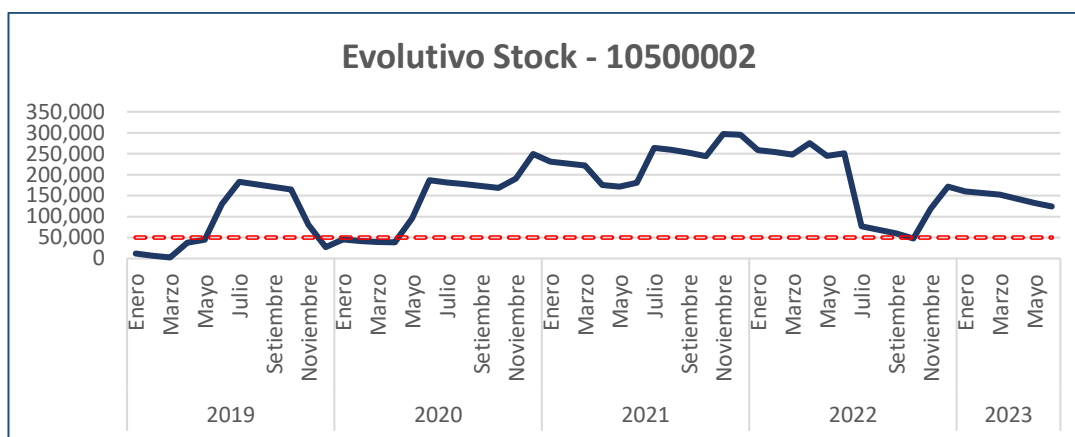
Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod	11,613	45,832	230,951	258,776	159,921
Febrero	Veda	6,303	41,849	226,441	253,658	156,223
Marzo	Veda	2,478	39,585	221,945	248,196	152,384
Abril	Pesca / Prod	37,766	38,465	175,065	275,156	142,138
Mayo	Pesca / Prod	44,321	95,925	171,744	244,435	132,574
Junio	Pesca / Prod	130,172	186,875	180,596	250,947	124,036
Julio	Pesca / Prod	183,243	181,066	263,752	77,039	
Agosto	Veda	176,732	177,397	259,203	68,382	
Setiembre	Veda	170,719	173,081	252,168	59,619	
Octubre	Veda	164,539	168,425	244,221	47,878	
Noviembre	Pesca / Prod	80,417	190,781	296,966	118,678	
Diciembre	Pesca / Prod	26,983	249,391	295,315	171,419	

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

En la Figura 9 se ve el evolutivo del stock en el tiempo junto a una línea horizontal que marca el promedio de stock en el cuál debería fluctuar el combustible.

Figura 9: Evolutivo Stock (GLN) SKU 10500002 en el centro CO11



Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

El stock en el tiempo se ha encontrado fuera del promedio en el que debería fluctuar. Presenta puntos muy altos, así como algunos picos bajos. La aplicación se enfocará en la reducción de ese sobrestock y garantizar a futuro que los galones de combustible no se sobrestockeen de ahora en adelante.

3.8.3.1.3 Políticas de Inventario

El inventario de combustibles es necesario que se encuentre en niveles óptimos porque representan el mayor valorizado en stock que tiene la empresa. La situación actual es que hay sobrestock y es importante reducirlo. El primer paso es reducir el stock en exceso, para ello se proponen las siguientes estrategias que deberá realizarse según el siguiente orden:

- Detener las compras en este mes o meses (según sea necesario), para llegar a los niveles de stock óptimos.
- Consumir el stock en exceso, en caso no se estime un consumo pronto y para liberar espacio inmediato en almacén se puede ubicar otra sede de la empresa que necesite combustible y trasladarlo.

Una vez llegado a los niveles de stock adecuados, mediante el uso de herramientas y conocimientos de ingeniería como un modelo de pronóstico de la demanda, se calculará de manera eficiente las compras, las fechas de ingreso de la mercadería, teniendo determinada cobertura de stock en almacén, Posteriormente se calculará la cantidad óptima de pedido, el número de pedidos por año, el stock de seguridad, se realizará un programa de pedidos basado en el MRP para mostrar el flujo de pedidos por año y finalmente se calculará el punto de reposición, el nivel de stock en el cual se pedirá reabastecer el inventario.

3.8.3.1.4 Pronóstico de demanda

A partir de la evaluación de distintos modelos de pronóstico, se eligió que el modelo de pronóstico adecuado para el desarrollo de la alternativa de solución es aquel modelo que presente menor valor de desviación absoluta media (MAD) dado que significa que es el modelo con menos porcentaje de error. Dichos modelos evaluados fueron el Promedio Simple, Promedio Móvil ($K = 2, 3$ y 4), Línea de Regresión y Exponencial Suavizado ($\alpha = 0.2, 0.4$ y 0.6). Con fines prácticos y de cálculos, los pronósticos se calcularon para el mes de Julio de manera referencial, siguiendo los patrones de los periodos de compra de cada material, sin embargo, el pronóstico se aplicará a partir del mes en que el stock este en su nivel adecuado.

Figura 10: Promedio Simple del SKU 10500002

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Enero	288,814		
	Febrero	5,310		
	Marzo	3,825	147,062	143,238
	Abril	376,413	99,316	277,096
	Mayo	340,945	168,590	172,355
	Junio	447,149	203,061	244,087
	Julio	279,322	243,743	35,580
	Agosto	6,512	248,825	242,314
	Setiembre	6,013	218,536	212,523
	Octubre	6,180	194,922	188,743
	Noviembre	280,123	176,048	104,074
	Diciembre	328,634	185,509	143,124
2020	Enero	276,857	197,436	79,421
	Febrero	3,983	203,546	199,563
	Marzo	2,265	189,291	187,027
	Abril	42,420	176,823	134,403
	Mayo	108,540	168,423	59,883
	Junio	122,750	164,900	42,150
	Julio	163,274	162,558	716
	Agosto	3,669	162,596	158,927
	Setiembre	4,317	154,650	150,333
	Octubre	4,656	147,491	142,835
	Noviembre	54,844	140,998	86,154
	Diciembre	94,190	137,253	43,063
2021	Enero	108,540	135,458	26,918
	Febrero	4,510	134,382	129,872
	Marzo	4,495	129,387	124,891
	Abril	155,180	124,761	30,419
	Mayo	257,861	125,847	132,014
	Junio	344,098	130,400	213,698
	Julio	229,345	137,523	91,822
	Agosto	4,549	140,485	135,936
	Setiembre	7,035	136,237	129,202
	Octubre	7,947	132,322	124,375
	Noviembre	162,475	128,664	33,811
	Diciembre	145,131	129,630	15,501
2022	Enero	126,339	130,060	3,721
	Febrero	5,118	129,960	124,841
	Marzo	5,462	126,674	121,212
	Abril	267,940	123,566	144,374
	Mayo	317,681	127,176	190,505
	Junio	404,288	131,822	272,466
	Julio	282,208	138,309	143,898
	Agosto	8,658	141,656	132,998
	Setiembre	8,763	138,633	129,871
	Octubre	11,741	135,747	124,006
	Noviembre	307,827	133,051	174,776
	Diciembre	345,930	136,770	209,160
2023	Enero	267,383	141,128	126,255
	Febrero	3,699	143,704	140,006
	Marzo	3,839	140,904	137,065
	Abril	10,246	138,216	127,970
	Mayo	9,563	135,756	126,192
	Junio	8,539	133,375	124,836
			131,063	6,790,221
		MAD	130,581.17	

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 11: Promedio Móvil del SKU 10500002

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Enero	288,814						
	Febrero	5,310						
	Marzo	3,825	147,062	143,238				
	Abril	376,413	4,567	371,845	99,316	277,096		
	Mayo	340,945	190,119	150,827	128,516	212,430	168,590	172,355
	Junio	447,149	358,679	88,470	240,394	206,755	181,623	265,526
	Julio	279,322	394,047	114,725	388,169	108,846	292,083	12,760
	Agosto	6,512	363,236	356,724	355,805	349,294	360,957	354,446
	Setiembre	6,013	142,917	136,904	244,328	238,315	268,482	262,469
	Octubre	6,180	6,262	83	97,282	91,103	184,749	178,569
	Noviembre	280,123	6,096	274,026	6,235	273,888	74,507	205,616
	Diciembre	328,634	143,151	185,482	97,438	231,195	74,707	253,927
2020	Enero	276,857	304,378	27,521	204,979	71,878	155,237	121,620
	Febrero	3,983	302,745	298,763	295,204	291,222	222,948	218,966
	Marzo	2,265	140,420	138,155	203,158	200,893	222,399	220,134
	Abril	42,420	3,124	39,296	94,368	51,949	152,934	110,515
	Mayo	108,540	22,342	86,198	16,222	92,318	81,381	27,159
	Junio	122,750	75,480	47,270	51,075	71,675	39,302	83,448
	Julio	163,274	115,645	47,629	91,237	72,038	68,994	94,281
	Agosto	3,669	143,012	139,343	131,521	127,852	109,246	105,577
	Setiembre	4,317	83,472	79,155	96,564	92,248	99,558	95,242
	Octubre	4,656	3,993	663	57,087	52,431	73,502	68,847
	Noviembre	54,844	4,486	50,358	4,214	50,630	43,979	10,865
	Diciembre	94,190	29,750	64,440	21,272	72,918	16,871	77,319
2021	Enero	108,540	74,517	34,023	51,230	57,310	39,502	69,038
	Febrero	4,510	101,365	96,855	85,858	81,348	65,557	61,047
	Marzo	4,495	56,525	52,030	69,080	64,585	65,521	61,026
	Abril	155,180	4,503	150,677	39,182	115,998	52,934	102,246
	Mayo	257,861	79,838	178,023	54,728	203,133	68,181	189,680
	Junio	344,098	206,520	137,578	139,179	204,919	105,512	238,586
	Julio	229,345	300,980	71,635	252,380	23,035	190,409	38,936
	Agosto	4,549	286,721	282,172	277,101	272,552	246,621	242,072
	Setiembre	7,035	116,947	109,912	192,664	185,629	208,963	201,928
	Octubre	7,947	5,792	2,155	80,310	72,363	146,257	138,310
	Noviembre	162,475	7,491	154,984	6,510	155,965	62,219	100,256
	Diciembre	145,131	85,211	59,920	59,152	85,979	45,501	99,630
2022	Enero	126,339	153,803	27,464	105,184	21,155	80,647	45,692
	Febrero	5,118	135,735	130,617	144,648	139,530	110,473	105,355
	Marzo	5,462	65,729	60,267	92,196	86,734	109,766	104,304
	Abril	267,940	5,290	262,650	45,640	222,300	70,513	197,427
	Mayo	317,681	136,701	180,980	92,840	224,841	101,215	216,466
	Junio	404,288	292,811	111,478	197,028	207,260	149,050	255,238
	Julio	282,208	360,985	78,777	329,970	47,762	248,843	33,365
	Agosto	8,658	343,248	334,590	334,726	326,068	318,029	309,372
	Setiembre	8,763	145,433	136,670	231,718	222,955	253,209	244,446
	Octubre	11,741	8,710	3,031	99,876	88,135	175,979	164,238
	Noviembre	307,827	10,252	297,575	9,720	298,107	77,842	229,985
	Diciembre	345,930	159,784	186,146	109,444	236,487	84,247	261,683
2023	Enero	267,383	326,879	59,496	221,833	45,550	168,565	98,818
	Febrero	3,699	306,657	302,958	307,047	303,348	233,220	229,522
	Marzo	3,839	135,541	131,702	205,671	201,832	231,210	227,371
	Abril	10,246	3,769	6,477	91,640	81,394	155,213	144,966
	Mayo	9,563	7,043	2,521	5,928	3,635	71,292	61,729
	Junio	8,539	9,905	1,366	7,883	656	6,837	1,702
	Julio		9,051	6,485,842	9,449	7,517,536	8,047	7,414,071
MAD		K=2	124,727.73					
MAD		K=3	147,402.67					
MAD		K=4	148,281.43					

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 12: Línea de Regresión del SKU 10500002

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt (Miles)	X^2	Dt^2 (miles)	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2018	Diciembre	-27	317,696	-8,578	729	100,930,437	173,270	144,426
2	2019	Enero	-26	288,814	-7,509	676	83,413,584	171,832	116,982
3		Febrero	-25	5,310	-133	625	28,197	170,395	165,085
4		Marzo	-24	3,825	-92	576	14,627	168,957	165,133
5		Abril	-23	376,413	-8,657	529	141,686,370	167,520	208,893
6		Mayo	-22	340,945	-7,501	484	116,243,629	166,082	174,863
7		Junio	-21	447,149	-9,390	441	199,941,870	164,644	282,504
8		Julio	-20	279,322	-5,586	400	78,021,003	163,207	116,115
9		Agosto	-19	6,512	-124	361	42,401	161,769	155,258
10		Setiembre	-18	6,013	-108	324	36,155	160,332	154,319
11		Octubre	-17	6,180	-105	289	38,186	158,894	152,715
12		Noviembre	-16	280,123	-4,482	256	78,468,654	157,457	122,666
13		Diciembre	-15	328,634	-4,930	225	107,999,977	156,019	172,614
14	2020	Enero	-14	276,857	-3,876	196	76,649,798	154,582	122,275
15		Febrero	-13	3,983	-52	169	15,861	153,144	149,162
16		Marzo	-12	2,265	-27	144	5,128	151,707	149,442
17		Abril	-11	42,420	-467	121	1,799,417	150,269	107,850
18		Mayo	-10	108,540	-1,085	100	11,780,932	148,831	40,291
19		Junio	-9	122,750	-1,105	81	15,067,563	147,394	24,644
20		Julio	-8	163,274	-1,306	64	26,658,497	145,956	17,318
21		Agosto	-7	3,669	-26	49	13,462	144,519	140,850
22		Setiembre	-6	4,317	-26	36	18,632	143,081	138,765
23		Octubre	-5	4,656	-23	25	21,677	141,644	136,988
24		Noviembre	-4	54,844	-219	16	3,007,864	140,206	85,362
25		Diciembre	-3	94,190	-283	9	8,871,756	138,769	44,579
26	2021	Enero	-2	108,540	-217	4	11,780,932	137,331	28,791
27		Febrero	-1	4,510	-5	1	20,340	135,894	131,384
28		Marzo	0	4,495	0	0	20,209	134,456	129,961
29		Abril	1	155,180	155	1	24,080,759	133,019	22,161
30		Mayo	2	257,861	516	4	66,492,295	131,581	126,280
31		Junio	3	344,098	1,032	9	118,403,434	130,143	213,955
32		Julio	4	229,345	917	16	52,598,900	128,706	100,639
33		Agosto	5	4,549	23	25	20,693	127,268	122,719
34		Setiembre	6	7,035	42	36	49,491	125,831	118,796
35		Octubre	7	7,947	56	49	63,155	124,393	116,446
36		Noviembre	8	162,475	1,300	64	26,398,093	122,956	39,519
37		Diciembre	9	145,131	1,306	81	21,063,007	121,518	23,613
38	2022	Enero	10	126,339	1,263	100	15,961,593	120,081	6,259
39		Febrero	11	5,118	56	121	26,196	118,643	113,525
40		Marzo	12	5,462	66	144	29,833	117,206	111,744
41		Abril	13	267,940	3,483	169	71,791,844	115,768	152,172
42		Mayo	14	317,681	4,448	196	100,921,218	114,331	203,350
43		Junio	15	404,288	6,064	225	163,448,787	112,893	291,395
44		Julio	16	282,208	4,515	256	79,641,073	111,455	170,752
45		Agosto	17	8,658	147	289	74,954	110,018	101,360
46		Setiembre	18	8,763	158	324	76,781	108,580	99,818
47		Octubre	19	11,741	223	361	137,851	107,143	95,402
48		Noviembre	20	307,827	6,157	400	94,757,462	105,705	202,122
49		Diciembre	21	345,930	7,265	441	119,667,565	104,268	241,662
50	2023	Enero	22	267,383	5,882	484	71,493,669	102,830	164,553
51		Febrero	23	3,699	85	529	13,680	101,393	97,694
52		Marzo	24	3,839	92	576	14,738	99,955	96,116
53		Abril	25	10,246	256	625	104,985	98,518	88,271
54		Mayo	26	9,563	249	676	91,453	97,080	87,517
55		Junio	27	8,539	231	729	72,906	95,642	87,104
Total (miles)			0	7,395	-19,924	14			6,874
			b	-1,437.54		MAD		124,985.03	
			a	134,456.08					

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 13: Exponencial Suavizado del SKU 10500002

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Enero	288,814	301,811	12,997	301,811	12,997	301,811	12,997
	Febrero	5,310	299,211	293,901	296,612	291,302	294,013	288,703
	Marzo	3,825	240,431	236,607	180,091	176,267	120,791	116,967
	Abril	376,413	193,110	183,303	109,585	266,828	50,611	325,801
	Mayo	340,945	229,770	111,175	216,316	124,629	246,092	94,853
	Junio	447,149	252,005	195,143	266,168	180,981	303,004	144,145
	Julio	279,322	291,034	11,712	338,560	59,238	389,491	110,168
	Agosto	6,512	288,692	282,180	314,865	308,353	323,390	316,878
	Setiembre	6,013	232,256	226,243	191,524	185,511	133,263	127,250
	Octubre	6,180	187,007	180,828	117,319	111,140	56,913	50,733
	Noviembre	280,123	150,842	129,281	72,863	207,259	26,473	253,650
	Diciembre	328,634	176,698	151,936	155,767	172,866	178,663	149,971
2020	Enero	276,857	207,085	69,772	224,914	51,943	268,645	8,212
	Febrero	3,983	221,039	217,057	245,691	241,708	273,572	269,590
	Marzo	2,265	177,628	175,363	149,008	146,743	111,818	109,554
	Abril	42,420	142,555	100,136	90,310	47,891	46,086	3,667
	Mayo	108,540	122,528	13,988	71,154	37,386	43,886	64,654
	Junio	122,750	119,731	3,019	86,108	36,642	82,678	40,072
	Julio	163,274	120,334	42,940	100,765	62,509	106,721	56,553
	Agosto	3,669	128,922	125,253	125,769	122,100	140,653	136,984
	Setiembre	4,317	103,872	99,555	76,929	72,612	58,463	54,146
	Octubre	4,656	83,961	79,305	47,884	43,228	25,975	21,319
	Noviembre	54,844	68,100	13,256	30,593	24,251	13,184	41,660
	Diciembre	94,190	65,449	28,741	40,293	53,897	38,180	56,010
2021	Enero	108,540	71,197	37,343	61,852	46,688	71,786	36,754
	Febrero	4,510	78,665	74,155	80,527	76,017	93,838	89,328
	Marzo	4,495	63,834	59,339	50,120	45,625	40,241	35,746
	Abril	155,180	51,967	103,213	31,870	123,309	18,794	136,386
	Mayo	257,861	72,609	185,252	81,194	176,667	100,625	157,236
	Junio	344,098	109,660	234,438	151,861	192,237	194,967	149,131
	Julio	229,345	156,547	72,797	228,756	589	284,445	55,101
	Agosto	4,549	171,107	166,558	228,991	224,442	251,385	246,836
	Setiembre	7,035	137,795	130,760	139,214	132,179	103,283	96,248
	Octubre	7,947	111,643	103,696	86,343	78,396	45,534	37,587
	Noviembre	162,475	90,904	71,571	54,984	107,491	22,982	139,493
	Diciembre	145,131	105,218	39,913	97,981	47,150	106,678	38,453
2022	Enero	126,339	113,201	13,139	116,841	9,498	129,750	3,410
	Febrero	5,118	115,828	110,710	120,640	115,522	127,703	122,585
	Marzo	5,462	93,686	88,224	74,431	68,969	54,152	48,690
	Abril	267,940	76,041	191,899	46,844	221,096	24,938	243,002
	Mayo	317,681	114,421	203,260	135,282	182,399	170,739	146,942
	Junio	404,288	155,073	249,215	208,242	196,046	258,904	145,384
	Julio	282,208	204,916	77,291	286,660	4,453	346,135	63,927
	Agosto	8,658	220,374	211,717	284,879	276,222	307,778	299,121
	Setiembre	8,763	178,031	169,269	174,391	165,628	128,306	119,543
	Octubre	11,741	144,177	132,436	108,139	96,398	56,580	44,839
	Noviembre	307,827	117,690	190,137	69,580	238,247	29,677	278,150
	Diciembre	345,930	155,717	190,213	164,879	181,051	196,567	149,363
2023	Enero	267,383	193,760	73,623	237,299	30,084	286,185	18,802
	Febrero	3,699	208,485	204,786	249,333	245,634	274,904	271,205
	Marzo	3,839	167,527	163,688	151,079	147,240	112,181	108,342
	Abril	10,246	134,790	124,543	92,183	81,937	47,176	36,929
	Mayo	9,563	109,881	100,318	59,408	49,845	25,018	15,455
	Junio	8,539	89,817	81,279	39,470	30,932	15,745	7,207
	Julio		73,562	6,838,473	27,098	6,630,274	41,959	6,195,732
			MAD	$\alpha = 0.2$	126,638.38			
			MAD	$\alpha = 0.4$	122,782.85			
			MAD	$\alpha = 0.6$	114,735.78			

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 14: Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 10500002

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		131,063	130,581.17
Promedio Móvil	K = 2	9,051	124,727.73
	K = 3	9,449	147,402.67
	K = 4	8,047	148,281.43
Línea de Regresión			124,985.03
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	73,562	126,638.38
	$\alpha = 0.4$	27,098	122,782.85
	$\alpha = 0.6$	41,959	114,735.78

Elaboración: Propia

Según la Figura 14, el modelo de pronóstico de la demanda adecuado para este material es por Exponencial Suavizado con un $\alpha = 0.6$.

Tras realizar el análisis de los modelos de pronóstico, se concluye que el modelo de pronóstico más adecuado para los combustibles es por Exponencial Suavizado con un $\alpha = 0.6$.

3.8.3.1.5 Modelo de Harris-Wilson o Sistema EOQ (Economic Order Quantity)

Una vez determinado el modelo de pronóstico, se procederá a calcular la cantidad óptima de productos por pedido utilizando el Sistema EOQ (cantidad económica de orden). El cálculo del EOQ permitirá, no solo saber los números de productos a pedir por cada orden sino también, a minimizar los costos involucrados. Para hallar el EOQ se utilizará la siguiente fórmula: $EOQ = \sqrt{(2DS/H)}$

Donde:

EOQ = Cantidad óptima de pedido o cantidad económica de pedido

D = Demanda del artículo en unidades

S = Costo unitario de adquisición

H = Costo unitario de almacenamiento

En la Tabla 29 no solo se calculará el EOQ del combustible, partiendo de una demanda mensual, a la vez se calcularán el número esperado de pedidos por mes (N) y el tiempo esperado entre pedidos (T).

Tabla 29: Cálculo del EOQ del SKU 10500002

Temp	Código de Material	Descripción	Días de Trabajo Anual	D (GLN)	S (soles)	H (soles)	EOQ (GLN)	N	T (días)
Pesca / Prod	10500002	PETRÓLEO DIESEL 2 = BIODIESEL B5	290	2,129,922	0.10	0.00001	320,694	7	44
Veda	10500002	PETRÓLEO DIESEL 2 = BIODIESEL B5	290	27,851	0.10	0.00001	28,209	1	294

Elaboración: Propia

El cálculo se hizo por temporadas debido a la diferencia amplia entre la demanda de combustible en temporada de producción y veda. El resultado del cálculo nos quiere decir que se pedirán 320,694 galones en 7 pedidos que se realizarán cada 44 días durante temporada de producción y en temporada de veda se pedirá 28,209 galones en 1 pedido cada 294 días.

3.8.3.1.6 Stock de seguridad

Para seguir con el desarrollo de la alternativa de solución se calculará el stock de seguridad a base de la siguiente fórmula: Stock de seguridad = $Z\sigma_{dLT}$

Donde:

Z = número de desviaciones estándar

σ_{dLT} = Desviación estándar de la demanda durante el lead time

El Z también representa el nivel de servicio que se mide en un porcentaje que permitirá ubicar su valor en la tabla de distribución normal, en el Anexo 3, página 168. Al tener una demanda variable, pero lead time constante la desviación estándar de la demanda durante el lead time se calculará como indica la Ecuación 3:

$$\sigma_{dLT} = \sigma \times \sqrt{Lead\ Time} \quad (3)$$

Este cálculo suele ser realizado en días, pero al tener los valores en meses se utilizará esa escala, donde σ es la desviación estándar mensual de la demanda.

En la Ecuación 4, el cálculo de desviación estándar de la demanda es la raíz cuadrada de dividir la sumatoria de elevar al cuadrado la resta de cada valor y su media aritmética (promedio) entre el número de valores utilizados:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}} \quad (4)$$

En este caso se utilizará la demanda de 4 años cerrados desde 2019 a 2022 del combustible seleccionado, se evaluará solo sobre la demanda en temporada de pesca / producción, dado que el reabastecimiento de stock se dará durante dicha temporada y dicho stock se hará para cubrir el resto de esa temporada y veda.

Las desviaciones estándar de cada año son las siguientes:

2019	2020	2021	2022
63,016	40,929	78,281	49,203

Dichas desviaciones ahora se multiplicarán por la raíz cuadrada del lead time expresado en meses, donde el lead time para el combustible es 7 días y en meses es 7/30 que es 0.23 siendo su raíz cuadrada 0.48. Por este último valor se multiplicará cada desviación estándar calculada, obteniendo:

2019	2020	2021	2022
30,439	19,771	37,813	23,767

Ahora para obtener un solo valor de la desviación estándar de la demanda durante el lead time, se sacará un promedio de los 4 valores obtenidos teniendo como resultado final que: $\sigma_{dLT} = 27,948$

En la siguiente Tabla 30 se calculará el stock de seguridad.

Tabla 30: Cálculo del Stock de Seguridad del SKU 10500002

Código de Material	Descripción	Z (95%)	σ_{dLT}	Stock de seguridad (GLN)
10500002	PETRÓLEO DIESEL 2 = BIODIESEL B5	1.64	27,948	45,834

Elaboración: Propia

3.8.3.1.7 Programa de pedidos

Con los cálculos realizados previamente se puede realizar el programa de pedidos basándose en los conceptos que se utilizan en el MRP. Es sabido que el MRP se realiza para aquellos materiales con demanda dependiente, por ello el programa de pedidos seguirá la estructura bajo la cual trabaja el MRP. Se evaluará como se irá pidiendo el combustible por semana a lo largo de 13 meses. El programa de pedidos de combustible se encuentra en el Anexo 10, página N°241.

3.8.3.1.8 Estrategia de revisión continua de inventarios

En este punto la empresa ya sabe que modelo de pronóstico seguir para calcular la demanda, los pedidos por mes, el stock de seguridad y la cantidad de productos en cada pedido, tiene un programa de pedidos que se harán en 13 meses donde puede visualizar el nivel de inventario en cada semana, lo único que falta es conocer el

punto o nivel de stock de combustible en el cual se solicitará un reabastecimiento.

Para ello se calculará el punto de reorden utilizando la siguiente Ecuación 5:

$$\text{ROP} = d \times L + \text{Stock de seguridad} \quad (5)$$

Donde:

ROP = Punto de Reorden

d = Demanda mensual

L = Lead time del material (meses)

En la Tabla 31 se muestra el ROP.

Tabla 31: Cálculo del Punto de Reorden (ROP) del SKU 10500002

Código de Material	Descripción	d (Mes)	Lead Time (Mes)	Stock Seguridad (GLN)	ROP (GLN)
10500002	PETRÓLEO DIESEL 2 = BIODIESEL B5	220,337	0.23	45,834	97,246

Elaboración: Propia

Con el cálculo del punto de reposición se puede definir gráficamente la política de inventario que seguirá el combustible en el Bayóvar.

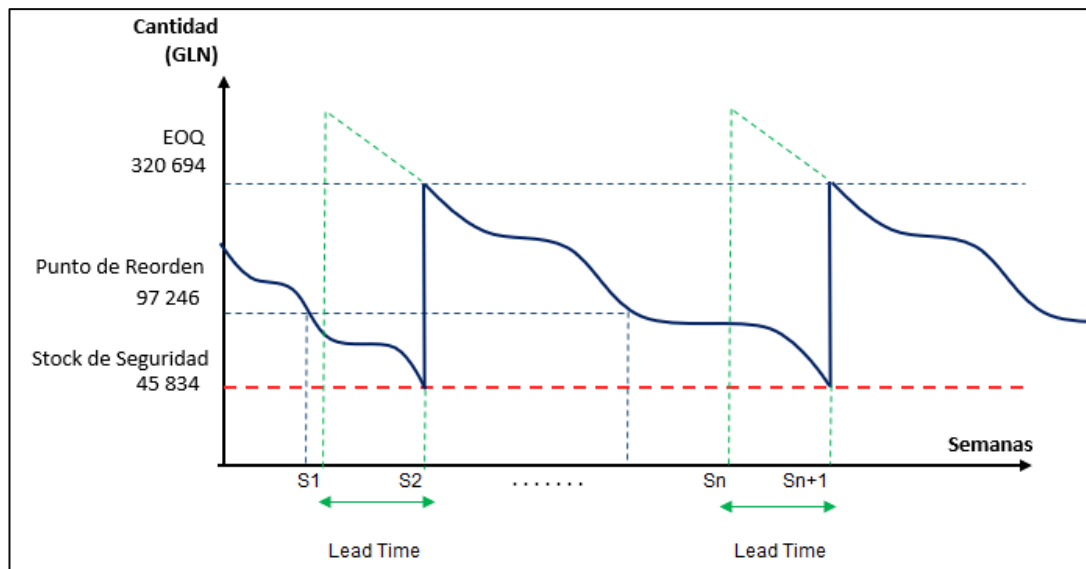
A continuación, en la Figura 15 se describe la información detallada del SKU 10500002 obtenida después de realizar los cálculos y en la Figura 16 se encuentra la política de inventario del combustible.

Figura 15: Información final del SKU 10500002 en el centro CO11

PETRÓLEO DIESEL 2 = BIODIESEL B5		
Código	10500002	
Inventario Inicial	124,036	Galones
EOQ (Pesca/Prod)	320,694	Galones
EOQ (Veda)	28,209	Galones
Stock de Seguridad	45,834	Galones
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	4	Semanas
ROP	97,246	Galones

Elaboración: Propia

Figura 16: Política de Inventario del SKU 10500002 en el centro CO11



Elaboración: Propia

3.8.3.2 Categoría de Planeamiento: Crítico Operacional

3.8.3.2.1 Selección de materiales

El desarrollo de la alternativa de solución empezará por la delimitación de la aplicación. Se empezará por la selección de uno de los centros de producción, será aquel centro que tenga mayor valorizado de stock en exceso de materiales. Estos materiales se dividirán en dos grupos: Críticos prioritarios y Críticos no prioritarios.

En las Tablas 32 y 33 se tiene el detallado por centro y cuanto porcentaje respecto al total representa para los críticos prioritarios y no prioritarios respectivamente.

Tabla 32: Stock en exceso valorizado de materiales críticos operacionales prioritarios por centro de producción

Centro	Detalle	Stock Exceso Valorizado	%
CO16	Chimbote Norte	S/ 75,222	19.47%
PE17	Chimbote Sur	S/ 57,774	14.95%
PE13	Chicama Norte	S/ 56,065	14.51%
CO14	Chicama Sur	S/ 53,345	13.81%
PE23	Tambo de Mora	S/ 49,310	12.76%
CO11	Bayóvar	S/ 41,913	10.85%
PE25	Pisco	S/ 28,437	7.36%
CO21	Chancay	S/ 16,566	4.29%
PE71	Flota Sur	S/ 5,900	1.53%
CO71	Flota Norte	S/ 1,858	0.48%
Total Stock		S/ 386,391	100.00%

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

De la Tabla 32 se concluye que el centro seleccionado es el CO16 que es Chimbote Norte, al representar un 19.47% del total de stock valorizado de materiales en exceso entre todos los centros de producción.

Tabla 33: Stock exceso valorizado materiales críticos op. no prioritarios por centro de prod.

Centro	Detalle	Stock Exceso Valorizado	%
CO71	Flota Norte	S/ 921,931	73.55%
PE71	Flota Sur	S/ 84,220	6.72%
CO14	Chicama Sur	S/ 83,362	6.65%
CO11	Bayóvar	S/ 53,174	4.24%
CO16	Chimbote Norte	S/ 41,179	3.29%
CO21	Chancay	S/ 16,891	1.35%
PE17	Chimbote Sur	S/ 16,369	1.31%
PE25	Pisco	S/ 14,410	1.15%
PE13	Chicama Norte	S/ 13,310	1.06%
PE23	Tambo de Mora	S/ 8,569	0.68%
Total Stock		S/ 1,253,416	100.00%

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

De la Tabla 33 se concluye que el centro seleccionado es el CO71 que es Flota Norte, al representar un 73.55% del total de stock valorizado de materiales en exceso entre todos los centros de producción.

Una vez elegido los centros en los cuales se enfocará el desarrollo de la alternativa, se procederá a elegir los materiales críticos operacionales prioritarios en CO16 y no prioritarios en CO71. Para ello se analizará primero las familias mediante la metodología ABC y se continuará con la misma metodología para la asignación de los materiales. Se empezará con los prioritarios.

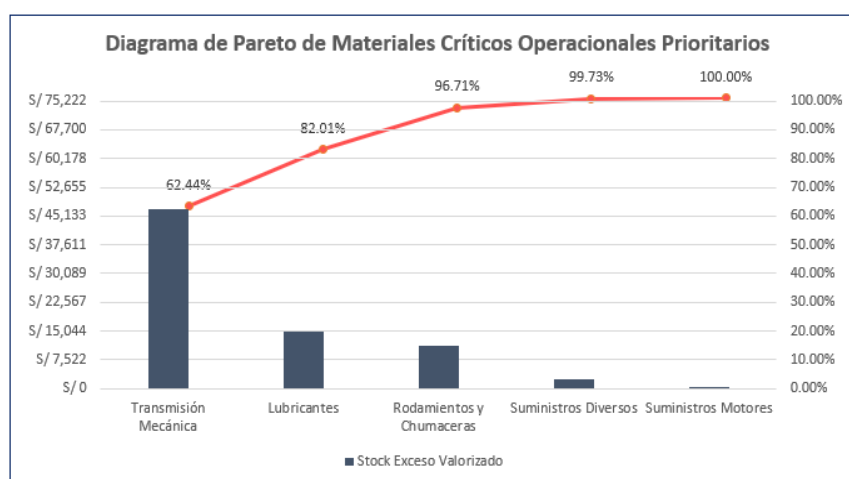
Tabla 34: Clasificación ABC del stock en exceso valorizado de materiales críticos operacionales prioritarios por familia en CO16

Familia	Stock Exceso Valorizado	%	% Acum	ABC
Transmisión Mecánica	S/ 46,972	62.44%	62.44%	A
Lubricantes	S/ 14,717	19.57%	82.01%	A
Rodamientos y Chumaceras	S/ 11,059	14.70%	96.71%	B
Suministros Diversos	S/ 2,273	3.02%	99.73%	C
Suministros Motores	S/ 201	0.27%	100.00%	C
Total Stock	S/ 75,222	100.00%		

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 17: Diagrama de Pareto de Materiales Críticos Operacionales Prioritarios por familia



Elaboración: Propia

En la Tabla 34, se visualiza el detallado por familia de los materiales críticos operacionales prioritarios, luego de realizado el análisis ABC se enfocará en las familias de Transmisión Mecánica y Lubricantes que son Clasificación A por representar el 82.01%. Este análisis se visualizará en el Diagrama de Pareto desarrollado en la Figura 17.

Los lubricantes son utilizados para aceitar y facilitar el movimiento de las piezas que conforman las maquinarias de la empresa, asimismo son obligatorios para el enfriamiento de los repuestos al realizarse la fricción, evitando que se sobrecaliente la maquinaria. La familia transmisión mecánica está compuesta por repuestos, enfocados en la parte mecánica de las principales maquinarias.

Ahora se realizará el análisis en los materiales no prioritarios.

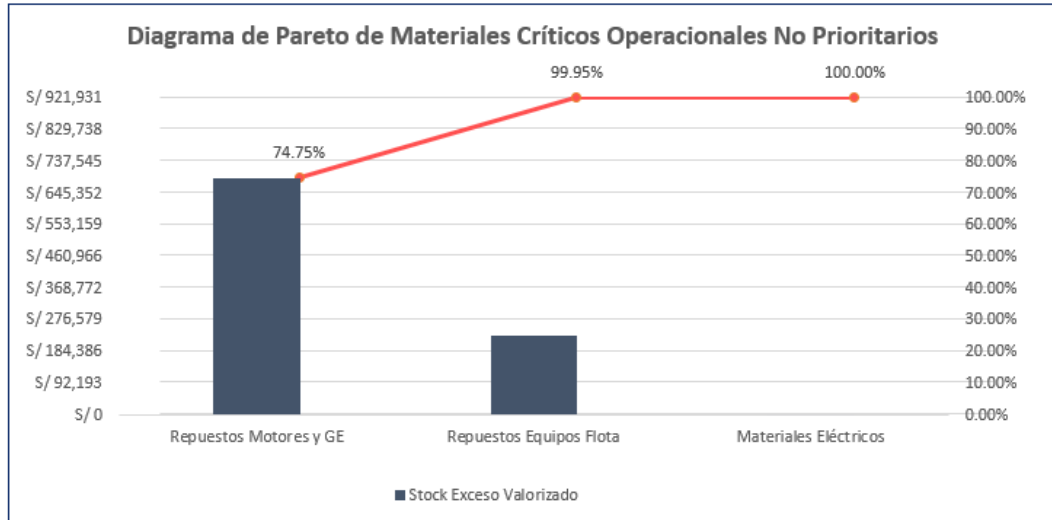
Tabla 35: Clasificación ABC del stock en exceso valorizado de materiales críticos operacionales no prioritarios por familia en CO71

Familia	Stock Exceso Valorizado	%	% Acum	ABC
Repuestos Motores y GE	S/ 689,155	74.75%	74.75%	A
Repuestos Equipos Flota	S/ 232,298	25.20%	99.95%	B
Materiales Eléctricos	S/ 477	0.05%	100.00%	C
Total Stock	S/ 921,931	100.00%		

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 18: Diagrama de Pareto de Materiales Críticos Operacionales No Prioritarios por familia



Elaboración: Propia

En la Tabla 35, se visualiza el detallado por familia de los materiales críticos operacionales no prioritarios, que tras realizado el análisis ABC se enfocará en la familia de Repuestos Motores y GE que pertenece a la Clasificación A por representar el 74.75%. Este análisis se visualiza en el Diagrama de Pareto desarrollado en la Figura 18.

La familia Repuestos Motores y GE son aquellos repuestos de los motores principales que permiten el funcionamiento de las maquinarias utilizadas en la empresa y de los grupos electrógenos.

Una vez seleccionado las familias designadas en los críticos prioritarios y no prioritarios, se realizará el análisis ABC para seleccionar los códigos representativos de dichas familias.

En los materiales críticos operacionales prioritarios, en las familias Transmisión Mecánica y Lubricantes del centro CO16, se seleccionará los SKU's según la clasificación ABC en la siguiente Tabla 36.

Tabla 36: Clasificación ABC del stock en exceso valorizado de materiales críticos operacionales prioritarios por SKU en CO16

SKU	Descripción	Familia	Stock Exceso Valorizado	%	% Acum	ABC
11400046	ACEITE SHELL OMALA S2 GX 460	Lubricantes	S/ 12,913	20.93%	20.93%	A
12260012	ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1110 T10	Transmisión Mecánica	S/ 11,066	17.94%	38.87%	A
12200012	CADENA TRANSMISION ASA 160-2 PASO 2@	Transmisión Mecánica	S/ 8,236	13.35%	52.22%	A
12260002	ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1025 G20	Transmisión Mecánica	S/ 5,619	9.11%	61.33%	A
12260070	DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-270	Transmisión Mecánica	S/ 2,424	3.93%	65.26%	A
12260108	ELEMENT ACOPLAMIENTO REXNORD E70	Transmisión Mecánica	S/ 2,399	3.89%	69.15%	A
12260017	ACOPLAMIENTO STANDARD REXNORD E20	Transmisión Mecánica	S/ 2,128	3.45%	72.60%	A
12200021	CADENA TRANSMISION ASA 60-1 PASO 3/4@	Transmisión Mecánica	S/ 2,128	3.45%	76.05%	A
12260068	DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-267	Transmisión Mecánica	S/ 1,457	2.36%	78.41%	A
12210034	MEDIO PASO ASA 160-2 DOBLE PASO 2@	Transmisión Mecánica	S/ 1,249	2.02%	80.43%	A
12260106	ELEMENT ACOPLAMIENTO REXNORD E50	Transmisión Mecánica	S/ 1,242	2.01%	82.45%	B
12260022	ACOPLAMIENTO STANDARD REXNORD E5	Transmisión Mecánica	S/ 1,156	1.87%	84.32%	B
11400045	ACEITE SHELL OMALA S2 GX 320	Lubricantes	S/ 968	1.57%	85.89%	B
11410014	GRASA SANITARIA PREMALUBE FG	Lubricantes	S/ 836	1.36%	87.24%	B
12200002	CADENA API ROTARY EWART API3P PAS 3.075@	Transmisión Mecánica	S/ 796	1.29%	88.54%	B
12260130	REJILLA P/ACOPLAMIENTO FALK 1080 T10	Transmisión Mecánica	S/ 600	0.97%	89.51%	B
12260020	ACOPLAMIENTO STANDARD REXNORD E4	Transmisión Mecánica	S/ 546	0.88%	90.39%	B
12200007	CADENA TRANSMISION ASA 120-2 PASO 1-1/2@	Transmisión Mecánica	S/ 511	0.83%	91.22%	B
12250352	FAJA EN V C-180	Transmisión Mecánica	S/ 449	0.73%	91.95%	B
12260129	REJILLA P/ACOPLAMIENTO FALK 1070 T10	Transmisión Mecánica	S/ 436	0.71%	92.66%	B
12250071	FAJA DENTADA EN V XPB-2240	Transmisión Mecánica	S/ 415	0.67%	93.33%	B
12250111	FAJA EN V 5V-1400	Transmisión Mecánica	S/ 411	0.67%	94.00%	B
12250227	FAJA EN V B-108	Transmisión Mecánica	S/ 397	0.64%	94.64%	B
12200004	CADENA TRANSMISION ASA 100-1 PASO 1-1/4@	Transmisión Mecánica	S/ 373	0.61%	95.25%	B
12210010	CANDADO ASA 160-2 DOBLE PASO 2@	Transmisión Mecánica	S/ 344	0.56%	95.80%	B
12250364	FAJA EN V C-95	Transmisión Mecánica	S/ 327	0.53%	96.33%	C
12250030	FAJA DENTADA EN V 5VX-850	Transmisión Mecánica	S/ 310	0.50%	96.84%	C
12250313	FAJA EN V B-95	Transmisión Mecánica	S/ 288	0.47%	97.30%	C
12250209	FAJA EN V A-69	Transmisión Mecánica	S/ 219	0.36%	97.66%	C
12260127	REJILLA P/ACOPLAMIENTO FALK 1050 T10	Transmisión Mecánica	S/ 181	0.29%	97.95%	C
12250275	FAJA EN V B-53	Transmisión Mecánica	S/ 143	0.23%	98.18%	C
12250297	FAJA EN V B-75	Transmisión Mecánica	S/ 143	0.23%	98.42%	C
12260066	DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-263	Transmisión Mecánica	S/ 139	0.23%	98.64%	C
12250269	FAJA EN V B-47	Transmisión Mecánica	S/ 123	0.20%	98.84%	C
12250292	FAJA EN V B-70	Transmisión Mecánica	S/ 122	0.20%	99.04%	C
12250113	FAJA EN V 5V-1600	Transmisión Mecánica	S/ 93	0.15%	99.19%	C
12250210	FAJA EN V A-70	Transmisión Mecánica	S/ 81	0.13%	99.32%	C
12250262	FAJA EN V B-40	Transmisión Mecánica	S/ 70	0.11%	99.43%	C
12210028	MEDIO PASO ASA 120-1 SIMPLE PASO 1-1/2@	Transmisión Mecánica	S/ 57	0.09%	99.53%	C
12250365	FAJA EN V C-96	Transmisión Mecánica	S/ 52	0.09%	99.61%	C
12210029	MEDIO PASO ASA 120-2 DOBLE PASO 1-1/2@	Transmisión Mecánica	S/ 49	0.08%	99.69%	C
12250198	FAJA EN V A-58	Transmisión Mecánica	S/ 37	0.06%	99.75%	C
12210042	MEDIO PASO ASA 80-1 SIMPLE PASO 1@	Transmisión Mecánica	S/ 34	0.06%	99.81%	C
12210027	MEDIO PASO ASA 100-2 DOBLE PASO 1-1/4@	Transmisión Mecánica	S/ 33	0.05%	99.86%	C
12210001	CANDADO ASA 100-1 SIMPLE PASO 1-1/4@	Transmisión Mecánica	S/ 24	0.04%	99.98%	C
12250258	FAJA EN V B-36	Transmisión Mecánica	S/ 13	0.02%	100.00%	C
Total			S/ 61,690	100.00%		

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 19: Diagrama de Pareto de Materiales Críticos Operacionales Prioritarios por SKU



Elaboración: Propia

En la Tabla 36, después de haber realizado el análisis ABC, se enfocará en 10 códigos, que pertenecen a la Clasificación A por representar el 80.43% con un valorizado de Stock de S/ 49,619. Este análisis se visualiza en el Diagrama de Pareto desarrollado en la Figura 19.

Para los materiales críticos operacionales no prioritarios de la familia Repuestos Motores y GE del centro CO71, se seleccionarán los SKU's según la clasificación ABC en la siguiente Tabla 37.

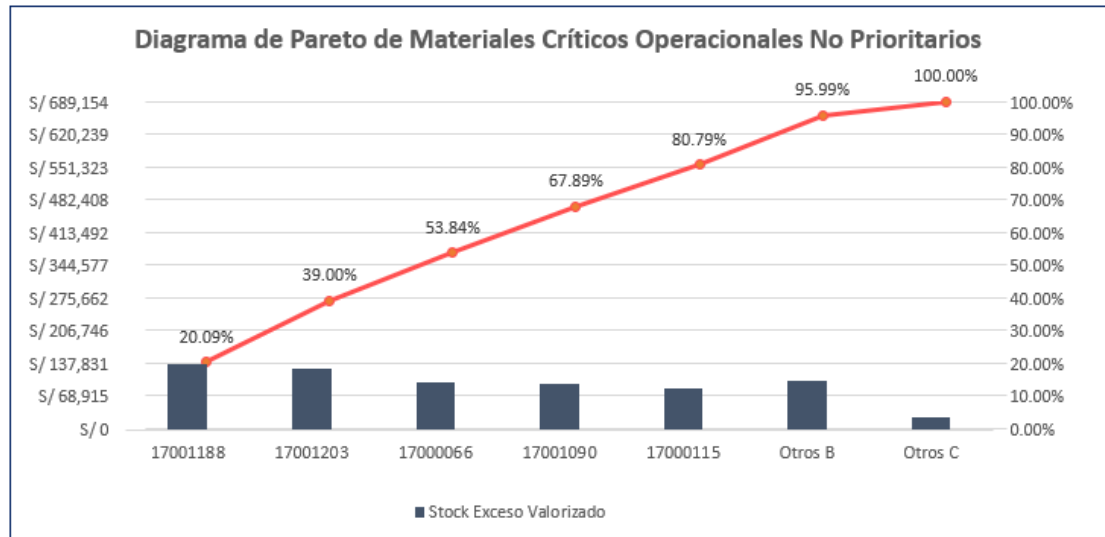
Tabla 37: Clasificación ABC del stock en exceso valorizado de materiales críticos operacionales no prioritarios por SKU en CO71

SKU	Descripción	Familia	Stock Exceso Valorizado	%	% Acum	ABC
17001188	CYLINDER LINER MAN COD 5-0610-12-018	Repuestos Motores y GE	S/ 138,448	20.09%	20.09%	A
17001203	CAMSHAFT SECTION MAN COD 5-0705-12-014	Repuestos Motores y GE	S/ 130,346	18.91%	39.00%	A
17000066	CONNECTING PIECE MAN COD 1-1818-03-60	Repuestos Motores y GE	S/ 102,266	14.84%	53.84%	A
17001090	SHAFT 6 ORIFICIOS MAN 1-1410-02-5 CW	Repuestos Motores y GE	S/ 96,817	14.05%	67.89%	A
17000115	FUEL INJECTION VALVE MAN 1-2018-01-20	Repuestos Motores y GE	S/ 88,909	12.90%	80.79%	A
17000915	SEALING RING MAN COD 5-0610-12-031	Repuestos Motores y GE	S/ 4,100	0.59%	81.39%	B
17000504	SEALING RING MAN COD 3-1005-5294-199	Repuestos Motores y GE	S/ 4,041	0.59%	81.97%	B
17000623	VALV INSERT MAN COD 1-1616-01-B3	Repuestos Motores y GE	S/ 3,908	0.57%	82.54%	B
17040208	AIR FILTER JOHN DEERE COD RE502014	Repuestos Motores y GE	S/ 3,812	0.55%	83.09%	B
17000536	SLIDE RING MAN COD VBS-7400DG-18	Repuestos Motores y GE	S/ 3,763	0.55%	83.64%	B
17000293	LIP RING MAN COD VBS-7400DG-182	Repuestos Motores y GE	S/ 3,762	0.55%	84.19%	B
17013150	SHAFT CAT COD 397-2688	Repuestos Motores y GE	S/ 3,569	0.52%	84.70%	B
17000535	SLIDE RING MAN COD 3-1505-5294-18	Repuestos Motores y GE	S/ 3,412	0.50%	85.20%	B
17001197	GASKET MAN COD 5-1506-08-123	Repuestos Motores y GE	S/ 3,129	0.45%	85.65%	B
17000995	CAP SCREW MAN COD 3-1505-5728-15	Repuestos Motores y GE	S/ 3,047	0.44%	86.10%	B
17000544	SPARE PART KIT MAN COD 5-1710-04-301	Repuestos Motores y GE	S/ 2,818	0.41%	86.50%	B
17070265	BLOWER GASKET KIT DETROIT COD 5149645	Repuestos Motores y GE	S/ 2,607	0.38%	86.88%	B
17000402	PRESSURE TRANSMITER MAN COD 2-8412-14-9	Repuestos Motores y GE	S/ 2,604	0.38%	87.26%	B
17000378	PISTON RING MAN COD 1-1614-07-A3	Repuestos Motores y GE	S/ 2,585	0.38%	87.64%	B
17001221	SLEEVE MAN COD 5-1651-01-051	Repuestos Motores y GE	S/ 2,396	0.35%	87.98%	B
17001219	SLEEVE MAN COD 5-1650-01-044	Repuestos Motores y GE	S/ 2,396	0.35%	88.33%	B
17000370	PICK UP MAN COD 5-0928-01-1	Repuestos Motores y GE	S/ 2,226	0.32%	88.65%	B
17000496	SEALING RING MAN COD 3-1505-5294-17	Repuestos Motores y GE	S/ 2,118	0.31%	88.96%	B
17001160	O-RING MAN COD 5-0610-12-055	Repuestos Motores y GE	S/ 2,114	0.31%	89.27%	B
17030588	CAM FOLLOWER ROLLER CUMMINS COD 3016826	Repuestos Motores y GE	S/ 2,110	0.31%	89.57%	B
17001103	INTERM PIPE HT MAN COD 5-1630-08-190	Repuestos Motores y GE	S/ 2,071	0.30%	89.87%	B
17001153	O-RING MAN COD 5-1106-32-740	Repuestos Motores y GE	S/ 1,974	0.29%	90.16%	B
17000292	LIP RING MAN COD VBS-7400DG-122	Repuestos Motores y GE	S/ 1,881	0.27%	90.43%	B
17000901	TUERCA HEXAGONAL MAN COD 501-008	Repuestos Motores y GE	S/ 1,794	0.26%	90.69%	B
17000036	BRAKE BLOCK MAN COD 2-3040-02-15	Repuestos Motores y GE	S/ 1,767	0.26%	90.95%	B
17000448	SEAL RING MAN COD 5-1229-01-39	Repuestos Motores y GE	S/ 1,726	0.25%	91.20%	B
17060112	RETEN MTU COD 5240160319	Repuestos Motores y GE	S/ 1,725	0.25%	91.45%	B
17000384	PLUG SCREW MAN COD 1-2016-01-28	Repuestos Motores y GE	S/ 1,659	0.24%	91.69%	B
17000627	VALV SEAT RING MAN COD 1-1616-01-B108	Repuestos Motores y GE	S/ 1,637	0.24%	91.93%	B
17000593	THERMOMET 0-100°C MAN COD 1-3250-01-1	Repuestos Motores y GE	S/ 1,618	0.23%	92.16%	B
17000647	CAP SCREW MAN COD 3-1505-5294-15	Repuestos Motores y GE	S/ 1,615	0.23%	92.40%	B
17011400	GASKET KIT CAT COD 216-2633	Repuestos Motores y GE	S/ 1,580	0.23%	92.63%	B
17000097	TEMPERATURE SENSOR MAN COD 5-0927-02-1	Repuestos Motores y GE	S/ 1,503	0.22%	92.85%	B
17000031	BATERIA FUENT PODER MAN COD 4-2518-03-A1	Repuestos Motores y GE	S/ 1,492	0.22%	93.06%	B
17011164	GASKET CAT COD 4H-5952	Repuestos Motores y GE	S/ 1,477	0.21%	93.28%	B
17000649	EXHAUST THERMOMETER MAN COD 1-1824-01-20	Repuestos Motores y GE	S/ 1,453	0.21%	93.49%	B
17070516	VALVE SPRING CAP DETROIT COD 5117563	Repuestos Motores y GE	S/ 1,449	0.21%	93.70%	B
17000081	CYLINDER MAN COD 1-2012-01-23	Repuestos Motores y GE	S/ 1,444	0.21%	93.91%	B
17001027	GASKET MAN COD 506-038	Repuestos Motores y GE	S/ 1,368	0.20%	94.11%	B
17000467	SEALING RING MAN COD 1-2824-01-1724	Repuestos Motores y GE	S/ 1,337	0.19%	94.30%	B
Otros B	Otros B	Repuestos Motores y GE	S/ 11,675	1.69%	95.99%	B
Otros C	Otros C	Repuestos Motores y GE	S/ 27,605	4.01%	100.00%	C
Total			S/ 689,154	100.00%		

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 20: Diagrama de Pareto de Materiales Críticos Operacionales No Prioritarios por SKU



Elaboración: Propia

En la Tabla 37, después de haber realizado el análisis ABC, se enfocará en 5 códigos, que pertenecen a la Clasificación A por representar el 80.79% con un valorizado de Stock de S/ 556,787. Este análisis se visualiza en el Diagrama de Pareto desarrollado en la Figura 20.

Una vez seleccionados los SKU'S se procederá a describir los códigos a nivel de stock y lead time. En las siguientes Tablas 38 y 39 se describirá aquellos materiales críticos operacionales prioritarios y no prioritarios respectivamente.

Tabla 38: Detallado SKU's Críticos Operacionales Prioritarios

Código de Material	Descripción	Lead Time (días)	Stock Total UN	Stock Total Valor	Stock Exceso UND	Stock Exceso Valor	%Exceso UND	Stock Ideal UND	Stock Ideal Valor
11400046	ACEITE SHELL OMALA S2 GX 460	9	354	S/ 30,679	149	S/ 12,913	42.1%	205	S/ 17,766
12260012	ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1110 T10	4	7	S/ 25,821	3	S/ 11,066	42.9%	4	S/ 14,755
12200012	CADENA TRANSMISION ASA 160-2 PASO 2@	7	50	S/ 20,590	20	S/ 8,236	40.0%	30	S/ 12,354
12260002	ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1025 G20	4	4	S/ 11,239	2	S/ 5,619	50.0%	2	S/ 5,619
12260070	DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-270	4	13	S/ 5,253	6	S/ 2,424	46.2%	7	S/ 2,829
12260108	ELEMENT ACOPLAMIENTO REXNORD E70	4	3	S/ 7,197	1	S/ 2,399	33.3%	2	S/ 4,798
12260017	ACOPLAMIENTO STANDARD REXNORD E20	4	4	S/ 4,256	2	S/ 2,128	50.0%	2	S/ 2,128
12200021	CADENA TRANSMISION ASA 60-1 PASO 3/4@	7	25	S/ 3,800	14	S/ 2,128	56.0%	11	S/ 1,672
12260068	DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-267	4	12	S/ 3,496	5	S/ 1,457	41.7%	7	S/ 2,039
12210034	MEDIO PASO ASA 160-2 DOBLE PASO 2@	7	24	S/ 2,724	11	S/ 1,249	45.8%	13	S/ 1,476

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Tabla 39: Detallado SKU's Críticos Operacionales No Prioritarios

Código de Material	Descripción	Lead Time (días)	Stock Total UN	Stock Total Valor	Stock Exceso UND	Stock Exceso Valor	%Exceso	Stock Ideal UND	Stock Ideal Valor
17001188	CYLINDER LINER MAN COD 5-0610-12-018	60	35	S/ 323,519	15	S/ 138,448	42.8%	20	S/ 185,071
17001203	CAMSHAFT SECTION MAN COD 5-0705-12-014	60	46	S/ 313,431	19	S/ 130,346	41.6%	27	S/ 183,085
17000066	CONNECTING PIECE MAN COD 1-1818-03-60	60	14	S/ 250,190	6	S/ 102,266	40.9%	8	S/ 147,924
17001090	SHAFT 6 ORIFICIOS MAN 1-1410-02-5 CW	60	15	S/ 257,320	6	S/ 96,817	37.6%	9	S/ 160,503
17000115	FUEL INJECTION VALVE MAN 1-2018-01-20	60	37	S/ 236,843	14	S/ 88,909	37.5%	23	S/ 147,934

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

3.8.3.2.2 Movimientos de Inventario

Para identificar el motivo por el cual existe sobrestock de los materiales críticos operacionales, se analizará los movimientos de consumo e ingreso de mercadería en el centro de producción correspondiente.

Este análisis empezará por los materiales críticos operacionales prioritarios. En las siguientes Tablas 40 y 41 se visualiza el del Aceite Shell Omala S2 GX 460.

Tabla 40: Consumo (GLN) del SKU 11400046 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod	202	205	190	199	198
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod	191	140	208	196	
Mayo	Pesca / Prod	203	161	204	203	
Junio	Pesca / Prod	209	145	199	200	
Julio	Pesca / Prod	202	135	198	195	
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod	200	189	193	198	
Diciembre	Pesca / Prod	207	202	206	203	
Total general		1,414	1,177	1,398	1,394	198

Tabla 41: Ingreso de Mercadería (GLN) SKU 11400046 - centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod	202	205	190	199	215
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod	211	141	208	204	
Mayo	Pesca / Prod	217	166	214	206	
Junio	Pesca / Prod	213	153	206	200	
Julio	Pesca / Prod	202	147	202	198	
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod	196	180	193	198	
Diciembre	Pesca / Prod	225	202	215	217	
Total general		1,466	1,194	1,428	1,422	215

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

En base a los movimientos de consumo e ingresos se calculará el evolutivo de stock en la siguiente Tabla 42 partiendo de un stock inicial de 210 (GLN) de aceite al cierre de diciembre en 2018. Se presenta el stock según una escala de color donde rojo son los puntos con mayor stock y verde donde hay menos.

Tabla 42: Evolutivo de Stock (GLN) SKU 11400046 en el centro CO16

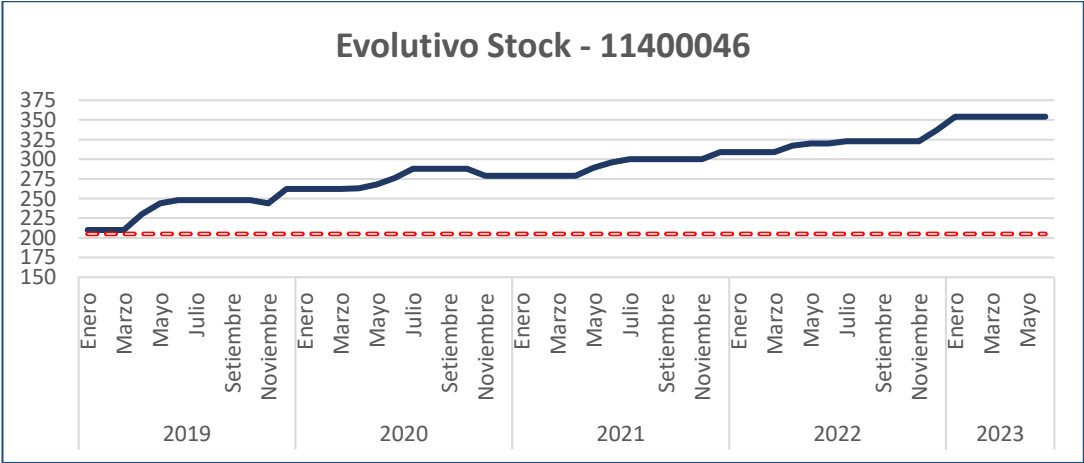
Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod	210	262	279	309	354
Febrero	Veda	210	262	279	309	354
Marzo	Veda	210	262	279	309	354
Abril	Pesca / Prod	230	263	279	317	354
Mayo	Pesca / Prod	244	268	289	320	354
Junio	Pesca / Prod	248	276	296	320	354
Julio	Pesca / Prod	248	288	300	323	
Agosto	Veda	248	288	300	323	
Setiembre	Veda	248	288	300	323	
Octubre	Veda	248	288	300	323	
Noviembre	Pesca / Prod	244	279	300	323	
Diciembre	Pesca / Prod	262	279	309	337	

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

En la Figura 21 se ve el evolutivo del stock en el tiempo junto a una línea horizontal que marca el promedio de stock en el cuál debería fluctuar el material.

Figura 21: Evolutivo Stock (GLN) SKU 11400046 en el centro CO16



Elaboración: Propia

El stock en el tiempo se ha encontrado fuera del promedio en el que debería fluctuar. Presenta puntos muy altos, así como algunos picos bajos. La aplicación se enfocará en la reducción de ese sobrestock y garantizar a futuro que los galones de aceite no se sobrestockeen de ahora en adelante.

El mismo análisis de los consumos, ingresos y evolutivo de stock de cada uno de los códigos seleccionados se visualizará en el Anexo 4, página 169.

Siguiendo con el análisis ahora se enfocará en los materiales críticos operacionales no prioritarios. En las siguientes Tablas 43 y 44 se visualiza el consumo y los desde enero 2019 a junio 2023 del Cylinder Liner MAN COD 5-0610-12-018.

Tabla 43: Consumo (UND) del SKU 17001188 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod	18	21	17	21	23
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod	19		23	25	
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		37	21	40	46	23

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Tabla 44: Ingreso de Mercadería (UND) SKU 17001188 - centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod	20	23	28	21	26
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda	19		18	24	
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		39	23	46	45	26

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

En base a los movimientos de consumo e ingresos se calculará el evolutivo de stock en la siguiente Tabla 45 partiendo de un stock inicial de 23 (UND) de cilindros al cierre de diciembre en 2018. Se presenta el stock según una escala de color donde rojo son los puntos con mayor stock y verde donde hay menos.

Tabla 45: Evolutivo Stock (UND) SKU 17001188 en el centro CO71

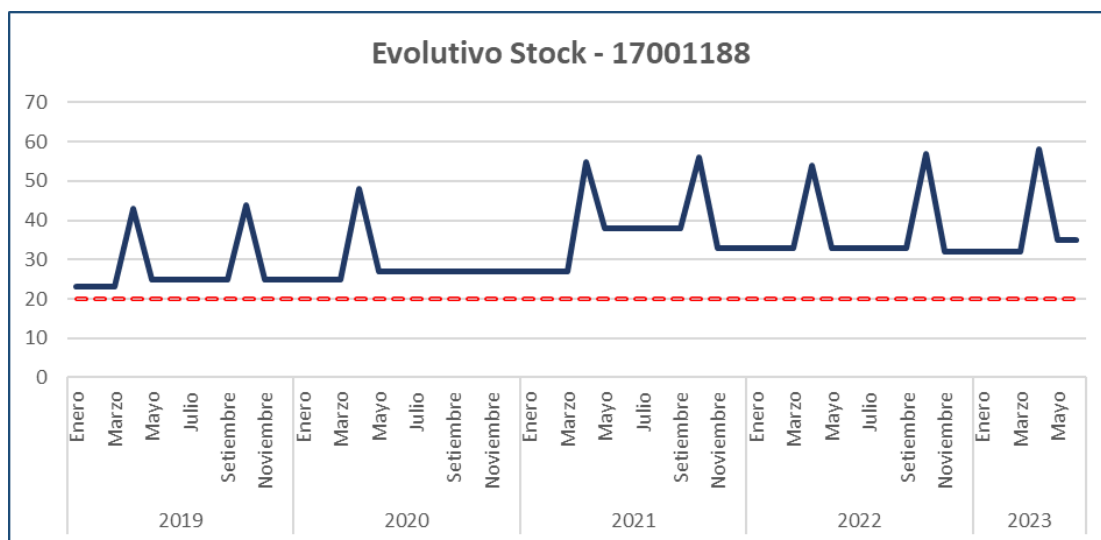
Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod	23	25	27	33	32
Febrero	Veda	23	25	27	33	32
Marzo	Veda	23	25	27	33	32
Abril	Pesca / Prod	43	48	55	54	58
Mayo	Pesca / Prod	25	27	38	33	35
Junio	Pesca / Prod	25	27	38	33	35
Julio	Pesca / Prod	25	27	38	33	
Agosto	Veda	25	27	38	33	
Setiembre	Veda	25	27	38	33	
Octubre	Veda	44	27	56	57	
Noviembre	Pesca / Prod	25	27	33	32	
Diciembre	Pesca / Prod	25	27	33	32	

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

En la Figura 22 se ve el evolutivo del stock en el tiempo junto a una línea horizontal que marca el promedio de stock en el cuál debería fluctuar el material.

Figura 22: Evolutivo Stock (UND) SKU 17001188 en el centro CO71



Elaboración: Propia

El stock en el tiempo se ha encontrado fuera del promedio en el que debería fluctuar. Presenta puntos muy altos, así como algunos picos bajos. La aplicación se enfocará en la reducción de ese sobrestock y garantizar a futuro que las unidades del material no se sobrestockeen de ahora en adelante.

El mismo análisis de los consumos, ingresos y evolutivo de stock de cada uno de los códigos seleccionados se visualizará en el Anexo 5, página 178.

3.8.3.2.3 Políticas de Inventario

El inventario de los materiales críticos operacionales es necesario que se encuentre en niveles óptimos porque son necesarios para que se den las operaciones de la empresa. La situación actual es que hay sobrestock y es importante reducirlo. El

primer paso es reducir el stock en exceso, para ello se proponen las siguientes estrategias que deberá realizarse según el siguiente orden:

- Detener las compras en este mes o meses (según sea necesario), para llegar a los niveles de stock óptimos.
- Consumir el stock en exceso, en caso no se estime un consumo pronto y para liberar espacio inmediato en almacén se puede ubicar otra sede de la empresa que necesite estos materiales y trasladarlo.

Una vez llegado a los niveles de stock adecuados, mediante el uso de herramientas y conocimientos de ingeniería como un modelo de pronóstico de la demanda, se calculará de manera eficiente las compras, las fechas de ingreso de la mercadería, teniendo determinada cobertura de stock en almacén, Posteriormente se calculará la cantidad óptima de pedido, el número de pedidos por año, el stock de seguridad, se realizará un programa de pedidos basado en el MRP para mostrar el flujo de pedidos por año y finalmente se calculará el punto de reposición, el nivel de stock en el cual se pedirá reabastecer el inventario.

3.8.3.2.4 Pronóstico de demanda

A partir de la evaluación de distintos modelos de pronóstico, se eligió que el modelo de pronóstico adecuado para el desarrollo de la alternativa de solución es aquel modelo que presente menor valor de desviación absoluta media (MAD) dado que significa que es el modelo con menos porcentaje de error. Dichos modelos evaluados fueron el Promedio Simple, Promedio Móvil ($K = 2, 3 \text{ y } 4$), Línea de Regresión y Exponencial Suavizado ($\alpha = 0.2, 0.4 \text{ y } 0.6$). Con fines prácticos y de cálculos, los pronósticos se calcularon para el mes de Julio de manera referencial, siguiendo los patrones de los periodos de compra de cada material, sin embargo, el pronóstico se aplicará a partir del mes en que el stock este en su nivel adecuado.

Se empezará el cálculo del pronóstico de la demanda adecuado para los materiales críticos operacionales prioritarios. A continuación, se hacen los cálculos para el Aceite Shell Omala S2 GX 460.

Figura 23: Promedio Simple del SKU 11400046

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Enero	202		
	Abril	191		
	Mayo	203	197	7
	Junio	209	199	10
	Julio	202	201	1
	Noviembre	200	201	1
	Diciembre	207	201	6
2020	Enero	205	202	3
	Abril	140	202	62
	Mayo	161	195	34
	Junio	145	192	47
	Julio	135	188	53
	Noviembre	189	183	6
	Diciembre	202	184	18
2021	Enero	190	185	5
	Abril	208	185	23
	Mayo	204	187	17
	Junio	199	188	11
	Julio	198	188	10
	Noviembre	193	189	4
	Diciembre	206	189	17
2022	Enero	199	190	9
	Abril	196	190	6
	Mayo	203	191	12
	Junio	200	191	9
	Julio	195	191	4
	Noviembre	198	192	6
	Diciembre	203	192	11
2023	Enero	198	192	6
	Julio		192	397
MAD			14.72	

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 24. Promedio Móvil del SKU 11400046

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Enero	202						
	Abril	191						
	Mayo	203	197	7				
	Junio	209	197	12	199	10		
	Julio	202	206	4	201	1	201	1
	Noviembre	200	206	6	205	5	201	1
2020	Diciembre	207	201	6	204	3	204	4
	Enero	205	204	2	203	2	205	1
	Abril	140	206	66	204	64	204	64
	Mayo	161	173	12	184	23	188	27
	Junio	145	151	6	169	24	178	33
	Julio	135	153	18	149	14	163	28
2021	Noviembre	189	140	49	147	42	145	44
	Diciembre	202	162	40	156	46	158	45
	Enero	190	196	6	175	15	168	22
	Abril	208	196	12	194	14	179	29
	Mayo	204	199	5	200	4	197	7
	Junio	199	206	7	201	2	201	2
2022	Julio	198	202	4	204	6	200	2
	Noviembre	193	199	6	200	7	202	9
	Diciembre	206	196	11	197	9	199	8
	Enero	199	200	1	199	0	199	0
	Abril	196	203	7	199	3	199	3
	Mayo	203	198	6	200	3	199	5
2023	Junio	200	200	1	199	1	201	1
	Julio	195	202	7	200	5	200	5
	Noviembre	198	198	1	199	1	199	1
	Diciembre	203	197	7	198	5	199	4
	Enero	198	201	3	199	1	199	1
	Julio		201	304	200	309	199	343
MAD			K=2	11.24				
MAD			K=3	11.88				
MAD			K=4	13.73				

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 25. Línea de Regresión del SKU 11400046

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Enero	-14	202	-2,828	196	40,804	187	15
2		Abril	-13	191	-2,483	169	36,481	188	3
3		Mayo	-12	203	-2,436	144	41,209	188	15
4		Junio	-11	209	-2,299	121	43,681	188	21
5		Julio	-10	202	-2,020	100	40,804	189	13
6		Noviembre	-9	200	-1,800	81	40,000	189	11
7		Diciembre	-8	207	-1,656	64	42,849	189	18
8	2020	Enero	-7	205	-1,435	49	42,025	190	15
9		Abril	-6	140	-840	36	19,600	190	50
10		Mayo	-5	161	-805	25	25,921	191	30
11		Junio	-4	145	-580	16	21,025	191	46
12		Julio	-3	135	-405	9	18,225	191	56
13		Noviembre	-2	189	-378	4	35,721	192	3
14		Diciembre	-1	202	-202	1	40,804	192	10
15	2021	Enero	0	190	0	0	36,100	192	2
16		Abril	1	208	208	1	43,264	193	15
17		Mayo	2	204	408	4	41,616	193	11
18		Junio	3	199	597	9	39,601	194	5
19		Julio	4	198	792	16	39,204	194	4
20		Noviembre	5	193	965	25	37,249	194	1
21		Diciembre	6	206	1,236	36	42,436	195	11
22	2022	Enero	7	199	1,393	49	39,601	195	4
23		Abril	8	196	1,568	64	38,416	195	1
24		Mayo	9	203	1,827	81	41,209	196	7
25		Junio	10	200	2,000	100	40,000	196	4
26		Julio	11	195	2,145	121	38,025	197	2
27		Noviembre	12	198	2,376	144	39,204	197	1
28		Diciembre	13	203	2,639	169	41,209	197	6
29	2023	Enero	14	198	2,772	196	39,204	198	0
Total			0	6	759	2			0
b			0.37				MAD		13.11
a			192.45						

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 26: Exponencial Suavizado del SKU 11400046

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Enero	202	200	2	200	2	200	2
	Abril	191	200	9	201	10	201	10
	Mayo	203	199	4	197	6	195	8
	Junio	209	199	10	199	10	200	9
	Julio	202	201	1	203	1	205	3
	Noviembre	200	201	1	203	3	203	3
	Diciembre	207	201	6	202	5	201	6
2020	Enero	205	202	3	204	1	205	0
	Abril	140	203	63	204	64	205	65
	Mayo	161	190	29	179	18	166	5
	Junio	145	184	39	172	27	163	18
	Julio	135	177	42	161	26	152	17
	Noviembre	189	168	21	151	38	142	47
	Diciembre	202	172	30	166	36	170	32
2021	Enero	190	178	12	180	10	189	1
	Abril	208	181	27	184	24	190	18
	Mayo	204	186	18	194	10	201	3
	Junio	199	190	9	198	1	203	4
	Julio	198	192	6	198	0	200	2
	Noviembre	193	193	0	198	5	199	6
	Diciembre	206	193	13	196	10	195	11
2022	Enero	199	196	3	200	1	202	3
	Abril	196	196	0	200	4	200	4
	Mayo	203	196	7	198	5	198	5
	Junio	200	198	2	200	0	201	1
	Julio	195	198	3	200	5	200	5
	Noviembre	198	197	1	198	0	197	1
	Diciembre	203	198	5	198	5	198	5
2023	Enero	198	199	1	200	2	201	3
	Julio		199	368	199	329	199	298
			MAD	$\alpha = 0.2$	12.70			
			MAD	$\alpha = 0.4$	11.34			
			MAD	$\alpha = 0.6$	10.29			

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 27: Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 11400046

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		192	14.72
Promedio Móvil	K = 2	201	11.24
	K = 3	200	11.88
	K = 4	199	13.73
Línea de Regresión			13.11
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	199	12.70
	$\alpha = 0.4$	199	11.34
	$\alpha = 0.6$	199	10.29

Elaboración: Propia

Según la Figura 27 el modelo de pronóstico de la demanda adecuado para este material es por Exponencial Suavizado con un $\alpha = 0.6$.

Tras realizar el análisis de los modelos de pronóstico, se concluye que el modelo de pronóstico más adecuado para el aceite es por Exponencial Suavizado con un $\alpha = 0.6$.

El mismo cálculo del pronóstico de la demanda de cada uno de los códigos seleccionados se visualizará en el Anexo 7, página 193.

Siguiendo con el cálculo del pronóstico de la demanda adecuado, se enfocará ahora en los materiales críticos operacionales no prioritarios. A continuación, se hacen los cálculos para el Cylinder Liner MAN COD 5-0610-12-018.

Figura 28: Promedio Simple del SKU 17001188

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Mayo	18		
	Noviembre	19		
2020	Mayo	21	19	3
2021	Mayo	17	19	2
	Noviembre	23	19	4
2022	Mayo	21	20	1
	Noviembre	25	20	5
2023	Mayo	23	21	2
	Noviembre		21	18
MAD			3.01	

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 29: Promedio Móvil del SKU 17001188

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Mayo	18						
	Noviembre	19						
2020	Mayo	21	19	3				
2021	Mayo	17	20	3	19	2		
	Noviembre	23	19	4	19	4	19	4
2022	Mayo	21	20	1	20	1	20	1
	Noviembre	25	22	3	20	5	21	5
2023	Mayo	23	23	0	23	0	22	2
	Noviembre		24	14	23	12	23	11
MAD			K=2	2.25				
MAD			K=3	2.33				
MAD			K=4	2.81				

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 30: Línea de Regresión del SKU 17001188

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2018	Diciembre	-4	20	-80	16	400	18	2
2	2019	Mayo	-3	18	-54	9	324	19	1
3		Noviembre	-2	19	-38	4	361	19	0
4	2020	Mayo	-1	21	-21	1	441	20	1
5	2021	Mayo	0	17	0	0	289	21	4
6		Noviembre	1	23	23	1	529	21	2
7	2022	Mayo	2	21	42	4	441	22	1
8		Noviembre	3	25	75	9	625	23	2
9	2023	Mayo	4	23	92	16	529	23	0
Total (miles)			0	0	39	0			0
								b	0.65
								a	20.78
								MAD	1.45

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 31: Exponencial Suavizado del SKU 17001188

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Mayo	18	20	2	20	2	20	2
	Noviembre	19	20	1	19	0	19	0
2020	Mayo	21	19	2	19	2	19	2
2021	Mayo	17	20	3	20	3	20	3
	Noviembre	23	19	4	19	4	18	5
2022	Mayo	21	20	1	20	1	21	0
	Noviembre	25	20	5	21	4	21	4
2023	Mayo	23	21	2	22	1	23	0
	Noviembre		22	18	23	17	23	17
			MAD	$\alpha = 0.2$	2.30			
			MAD	$\alpha = 0.4$	2.09			
			MAD	$\alpha = 0.6$	2.08			

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 32: Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 17001188

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		21	3.01
Promedio Móvil	K = 2	24	2.25
	K = 3	23	2.33
	K = 4	23	2.81
Línea de Regresión			1.45
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	22	2.30
	$\alpha = 0.4$	23	2.09
	$\alpha = 0.6$	23	2.08

Elaboración: Propia

Según la Figura 32 el modelo de pronóstico de la demanda adecuado para este material es por la Línea de Regresión.

Tras realizar el análisis de los modelos de pronóstico, se concluye que el modelo de pronóstico más adecuado para el Cylinder Liner es por la Línea de Regresión.

El mismo cálculo del pronóstico de la demanda de cada uno de los códigos seleccionados se visualizará en el Anexo 8, página 211.

3.8.3.2.5 Modelo de Harris-Wilson o Sistema EOQ (Economic Order Quantity)

Una vez determinado el modelo de pronóstico, se procederá a calcular la cantidad óptima de productos por pedido utilizando el Sistema EOQ (cantidad económica de orden). El cálculo del EOQ permitirá, no solo saber los números de productos a pedir por cada orden sino también, a minimizar los costos involucrados.

En la Tabla 46 no solo se calculará el EOQ de los materiales críticos operacionales prioritarios, partiendo de una demanda mensual, a la vez se calcularán el número esperado de pedidos por mes (N) y el tiempo esperado entre pedidos (T). Asimismo, en la Tabla 47 no solo se calculará el EOQ de los materiales críticos operacionales no prioritarios.

Tabla 46: Cálculo del EOQ de los materiales críticos op.prioritarios

Código de Material	Descripción	Días de Trabajo Anual	D (UND)	S (soles)	H (soles)	EOQ (UND)	N	T (días)
11400046	ACEITE SHELL OMALA S2 GX 460	310	1,347	0.001	0.00001	776	2	178
12260012	ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1110 T10	310	7	0.010	0.00200	8	1	368
12200012	CADENA TRANSMISION ASA 160-2 PASO 2@	310	81	0.010	0.00020	90	1	344
12260002	ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1025 G20	310	4	0.010	0.00200	6	1	490
12260070	DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-270	310	15	0.010	0.00200	16	1	328
12260108	ELEMENT ACOPLAMIENTO REXNORD E70	310	4	0.010	0.00200	6	1	490
12260017	ACOPLAMIENTO STANDARD REXNORD E20	310	5	0.010	0.00200	7	1	428
12200021	CADENA TRANSMISION ASA 60-1 PASO 3/4@	310	20	0.010	0.00200	22	1	355
12260068	DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-267	310	14	0.010	0.00200	15	1	341
12210034	MEDIO PASO ASA 160-2 DOBLE PASO 2@	310	25	0.010	0.00100	27	1	335

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Tabla 47: Cálculo del EOQ de los materiales críticos op. no prioritarios

Código de Material	Descripción	Días de Trabajo Anual	D (UND)	S (soles)	H (soles)	EOQ (UND)	N	T (días)
17001188	CYLINDER LINER MAN COD 5-0610-12-018	310	42	0.010	0.00100	46	1	343
17001203	CAMSHAFT SECTION MAN COD 5-0705-12-014	310	49	0.010	0.00100	50	1	318
17000066	CONNECTING PIECE MAN COD 1-1818-03-60	310	24	0.010	0.00200	15	2	200
17001090	SHAFT 6 ORIFICIOS MAN 1-1410-02-5 CW	310	17	0.010	0.00200	18	1	336
17000115	FUEL INJECTION VALVE MAN 1-2018-01-20	310	60	0.010	0.00200	32	2	165

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

3.8.3.2.6 Stock de seguridad

Para seguir con el desarrollo de la alternativa de solución se calculará el stock de seguridad a base de la siguiente fórmula: $\text{Stock de seguridad} = Z\sigma \times \sqrt{\text{Lead Time}}$

Donde:

Z = número de desviaciones estándar (nivel de servicio)

σ = Desviación estándar mensual de la demanda

En la siguiente Tabla 48 se calculará el stock de seguridad de los materiales críticos operacionales prioritarios y en la Tabla 49 se calculará el stock de seguridad de los materiales críticos operacionales no prioritarios.

Tabla 48: Cálculo del Stock de Seguridad de los materiales críticos operacionales prioritarios

Código de Material	Descripción	Z (95%)	σ_{dLT}	Stock de seguridad (UND)
11400046	ACEITE SHELL OMALA S2 GX 460	1.64	6.3	11
12260012	ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1110 T10	1.64	0.5	1
12200012	CADENA TRANSMISION ASA 160-2 PASO 2@	1.64	2.1	4
12260002	ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1025 G20	1.64	0.3	1
12260070	DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-270	1.64	1.0	2
12260108	ELEMENT ACOPLAMIENTO REXNORD E70	1.64	0.3	1
12260017	ACOPLAMIENTO STANDARD REXNORD E20	1.64	0.1	1
12200021	CADENA TRANSMISION ASA 60-1 PASO 3/4@	1.64	0.9	2
12260068	DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-267	1.64	1.0	2
12210034	MEDIO PASO ASA 160-2 DOBLE PASO 2@	1.64	0.9	2

Elaboración: Propia

Tabla 49: Cálculo del Stock de Seguridad de los materiales críticos operacionales no prioritarios

Código de Material	Descripción	Z (95%)	σ_{dLT}	Stock de seguridad (UND)
17001188	CYLINDER LINER MAN COD 5-0610-12-018	1.64	2.75	5
17001203	CAMSHAFT SECTION MAN COD 5-0705-12-014	1.64	4.75	8
17000066	CONNECTING PIECE MAN COD 1-1818-03-60	1.64	2.62	4
17001090	SHAFT 6 ORIFICIOS MAN 1-1410-02-5 CW	1.64	5.25	9
17000115	FUEL INJECTION VALVE MAN 1-2018-01-20	1.64	7.51	12

Elaboración: Propia

3.8.3.2.7 Programa de pedidos

Con los cálculos realizados previamente se puede realizar el programa de pedidos basándose en los conceptos que se utilizan en el MRP. Es sabido que el MRP se realiza para aquellos materiales con demanda dependiente, por ello el programa de pedidos seguirá la estructura bajo la cual trabaja el MRP. Los programas de pedidos de los materiales críticos operacionales prioritarios y no prioritarios se encuentran en los Anexos 11 y 12, en las páginas 242 y 252 respectivamente.

3.8.3.2.8 Estrategia de revisión continua de inventarios

En este punto la empresa ya sabe que modelo de pronóstico seguir para calcular la demanda, los pedidos por mes, el stock de seguridad y la cantidad de productos en cada pedido, tiene un programa de pedidos donde puede visualizar el nivel de inventario en cada mes, lo único que falta es conocer el punto o nivel de stock en el cual se solicitará un reabastecimiento. Para ello se calculará el punto de reorden (ROP). En la Tabla 50 se muestra el ROP de los materiales críticos operacionales prioritarios y en la Tabla 51 se muestra el ROP de los materiales críticos operacionales no prioritarios.

Tabla 50: Cálculo del Punto de Reorden (ROP) de los materiales críticos operacionales prioritarios

Código de Material	Descripción	d (Mes)	Lead Time (Mes)	Stock Seguridad (UND)	ROP (UND)
11400046	ACEITE SHELL OMALA S2 GX 460	130	0.30	11	50
12260012	ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1110 T10	1	0.13	1	2
12200012	CADENA TRANSMISION ASA 160-2 PASO 2@	8	0.23	4	6
12260002	ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1025 G20	1	0.13	1	2

12260070	DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-270	1	0.13	2	3
12260108	ELEMENT ACOPLAMIENTO REXNORD E70	1	0.13	1	2
12260017	ACOPLAMIENTO STANDARD REXNORD E20	1	0.13	1	2
12200021	CADENA TRANSMISION ASA 60-1 PASO 3/4@	2	0.23	2	3
12260068	DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-267	1	0.13	2	3
12210034	MEDIO PASO ASA 160-2 DOBLE PASO 2@	2	0.23	2	3

Elaboración: Propia

Tabla 51: Cálculo del Punto de Reorden (ROP) de los materiales críticos operacionales no prioritarios

Código de Material	Descripción	d (Mes)	Lead Time (Mes)	Stock Seguridad (UND)	ROP (UND)
17001188	CYLINDER LINER MAN COD 5-0610-12-018	4	0.23	5	6
17001203	CAMSHAFT SECTION MAN COD 5-0705-12-014	5	0.23	8	9
17000066	CONNECTING PIECE MAN COD 1-1818-03-60	2	0.23	4	5
17001090	SHAFT 6 ORIFICIOS MAN 1-1410-02-5 CW	2	0.23	9	10
17000115	FUEL INJECTION VALVE MAN 1-2018-01-20	6	0.23	12	14

Elaboración: Propia

Con el cálculo del punto de reposición se puede definir gráficamente la política de inventario que seguirán los materiales.

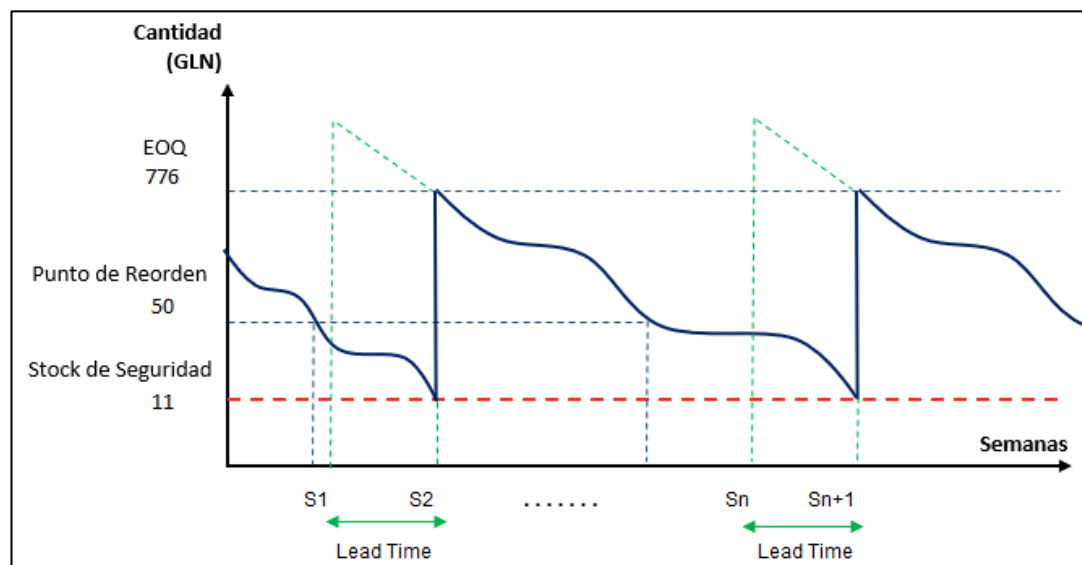
Siguiendo con los materiales críticos operacionales prioritarios, a continuación, en la Figura 33 se describe la información detallada del SKU 11400046 obtenida después de realizar los cálculos y la Figura 34 se encuentra la política de inventario del aceite.

Figura 33: Información final del SKU 11400046 en el centro CO16

ACEITE SHELL OMALA S2 GX 460		
Código	11400046	
Inventario Inicial	354	Galones
EOQ	776	Galones
Stock de Seguridad	11	Galones
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	6	Meses
ROP	50	Galones

Elaboración: Propia

Figura 34: Política de Inventario del SKU 11400046 en el centro CO16



Elaboración: Propia

En el Anexo 14, página 269, se encuentra las políticas de inventarios para el resto de los materiales críticos operacionales prioritarios.

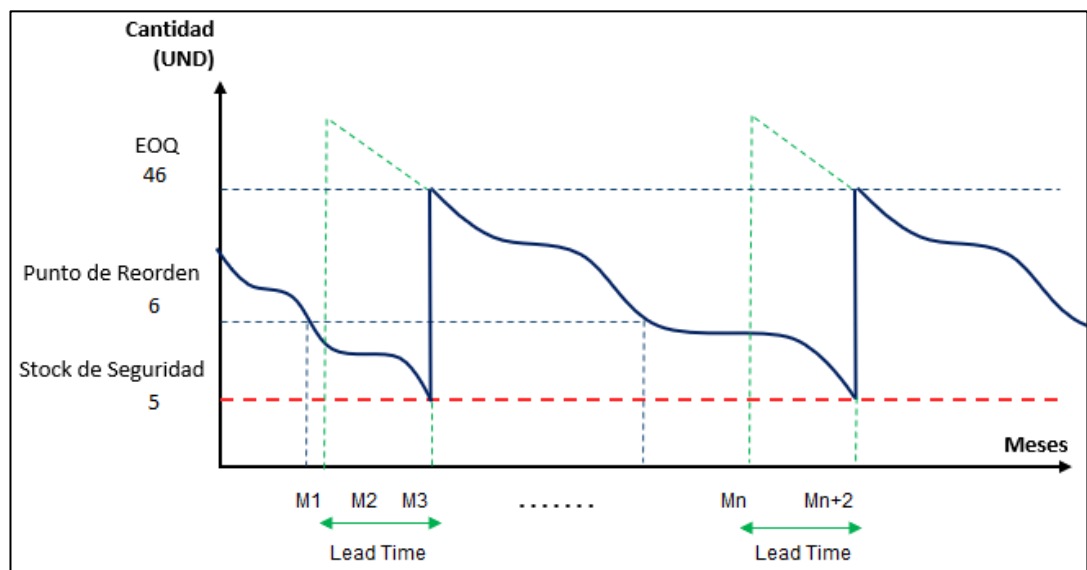
Siguiendo con los materiales críticos operacionales no prioritarios, a continuación, en la Figura 35 se describe la información detallada del SKU 17001188 obtenida después de realizar los cálculos y la Figura 36 se encuentra la política de inventario del material.

Figura 35: Información final del SKU 17001188 en el centro CO71

CYLINDER LINER MAN COD 5-0610-12-018		
Código	17001188	
Inventario Inicial	35	Unidades
EOQ	46	Unidades
Stock de Seguridad	5	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	6	Unidades

Elaboración: Propia

Figura 36: Política de Inventario del SKU 17001188 en el centro CO71



Elaboración: Propia

En el Anexo 15, página 274, se encuentra las políticas de inventarios para el resto de los materiales críticos operacionales no prioritarios.

3.8.4 COMPRAS NO PRODUCTIVAS

3.8.4.1 Categoría de Planeamiento: A Demanda

3.8.4.1.1 Selección de materiales

El desarrollo de la alternativa de solución empezará por la delimitación de la aplicación. Se empezará por la selección de uno de los centros de producción, será aquel centro que tenga mayor valorizado de stock en exceso de materiales. En la Tabla 52 se tiene el detallado por centro y cuanto porcentaje respecto al total representa para los críticos prioritarios y no prioritarios respectivamente.

Tabla 52: Stock exceso valorizado materiales a demanda por centro de producción

Centro	Detalle	Stock Exceso Valorizado	%
CO71	Flota Norte	S/ 386,944	27.69%
CO14	Chicama Sur	S/ 212,630	15.21%
PE71	Flota Sur	S/ 167,587	11.99%
CO16	Chimbote Norte	S/ 134,344	9.61%
PE13	Chicama Norte	S/ 105,032	7.52%
PE25	Pisco	S/ 103,531	7.41%
PE23	Tambo de Mora	S/ 96,222	6.88%
PE17	Chimbote Sur	S/ 92,887	6.65%
CO11	Bayóvar	S/ 76,669	5.49%
CO21	Chancay	S/ 21,744	1.56%
Total Stock		S/ 1,397,589	100.00%

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

De la Tabla 52 se concluye que el centro seleccionado es el CO71 que es Flota Norte, al representar un 27.69% del total de stock valorizado de materiales en exceso entre todos los centros de producción.

Una vez elegido el centro en el cual se enfocará el desarrollo de la alternativa, se procederá a elegir los materiales a demanda en CO71. Para ello se analizará primero las familias mediante la metodología ABC y luego con la misma metodología para la asignación de los materiales.

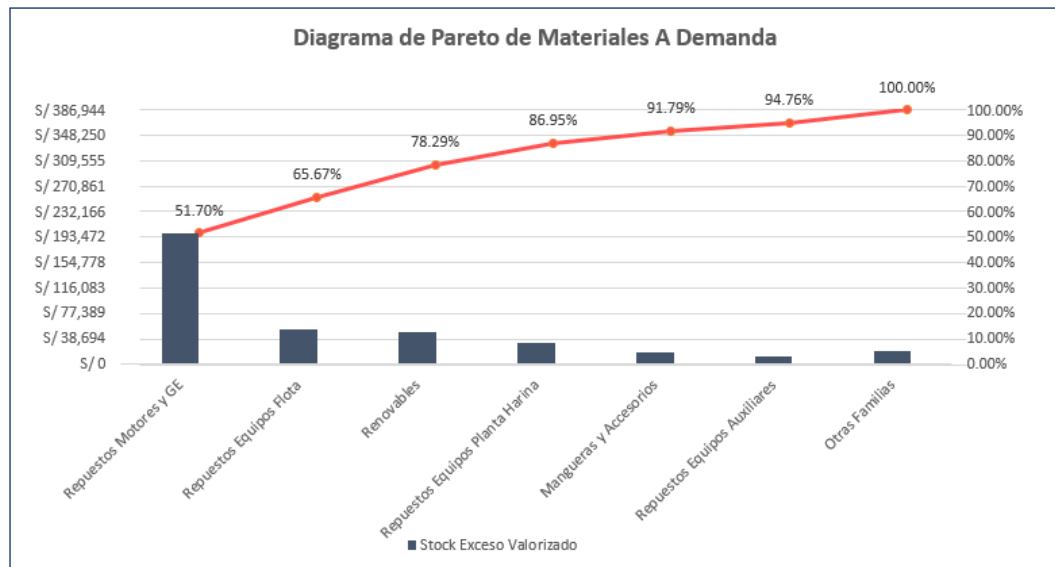
Tabla 53: Clasificación ABC del stock en exceso valorizado de materiales a demanda por familia en CO71

Familia	Stock Exceso Valorizado	%	% Acum	ABC
Repuestos Motores y GE	S/ 200,052	51.70%	51.70%	A
Repuestos Equipos Flota	S/ 54,070	13.97%	65.67%	A
Renovables	S/ 48,823	12.62%	78.29%	A
Repuestos Equipos Planta Harina	S/ 33,507	8.66%	86.95%	B
Mangueras y Accesorios	S/ 18,734	4.84%	91.79%	B
Repuestos Equipos Auxiliares	S/ 11,471	2.96%	94.76%	B
Materiales Eléctricos	S/ 8,409	2.17%	96.93%	C
Suministros Aparejos y Maniobras	S/ 4,339	1.12%	98.05%	C
Rodamientos y Chumaceras	S/ 4,106	1.06%	99.11%	C
Metales Productos No Planos	S/ 1,457	0.38%	99.49%	C
Elementos de Sujeción	S/ 653	0.17%	99.66%	C
Suministros Motores	S/ 559	0.14%	99.80%	C
Tuberías y Accesorios	S/ 412	0.11%	99.91%	C
Pinturas y Afines	S/ 137	0.04%	99.95%	C
Soldadura y Afines	S/ 87	0.02%	99.97%	C
Empaquetaduras y Afines	S/ 44	0.01%	99.98%	C
Ferretería en General	S/ 42	0.01%	99.99%	C
Herramientas	S/ 40	0.01%	100.00%	C
Total Stock	S/ 386,944	100.00%		

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 37: Diagrama de Pareto de Materiales A Demanda por familia



Elaboración: Propia

En la Tabla 53, se visualiza el detallado por familia de los materiales a demanda, luego de realizado el análisis ABC se enfocará en las familias de Repuestos Motores y GE, Repuestos Equipos Flota y Renovables que son Clasificación A por representar el 78.29%. Este análisis se visualizará en el Diagrama de Pareto desarrollado en la Figura 37.

Una vez seleccionado las familias de los materiales a demanda, se realizará el análisis ABC para seleccionar los códigos representativos de dichas familias. Se seleccionará los SKU's según la clasificación ABC en la siguiente Tabla 54.

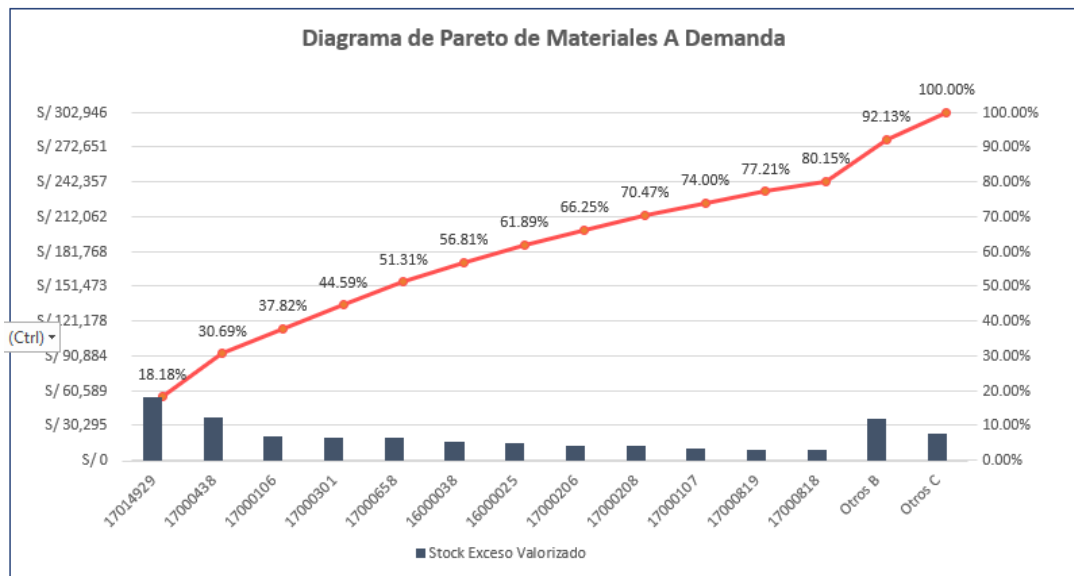
Tabla 54: Clasificación ABC del stock en exceso valorizado de materiales a demanda por SKU en CO71

SKU	Descripción	Familia	Stock Exceso Valorizado	%	% Acum	ABC
17014929	ENGINE MOUNT CAT COD 174-5517	Repuestos Motores y GE	S/ 55,063	18.18%	18.18%	A
17000438	ROLLER GUIDE MAN COD 1-1414-03-3	Repuestos Motores y GE	S/ 37,919	12.52%	30.69%	A
17000106	FILTER MAN COD 1-2850-01-19 (SET X 2)	Repuestos Motores y GE	S/ 21,600	7.13%	37.82%	A
17000301	MAIN BEARING MAN COD 1-1012-01-3	Repuestos Motores y GE	S/ 20,494	6.76%	44.59%	A
17000658	INSERT RING MAN COD 1-1012-01-22	Repuestos Motores y GE	S/ 20,358	6.72%	51.31%	A
16000038	MAGNETRON FURUNO COD 000-158-778	Repuestos Equipos Flota	S/ 16,681	5.51%	56.81%	A
16000025	GTR MODULE FURUNO COD 000-161-540	Repuestos Equipos Flota	S/ 15,382	5.08%	61.89%	A
17000206	GASKET MAN COD 1-2818-01-A21	Repuestos Motores y GE	S/ 13,216	4.36%	66.25%	A
17000208	GASKET MAN COD 1-2818-01-A20	Repuestos Motores y GE	S/ 12,775	4.22%	70.47%	A
17000107	FILTER NOR GEAR MAN COD 40CN2/20	Repuestos Motores y GE	S/ 10,693	3.53%	74.00%	A
17000819	PISTON PIN MAN COD 1-1614-07-3	Repuestos Motores y GE	S/ 9,711	3.21%	77.21%	A
17000818	PISTON MAN COD 1-1612-01-20	Repuestos Motores y GE	S/ 8,919	2.94%	80.15%	A
16000031	JOG LEVER KOBELT FURUNO COD 7170-B2	Repuestos Equipos Flota	S/ 7,245	2.39%	82.54%	B
20200498	ELECT-MECH ACTUATOR MAN COD 1-8210-01-A5	Renovables	S/ 5,317	1.76%	84.30%	B
17014928	ENGINE MOUNT CAT COD 174-5516	Repuestos Motores y GE	S/ 4,187	1.38%	85.68%	B
16420006	BOMBA MYCOM COD CR0569-B3	Repuestos Equipos Flota	S/ 3,800	1.25%	86.93%	B
17000729	EMBOLO MAN COD 1-2812-01-15	Repuestos Motores y GE	S/ 2,966	0.98%	87.91%	B
16160263	JGO SELLOS Y EMPAQ TWIN DISC COD K770	Repuestos Equipos Flota	S/ 2,826	0.93%	88.84%	B
17031486	INJECTOR NOZZLE CUMMINS COD 3919727	Repuestos Motores y GE	S/ 2,472	0.82%	89.66%	B
16000101	ZINC RING FURUNO COD 000-802-966	Repuestos Equipos Flota	S/ 2,208	0.73%	90.39%	B
17030047	VALVE SPRING RETAINER CUMMINS 3957914	Repuestos Motores y GE	S/ 1,829	0.60%	90.99%	B
16160273	JGO DISCOS TWIN DISC COD K771	Repuestos Equipos Flota	S/ 1,734	0.57%	91.56%	B
17001239	MANOMETER 0-4 BAR MAN COD 1-8010-05-36	Repuestos Motores y GE	S/ 1,715	0.57%	92.13%	B
17000659	MANOMETER 0-4 BAR MAN COD 1-8010-05-35	Repuestos Motores y GE	S/ 1,620	0.53%	92.67%	C
17000525	SHAFT SEAL MAN COD 1-2012-01-10	Repuestos Motores y GE	S/ 1,549	0.51%	93.18%	C
16030007	ROTARY DISTRIBUIT D90 SAI 0.190.003.187	Repuestos Equipos Flota	S/ 1,532	0.51%	93.68%	C
17000364	O-RING VITON MAN COD 1-1218-01-2	Repuestos Motores y GE	S/ 1,512	0.50%	94.18%	C
	Otros Materiales		S/ 17,626	5.82%	100.00%	C
Total Stock			S/ 302,946	100.00%		

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 38: Diagrama de Pareto de Materiales A Demanda por SKU



Elaboración: Propia

En la Tabla 54, después de haber realizado el análisis ABC, se enfocará en 14 códigos, que pertenecen a la Clasificación A por representar el 80.15% con un valorizado de Stock de S/ 242,810. Este análisis se visualiza en el Diagrama de Pareto desarrollado en la Figura 38.

Una vez seleccionados los SKU'S se procederá a describir los códigos a nivel de stock y lead time. En la siguiente Tabla 55 se describirá aquellos materiales de la categoría A Demanda en el centro CO71 – Flota Norte.

Tabla 55: Detallado SKU's A Demanda

Código de Material	Descripción	Lead Time (días)	Stock Total UN	Stock Total Valor	Stock Exceso GLN	Stock Exceso Valor	%Exceso GLN	Stock Ideal Und	Stock Ideal Valor
17014929	ENGINE MOUNT CAT COD 174-5517	60	13	S/ 89,478	8	S/ 55,063	61.5%	5	S/ 34,415
17000438	ROLLER GUIDE MAN COD 1-1414-03-3	60	18	S/ 68,254	10	S/ 37,919	55.6%	8	S/ 30,335
17000106	FILTER MAN COD 1-2850-01-19 (SET X 2)	60	7	S/ 37,801	4	S/ 21,600	57.1%	3	S/ 16,200
17000301	MAIN BEARING MAN COD 1-1012-01-3	60	21	S/ 47,819	9	S/ 20,494	42.9%	12	S/ 27,325
17000658	INSERT RING MAN COD 1-1012-01-22	60	12	S/ 34,899	7	S/ 20,358	58.3%	5	S/ 14,541

16000038	MAGNETRON FURUNO COD 000-158-778	45	5	S/ 41,702	2	S/ 16,681	40.0%	3	S/ 25,021
16000025	GTR MODULE FURUNO COD 000-161-540	45	14	S/ 23,927	9	S/ 15,382	64.3%	5	S/ 8,546
17000206	GASKET MAN COD 1- 2818-01-A21	60	65	S/ 28,634	30	S/ 13,216	46.2%	35	S/ 15,418
17000208	GASKET MAN COD 1- 2818-01-A20	60	49	S/ 21,585	29	S/ 12,775	59.2%	20	S/ 8,810
17000107	FILTER NOR GEAR MAN COD 40CN2/20	60	9	S/ 19,248	5	S/ 10,693	55.6%	4	S/ 8,554
17000819	PISTON PIN MAN COD 1-1614-07-3	60	14	S/ 22,659	6	S/ 9,711	42.9%	8	S/ 12,948
17000818	PISTON MAN COD 1- 1612-01-20	60	11	S/ 14,015	7	S/ 8,919	63.6%	4	S/ 5,096

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

3.8.4.1.2 Movimientos de Inventario

Para identificar el motivo por el cual existe sobrestock de los materiales a demanda, se analizará los movimientos de consumo e ingreso de mercadería en el centro de producción correspondiente.

En las siguientes Tablas 56 y 57 se visualiza el consumo del Engine Mount CAT COD 174-5517.

Tabla 56: Consumo (UND) del SKU 17014929 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	6	7	2	7	5
Abril	Pesca / Prod	5	5	3	4	3
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	5	2	2	5	
Octubre	Veda	6		6	5	
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		22	14	13	21	8

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Tabla 57: Ingreso Mercadería (UND) SKU 17014929 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda	6	7	2	7	6
Marzo	Veda	6	5	3	5	4
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda	5	2	4	5	
Setiembre	Veda	6		6	6	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		23	14	15	23	10

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

En base a los movimientos de consumo e ingresos se calculará el evolutivo de stock en la siguiente Tabla 58 partiendo de un stock inicial de 6 (UND) al cierre de diciembre en 2018. Se presenta el stock según una escala de color donde rojo son los puntos con mayor stock y verde donde hay menos.

Tabla 58: Evolutivo de Stock (UND) SKU 17014929 en el centro CO71

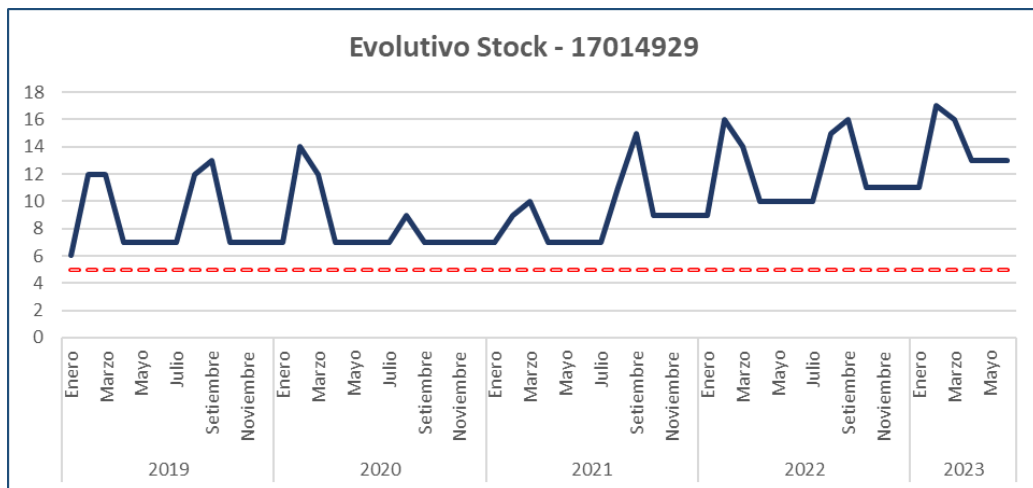
Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod	6	7	7	9	11
Febrero	Veda	12	14	9	16	17
Marzo	Veda	12	12	10	14	16
Abril	Pesca / Prod	7	7	7	10	13
Mayo	Pesca / Prod	7	7	7	10	13
Junio	Pesca / Prod	7	7	7	10	13
Julio	Pesca / Prod	7	7	7	10	
Agosto	Veda	12	9	11	15	
Setiembre	Veda	13	7	15	16	
Octubre	Veda	7	7	9	11	
Noviembre	Pesca / Prod	7	7	9	11	
Diciembre	Pesca / Prod	7	7	9	11	

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

En la Figura 39 se ve el evolutivo del stock en el tiempo junto a una línea horizontal que marca el promedio de stock en el cuál debería fluctuar el material.

Figura 39: Evolutivo Stock (UND) SKU 17014929 en el centro CO71



Elaboración: Propia

El stock en el tiempo se ha encontrado fuera del promedio en el que debería fluctuar. Presenta puntos muy altos, así como algunos picos bajos. La aplicación se enfocará en la reducción de ese sobrestock y garantizar a futuro que las unidades del material no se sobrestockeen de ahora en adelante.

El mismo análisis de los consumos, ingresos y evolutivo de stock de cada uno de los códigos seleccionados se visualizará en el Anexo 6, página 182.

3.8.4.1.3 Políticas de Inventario

El inventario de los materiales críticos operacionales es necesario que se encuentre en niveles óptimos porque son necesarios para que se den las operaciones de la empresa. La situación actual es que hay sobrestock y es importante reducirlo. El primer paso es reducir el stock en exceso, para ello se proponen las siguientes estrategias que deberá realizarse según el siguiente orden:

- Detener las compras en este mes o meses (según sea necesario), para llegar a los niveles de stock óptimos.
- Consumir el stock en exceso, en caso no se estime un consumo pronto y para liberar espacio inmediato en almacén se puede ubicar otra sede de la empresa que necesite estos materiales y trasladarlo.

Una vez llegado a los niveles de stock adecuados, mediante el uso de herramientas y conocimientos de ingeniería como un modelo de pronóstico de la demanda, se calculará de manera eficiente las compras, las fechas de ingreso de la mercadería, teniendo determinada cobertura de stock en almacén, Posteriormente se calculará la cantidad óptima de pedido, el número de pedidos por año, el stock de seguridad, se realizará un programa de pedidos basado en el MRP para mostrar el flujo de pedidos por año y finalmente se calculará el punto de reposición, el nivel de stock en el cual se pedirá reabastecer el inventario.

3.8.4.1.4 Pronóstico de demanda

A partir de la evaluación de distintos modelos de pronóstico, se eligió que el modelo de pronóstico adecuado para el desarrollo de la alternativa de solución es aquel modelo que presente menor valor de desviación absoluta media (MAD) dado que significa que es el modelo con menos porcentaje de error. Dichos modelos evaluados fueron el Promedio Simple, Promedio Móvil ($K = 2, 3$ y 4), Línea de Regresión y Exponencial Suavizado ($\alpha = 0.2, 0.4$ y 0.6). Con fines prácticos y de cálculos, los pronósticos se calcularon para el mes de Julio de manera referencial, siguiendo los patrones de los periodos de compra de cada material, sin embargo, el pronóstico se aplicará a partir del mes en que el stock este en su nivel adecuado. Se empezará el cálculo del pronóstico de la demanda adecuado para los materiales a demanda. A continuación, se hacen los cálculos para el Engine Mount CAT COD 174-5517.

Figura 40: Promedio Simple del SKU 17014929

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Marzo	6		
	Abril	5		
	Setiembre	5	6	1
	Octubre	6	5	1
2020	Marzo	7	6	2
	Abril	5	6	1
	Setiembre	2	6	4
2021	Marzo	2	5	3
	Abril	3	5	2
	Setiembre	2	5	3
	Octubre	6	4	2
2022	Marzo	7	4	3
	Abril	4	5	1
	Setiembre	5	5	0
	Octubre	5	5	0
2023	Marzo	5	5	0
	Abril	3	5	2
	Setiembre		5	22
MAD			1.48	

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 41: Promedio Móvil del SKU 17014929

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Marzo	6						
	Abril	5						
	Setiembre	5	6	1				
	Octubre	6	5	1	5	1		
2020	Marzo	7	6	2	5	2	6	2
	Abril	5	7	2	6	1	6	1
	Setiembre	2	6	4	6	4	6	4
2021	Marzo	2	4	2	5	3	5	3
	Abril	3	2	1	3	0	4	1
	Setiembre	2	3	1	2	0	3	1
	Octubre	6	3	4	2	4	2	4
2022	Marzo	7	4	3	4	3	3	4
	Abril	4	7	3	5	1	5	1
	Setiembre	5	6	1	6	1	5	0
	Octubre	5	5	1	5	0	6	1
2023	Marzo	5	5	0	5	0	5	0
	Abril	3	5	2	5	2	5	2
	Setiembre		4	24	4	22	5	22
MAD			K=2	1.57				
MAD			K=3	1.55				
MAD			K=4	1.67				

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 42: Línea de Regresión del SKU 17014929

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Marzo	-8	6	-48	64	36	5	1
2		Abril	-7	5	-35	49	25	5	0
3		Setiembre	-6	5	-30	36	25	5	0
4		Octubre	-5	6	-30	25	36	5	1
5	2020	Marzo	-4	7	-28	16	49	5	2
6		Abril	-3	5	-15	9	25	5	0
7		Setiembre	-2	2	-4	4	4	5	3
8	2021	Marzo	-1	2	-2	1	4	5	3
9		Abril	0	3	0	0	9	5	2
10		Setiembre	1	2	2	1	4	5	3
11		Octubre	2	6	12	4	36	4	2
12	2022	Marzo	3	7	21	9	49	4	3
13		Abril	4	4	16	16	16	4	0
14		Setiembre	5	5	25	25	25	4	1
15		Octubre	6	5	30	36	25	4	1
16	2023	Marzo	7	5	35	49	25	4	1
17		Abril	8	3	24	64	9	4	1
Total (miles)			0	0	-27	408			0
								MAD	1.28
			b						
			a						

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 43: Exponencial Suavizado del SKU 17014929

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Marzo	6	7	1	7	1	7	1
	Abril	5	7	2	7	2	6	1
	Setiembre	5	6	1	6	1	6	1
	Octubre	6	6	0	6	0	5	1
2020	Marzo	7	6	1	6	1	6	1
	Abril	5	6	1	6	1	6	1
	Setiembre	2	6	4	6	4	6	4
2021	Marzo	2	5	3	4	2	3	1
	Abril	3	5	2	3	0	3	0
	Setiembre	2	4	2	3	1	3	1
	Octubre	6	4	2	3	3	2	4
2022	Marzo	7	4	3	4	3	5	2
	Abril	4	5	1	5	1	6	2
	Setiembre	5	5	0	5	0	5	0
	Octubre	5	5	0	5	0	5	0
2023	Marzo	5	5	0	5	0	5	0
	Abril	3	5	2	5	2	5	2
	Setiembre		4	26	4	24	4	23
			MAD	$\alpha = 0.2$				
				$\alpha = 0.4$				
				$\alpha = 0.6$				

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

Figura 44: Resumen de modelos de pronóstico del SKU 17014929

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		5	1.48
Promedio Móvil	K = 2	4	1.57
	K = 3	4	1.55
	K = 4	5	1.67
Línea de Regresión			1.28
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	4	1.54
	$\alpha = 0.4$	4	1.41
	$\alpha = 0.6$	4	1.37

Elaboración: Propia

Según la Figura 44 el modelo de pronóstico de la demanda adecuado para este material es por la Línea de Regresión.

Tras realizar el análisis de los modelos de pronóstico, se concluye que el modelo de pronóstico más adecuado para el Engine Mount CAT COD 174-5517 es por la Línea de Regresión.

El mismo cálculo del pronóstico de la demanda de cada uno de los códigos seleccionados se visualizará en el Anexo 9, página 219.

3.8.4.1.5 Modelo de Harris-Wilson o Sistema EOQ (Economic Order Quantity)

Una vez determinado el modelo de pronóstico, se procederá a calcular la cantidad óptima de productos por pedido utilizando el Sistema EOQ (cantidad económica de orden). El cálculo del EOQ permitirá, no solo saber los números de productos a pedir por cada orden sino también, a minimizar los costos involucrados.

En la Tabla 59 no solo se calculará el EOQ de los materiales, partiendo de una demanda mensual, a la vez se calcularán el número esperado de pedidos por mes (N) y el tiempo esperado entre pedidos (T).

Tabla 59: Cálculo del EOQ de los materiales a demanda

Código de Material	Descripción	Días de Trabajo Anual	D (UND)	S (soles)	H (soles)	EOQ (UND)	N	T (días)
17014929	ENGINE MOUNT CAT COD 174-5517	310	16	0.010	0.0010	18	1	347
17000438	ROLLER GUIDE MAN COD 1-1414-03-3	310	15	0.010	0.0010	18	1	354
17000106	FILTER MAN COD 1-2850- 01-19 (SET X 2)	310	5	0.010	0.0020	7	1	454
17000301	MAIN BEARING MAN COD 1-1012-01-3	310	21	0.010	0.0010	21	1	302
17000658	INSERT RING MAN COD 1-1012-01-22	310	9	0.010	0.0010	13	1	467
16000038	MAGNETRON FURUNO COD 000-158-778	310	4	0.010	0.0020	6	1	490
16000025	GTR MODULE FURUNO COD 000-161-540	310	7	0.010	0.0010	12	1	512
17000206	GASKET MAN COD 1- 2818-01-A21	310	66	0.010	0.0010	69	1	325
17000208	GASKET MAN COD 1- 2818-01-A20	310	38	0.010	0.0010	41	1	337
17000107	FILTER NOR GEAR MAN COD 40CN2/20	310	9	0.010	0.0010	13	1	459
17000819	PISTON PIN MAN COD 1- 1614-07-3	310	17	0.010	0.0010	18	1	338
17000818	PISTON MAN COD 1- 1612-01-20	310	8	0.010	0.0010	13	1	490

Fuente: Copeinca (2023)

Elaboración: Propia

3.8.4.1.6 Stock de seguridad

Para seguir con el desarrollo de la alternativa de solución se calculará el stock de seguridad a base de la siguiente fórmula: $\text{Stock de seguridad} = Z\sigma \times \sqrt{\text{Lead Time}}$

Donde:

Z = número de desviaciones estándar (nivel de servicio)

σ = Desviación estándar mensual de la demanda

En la siguiente Tabla 60 se calculará el stock de seguridad de los materiales a demanda.

Tabla 60: Cálculo del Stock de Seguridad de los materiales a demanda

Código de Material	Descripción	Z (95%)	σ_{dLT}	Stock de seguridad (UND)
17014929	ENGINE MOUNT CAT COD 174-5517	1.64	2.2	4
17000438	ROLLER GUIDE MAN COD 1-1414-03-3	1.64	3.8	7
17000106	FILTER MAN COD 1-2850-01-19 (SET X 2)	1.64	1.5	3
17000301	MAIN BEARING MAN COD 1-1012-01-3	1.64	2.0	4
17000658	INSERT RING MAN COD 1-1012-01-22	1.64	0.5	1
16000038	MAGNETRON FURUNO COD 000-158-778	1.64	0.9	2
16000025	GTR MODULE FURUNO COD 000-161-540	1.64	1.1	2
17000206	GASKET MAN COD 1-2818-01-A21	1.64	4.0	7
17000208	GASKET MAN COD 1-2818-01-A20	1.64	4.5	8
17000107	FILTER NOR GEAR MAN COD 40CN2/20	1.64	2.0	4
17000819	PISTON PIN MAN COD 1-1614-07-3	1.64	1.8	3
17000818	PISTON MAN COD 1-1612-01-20	1.64	1.8	3

Elaboración: Propia

3.8.4.1.7 Programa de pedidos

Con los cálculos realizados previamente se puede realizar el programa de pedidos basándose en los conceptos que se utilizan en el MRP. Es sabido que el MRP se realiza para aquellos materiales con demanda dependiente, por ello el programa de pedidos seguirá la estructura bajo la cual trabaja el MRP. Los programas de pedidos de los materiales a demanda se encuentran en el Anexo 13, página 257.

3.8.4.1.8 Estrategia de revisión continua de inventarios

En este punto la empresa ya sabe que modelo de pronóstico seguir para calcular la demanda, los pedidos por mes, el stock de seguridad y la cantidad de productos en cada pedido, tiene un programa de pedidos donde puede visualizar el nivel de inventario en cada mes, lo único que falta es conocer el punto o nivel de stock en el cual se solicitará un reabastecimiento. Para ello se calculará el punto de reorden (ROP). En la Tabla 61 se muestra el ROP de los materiales a demanda.

Tabla 61: Cálculo Punto de Reorden (ROP) de materiales a demanda

Código de Material	Descripción	d (Mes)	Lead Time (Mes)	Stock Seguridad (UND)	ROP (UND)
17014929	ENGINE MOUNT CAT COD 174-5517	2	2.00	4	7
17000438	ROLLER GUIDE MAN COD 1-1414-03-3	1	2.00	7	10
17000106	FILTER MAN COD 1-2850-01-19 (SET X 2)	1	2.00	3	5
17000301	MAIN BEARING MAN COD 1-1012-01-3	2	2.00	4	8
17000658	INSERT RING MAN COD 1-1012-01-22	1	2.00	1	3
16000038	MAGNETRON FURUNO COD 000-158-778	1	1.50	2	4
16000025	GTR MODULE FURUNO COD 000-161-540	1	1.50	2	3
17000206	GASKET MAN COD 1-2818-01-A21	6	2.00	7	20
17000208	GASKET MAN COD 1-2818-01-A20	4	2.00	8	15
17000107	FILTER NOR GEAR MAN COD 40CN2/20	1	2.00	4	6
17000819	PISTON PIN MAN COD 1-1614-07-3	2	2.00	3	6
17000818	PISTON MAN COD 1-1612-01-20	1	2.00	3	5

Elaboración: Propia

Con el cálculo del punto de reposición se puede definir gráficamente la política de inventario que seguirán los materiales.

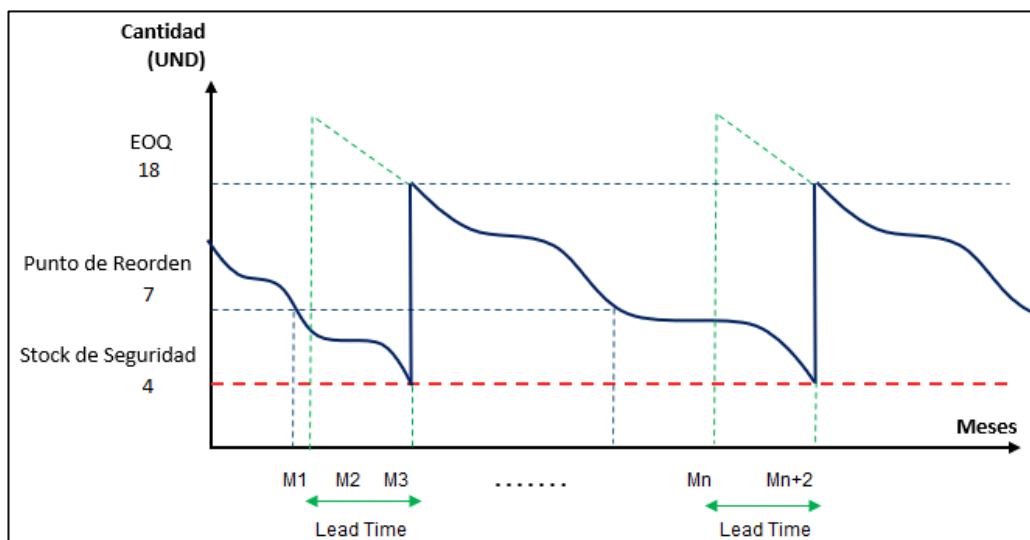
Siguiendo con los materiales a demanda, a continuación, en la Figura 45 se describe la información detallada del SKU 17014929 obtenida después de realizar los cálculos y la Figura 46 se encuentra la política de inventario del Engine Mount CAT COD 174-5517.

Figura 45: Información final del SKU 17014929 en el centro CO71

ENGINE MOUNT CAT COD 174-5517		
Código	17014929	
Inventario Inicial	13	Unidades
EOQ	18	Unidades
Stock de Seguridad	4	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	12	Meses
ROP	7	Unidades

Elaboración: Propia

Figura 46: Política de Inventario SKU 17014929 en el centro CO71



Elaboración: Propia

En el Anexo 16, página 276, se encuentra las políticas de inventarios para el resto de los materiales a demanda.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS BENEFICIO-COSTO

4.1 SELECCIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En este capítulo se medirán los beneficios cuantitativamente y se mostrarán los costos involucrados a la solución propuesta en dólares, se está tomando de referencia el promedio del tipo de cambio en 2023.

4.1.1 COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

4.1.1.1 Costos de Desarrollo del Sistema

Se calculará teniendo en cuenta 30 días de desarrollo con 8 horas de trabajo diario, a un costo por hora de \$12.00. Este costo será mensual y único. A continuación, en la Tabla 62 se realiza el cálculo.

Tabla 62: Cálculo de Costo de Desarrollo del Sistema

Horas x Día	8
Días de Desarrollo	30
Total de Horas	240
Costo x Hora de Desarrollo	\$12
Costo de Desarrollo (Mensual y Único)	\$2,880

Elaboración: Propia

4.1.1.2 Costos de Personal

Los costos de personal se enfocarán en el número de personas a capacitar, cuanto tiempo se le capacitará anualmente y cuál es el costo por hora de capacitación. En las siguientes tablas tendremos el detalle de la información y los cálculos.

Tabla 63: Cantidad de Personas por capacitar

Área	N° de Personas a Capacitar
Administrativos (Logística/Compras - Lima)	12
Centros de Producción	10
Total de Personal	22

Elaboración: Propia

Tabla 64: Cálculo del Costo Anual de Capacitación de Personal

Concepto	Valor
Costo x Hora	\$10
Horas de Capacitación Diaria	2
Días de Capacitación	5
Costo x Persona	\$100
Costo de Capacitación Semanal	\$2,200
N° de Veces por año	4
Costo Anual de Capacitación	\$8,800

Elaboración: Propia

Cabe resaltar que la capacitación está enfocada sobre todo aquel personal que utilizará el sistema, asimismo esta capacitación se dará semanalmente (2 horas diarias por 5 días), 4 veces por año.

4.1.1.3 Costos de Mantenimiento del Sistema (Área Logística)

El sistema estará en constante mantenimiento, donde se revisará si presenta errores, si hay actualizaciones de software que tienen incidencia en el funcionamiento del sistema y se hará testeos para evaluar el correcto funcionamiento. Para ello se define

cuantas horas se designarán al mantenimiento y cuanto estaría costando cada hora de mantenimiento. En la siguiente Tabla 65 se calcula el costo anual de mantenimiento.

Tabla 65: Cálculo del Costo Anual de Mantenimiento

Horas de Mantenimiento Mensual	20
N° de Meses	12
Total de Horas	240
Costo x Hora de Mantenimiento	\$8
Costo Anual de Mantenimiento	\$1,920

Elaboración: Propia

4.1.1.4 Costos Totales de Inventario

Costos de Almacenamiento

Al implementar el sistema se incurrirán en estos costos de almacenamiento que involucran varios elementos asociados con el mantenimiento de inventario en un almacén o espacio de almacenamiento. Para cada producto analizado previamente se ha asignado un costo de almacenamiento al aplicarse el Modelo de Harris-Wilson o Sistema EOQ. Este cálculo de los costos se evidencia en el Anexo 17, página 282, donde calcula los costos en los próximos 5 años con los inventarios al cierre de cada año tras haber realizado los programas de pedidos.

Costos de Adquisición

Al implementar el sistema se incurrirán en estos costos de almacenamiento que incluyen una variedad de gastos asociados con la colocación de un pedido de inventario, como los costos de generar la orden de compra o de transporte. Para cada producto analizado previamente se ha asignado un costo de adquisición al aplicarse el Modelo de Harris-Wilson o Sistema EOQ. Este cálculo de los costos se evidencia

en el Anexo 18, página 283, donde calcula los costos en los próximos 5 años con los inventarios al cierre de cada año tras haber realizado los programas de pedidos.

En la Tabla 66 se presenta un resumen de los costos calculados, que son la suma de los costos de almacenamiento y adquisición

Tabla 66: Resumen de los Costos de Inventario

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo Total de Inventario	\$1,797.45	\$1,779.57	\$1,726.19	\$1,795.39	\$1,885.02

Elaboración: Propia

4.1.1.5 Costos de Administración – Interacción con el sistema

Los costos de administración se enfocan en aquellos participantes de la parte operativa del proceso de abastecimiento al proceder con la utilización del sistema. El sistema será utilizado por el equipo que integra el Área Logística en la sede Lima que es la parte administrativa y por los jefes de cada centro de producción de la empresa. En la siguiente Tabla 67 se calcula el costo anual de administración.

Tabla 67: Cálculo del Costo Anual de Administración

Posición Laboral	N° de Personas	Salario Mensual	Total Salario Mensual
Gerente de Logística	1	\$5,000	\$5,000
Superintendente de Almacenes	1	\$3,000	\$3,000
Jefe de Compras	1	\$2,000	\$2,000
Jefe de Planificación de Materiales	1	\$2,000	\$2,000
Jefe de Centro de Producción	9	\$1,000	\$9,000
Compradores	6	\$800	\$4,800
Asistente de Compras	1	\$600	\$600
Practicante de Almacenes	1	\$500	\$500
			\$26,900
Costo de Administración Anual	\$322,800		

Elaboración: Propia

Con todos los costos definidos, a continuación, se presentan un resumen de los costos en los próximos 5 años en la Tabla 68.

Tabla 68: Resumen de los Costos

	PERIODOS					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
EGRESOS	\$336,400.00	\$335,317.45	\$335,299.57	\$335,246.19	\$335,315.39	\$335,405.02
Costo de Desarrollo	\$2,880.00					
Costo de Capacitación	\$8,800.00	\$8,800.00	\$8,800.00	\$8,800.00	\$8,800.00	\$8,800.00
Costo de Mantenimiento del Sistema (Área Lógica)	\$1,920.00	\$1,920.00	\$1,920.00	\$1,920.00	\$1,920.00	\$1,920.00
Costo Total de Inventario		\$1,797.45	\$1,779.57	\$1,726.19	\$1,795.39	\$1,885.02
Costo de Administración - Interacción con el Sistema	\$322,800.00	\$322,800.00	\$322,800.00	\$322,800.00	\$322,800.00	\$322,800.00

Elaboración: Propia

4.1.2 BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

4.1.2.1 Ingresos adicionales por reducción de costos

Al aplicar el sistema de planificación de abastecimiento se optimizará la compra de repuestos, suministros y combustibles por ende los costos de producción disminuirán, generándonos un incremento en la utilidad anual de la empresa. Para realizar dicho cálculo empezaremos por describir la situación actual de la empresa correspondientes a sus ventas y producción para posteriormente definir el costo de producción de los productos terminados.

El último año previo al análisis la empresa cerró su ejercicio anual con ingresos de S/ 1 080 300 000 por la venta de 232 379 TM de Harina y 54 512 TM de Aceite de Pescado a un precio promedio de S/3 765.55, procesando anchoveta en sus centros de producción a un ritmo de 1 362 TM/Hr. A este ritmo se produce 102 TM/Hr de Harina y 41 TM/Hr de Aceite de Pescado, 7.5% y 3% del total de capacidad de procesamiento respectivamente. Se obtiene que para producir lo vendido se emplearon 2 275 Hrs y 1 334 Hrs para la harina y aceite de pescado

correspondientemente. Adicionalmente se tiene como información el costeo de producción de los productos terminados. En la siguiente Tabla 69 se presenta el costeo de producir 1 200 TM de Harina de Pescado y 150 TM (12.5% de 1 200 TM) de Aceite de Pescado.

Tabla 69: Costeo de Harina y Aceite de Pescado

Concepto		Valor	%
Materia Prima y auxiliares		S/ 2,730,400.00	65.4%
MOD		S/ 44,585.40	1.1%
Gastos Indirectos			
	Repuestos	S/ 20,000.00	0.5%
	Suministros	S/ 60,100.00	1.4%
	Combustibles	S/ 1,288,000.00	30.8%
		S/ 1,368,100.00	
	Gastos Generales	S/ 23,400.00	0.6%
	MOI	S/ 9,386.40	0.2%
Costo Total		S/ 4,175,872	

Elaboración: Propia

De este costeo podemos obtener el Costo Promedio Unitario al dividir el Costo Total entre la suma de TM producidas ($4\,175\,872 / [1\,200 + 150]$), obteniendo un Costo Promedio Unitario de S/ 3,093.24.

En el análisis e implementación del sistema se está enfocando en tres centros de producción, CO11-Bayóvar, CO16-Chimbote Norte y CO71-Flota. Estos centros tienen una capacidad de procesamiento de 170 TM/Hr y 250 TM/Hr respectivamente. El centro CO71 no realiza producción porque se enfoca al desembarque y mantenimiento de las embarcaciones. El procesamiento total de anchoveta en la aplicación del sistema es de 420 TM/Hr que representa el 30.8% del total de capacidad de producción de la empresa que es 1 362 TM/Hr.

Con un procesamiento de anchoveta de 420 TM/Hr, los porcentajes que se produce harina y aceite respecto al total de capacidad de procesamiento, las horas de producción que ahora representarán un 30.8% de las horas iniciales y teniendo el mismo precio promedio de venta se obtiene la siguiente información en la Tabla 70.

Tabla 70: Producción y Venta Final de Harina y Aceite de Pescado

Procesamiento Anchoveta	420	TM/Hr
Producción Harina	32	TM/Hr
Producción Aceite	13	TM/Hr
Hrs Harina	702	
Hrs Aceite	411	
Harina de Pescado	22,448	TM
Aceite de Pescado	5,348	TM
Precio Vta Prom	S/ 3,765.55	
Ingresos	S/ 104,668,409	

Elaboración: Propia

El costeo también se calculará para que represente el 30.8% del costeo inicial según la capacidad de producción que se está usando en la presente investigación.

En la Tabla 71 se tiene este nuevo costeo de los productos terminados.

Tabla 71: Nuevo Costeo de Harina y Aceite de Pescado

Materia Prima y auxiliares	S/	841,973.57
MOD	S/	13,748.80
Gastos Indirectos		
	Repuestos	S/ 6,167.40
	Suministros	S/ 18,533.04
	Combustibles	S/ 397,180.62
		S/ 421,881.06
	Gastos Generales	S/ 7,215.86
	MOI	S/ 2,894.48
Costo Total	S/	1,287,714

Elaboración: Propia

Este nuevo costeo corresponde a 370 TM de Harina de Pescado (30.8% de 1 200 TM) y 46 TM de Aceite de Pescado (12.5% de 370 TM). Pero según lo calculado previamente necesitamos el costeo para lo total vendido que indica la Tabla 69.

Se tiene el total de Harina y Aceite de Pescado producido junto el Costo Unitario Promedio, con esta información se puede calcular el Costo Total.

$$\text{Costo Total} = (22\,448 + 5\,348) * 3,093.24 = \text{S/ } 85,980,966 \quad (6)$$

Este Costo Total, según lo calculado en la Ecuación 6, lo vamos a repartir según el porcentaje de cada concepto indicado en la Tabla 68 y de esta forma obtener el Costeo Final de los productos terminados según el enfoque de la investigación. En la Tabla 72 se presenta este nuevo costeo final.

Con los ingresos y costos finales se determina que la contribución generada por producir harina y aceite de pescado en los centros de producción elegidos es de S/ 18,687,743

Tabla 72: Costeo Final de Harina y Aceite de Pescado

Materia Prima y auxiliares	S/	56,218,586.60
MOD	S/	918,007.68
Gastos Indirectos		
Repuestos	S/	411,797.44
Suministros	S/	1,237,451.31
Combustibles	S/	26,519,755.18
	S/	28,169,003.93
Gastos Generales	S/	481,803.01
MOI	S/	193,264.77
Costo Total	S/	85,980,666

Elaboración: Propia

Para determinar los ingresos adicionales por implementar el sistema se determinará la disminución en la compra de unidades de inventario al cierre de los próximos 5 años respecto a cómo se tiene es se realiza la compra actualmente. Esta disminución se deberá debido a que al optimizar los inventarios la compra de unidades de los productos analizados será menor, disminuyendo los costos de producción. En la Tabla 73 se procedió a calcular el Costo Variable Promedio Unitario por cada concepto, promediando los costos unitarios de compras de repuestos, suministros y combustibles de los centros de producción analizados, añadiéndole el 1% por conceptos adicionales de adquisición y almacenamiento.

Tabla 73: Detalle del costeo de repuestos, suministros y combustibles

Concepto	Costo	Cto Var Prom	Cantidad	UM
Repuestos	S/ 411,797.44	S/ 841.55	489	Und
Suministros	S/ 1,237,451.31	S/ 657.75	1,881	Und
Combustibles	S/ 26,519,755.18	S/ 11.23	2,361,989	Gal

Elaboración: Propia

Se tiene que calcular cuánto ha disminuido la compra de inventario anual, este cálculo se visualiza en el Anexo 19, página 284, donde se ha promediado la compra de los últimos 4 años como referencia sobre la cuál compararemos nuestra nueva compra. En la Tabla 74 se resume la disminución de inventario en cada año por cada concepto

Tabla 74: Disminución de Ingresos anual

Concepto	Diferencia
Repuesto	-31
Suministro	-132
Combustible	-88,921

Elaboración: Propia

En base a la disminución de la compra de inventario en cada año, en el Anexo 20, página 285, se realiza el cálculo del nuevo costo en los siguientes 5 años que comparando respecto al año inicial tendremos una diferencia que será nuestro ingreso adicional por año. En la Tabla 75 se presenta un resumen de los ingresos adicionales cada año.

Tabla 75: Ingresos adicionales cada año

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos Adicionales	\$296,782.35	\$296,782.35	\$296,782.35	\$296,782.35	\$296,782.35

Elaboración: Propia

4.1.2.2 Optimización de Inventarios

Uno de los objetivos de la implementación es optimizar los inventarios reduciendo el sobrestock, por ello se identificará cuánto disminuye el inventario al cierre de cada año respecto al año inicial. El cálculo de las diferencias se hizo previamente a nivel de unidades, pero no estaba valorizado. En el Anexo 21, página 286, se calcula lo descrito. En la siguiente Tabla 76 se presenta un resumen del valor ahorrado en cada año por reducción de inventario.

Tabla 76: Reducción de Inventario cada año

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Reducción en Inventario	\$286,895.51	\$373,330.98	\$293,682.78	\$280,628.42	\$258,284.58

Elaboración: Propia

Con todos los beneficios definidos, a continuación, se presentan un resumen de los costos en los próximos 5 años en la Tabla 77.

Tabla 77: Resumen de Beneficios por año

	PERIODOS					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS	\$0.00	\$583,677.85	\$670,113.32	\$590,465.13	\$577,410.77	\$555,066.92
Ingresos Adicionales		\$296,782.35	\$296,782.35	\$296,782.35	\$296,782.35	\$296,782.35
Reducción en Inventario		\$286,895.51	\$373,330.98	\$293,682.78	\$280,628.42	\$258,284.58

Elaboración: Propia

4.2 INFORMACIÓN DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL: VAN, B/C, TIR, PER. DE RECUP.

4.2.1 CÁLCULO DE LA TASA DE DESCUENTO CPPC

La fórmula para el cálculo del costo promedio ponderado de capital o CPPC es la siguiente Ecuación 7:

$$\text{CPPC} = [D / (D+C)] * K_i (1-3) + [C / (D+C)] * K_e \quad (7)$$

Dónde:

D: Deuda a terceros.

C: Capital propio - deuda a accionista.

J: Tasa impositiva - IR.

K_i: Costo explícito de deuda antes de impuestos.

K_e: Costo de oportunidad del accionista.

Sin embargo, el K_i será "0" ya que la inversión no será financiada por ningún banco ni proveedor, ya que solo existe capital propio. Por lo tanto, el cálculo se centró en

hallar el K_e , que se define por la siguiente Ecuación 8 según el método Capital Asset Pricing Model – CAPM:

$$K_e = R_f + [E[R_m] - R_f] \times \beta \quad (8)$$

Dónde:

R_f : Rentabilidad del activo sin riesgo

$E[R_m]$: Rentabilidad media del mercado

β : Riesgo de mercado de un activo

El rendimiento del activo sin riesgo está determinado por la tasa de rendimiento de un bono soberano emitido por el Perú en moneda nacional. Según la información de del Ministerio de Economía y Finanzas en 2023 la tasa fue de 5.20%.

La rentabilidad media del mercado está definida, en la práctica, por la rentabilidad derivada de las inversiones en la Bolsa de Valores de Lima (BVL). En el caso del Perú, sería el Índice General Bursátil (IGBVL) de la BVL, asimismo, se tomó como referencia la IGBVL de la PESQUERA EXALMAR S.A., una empresa del sector pesquero cuya tasa es de 6.71 % según la BVL.

El riesgo de mercado de un activo o β se define como el comportamiento del sector respecto al mercado, en este caso se ha optado por la misma empresa, su β es de 2.02 según el Trabajo de Investigación de Maestría: “Valoración de Pesquera Exalmar S.A.”. Autores: Renzo Burgos, Gerardo Córdova y Roy Diaz, Universidad del Pacífico – Perú.

Por lo tanto, el cálculo del CPPC sería el siguiente Ecuación 9:

$$CPPC = 5.20\% + [6.71\% - 5.20\%] \times 2.02 = \mathbf{8.25\%} \quad (9)$$

4.2.2 CÁLCULO DEL VAN, B/C, TIR Y PRI

Para determinar la rentabilidad de la implementación del sistema de planificación de abastecimiento se procedió a realizar el flujo de caja económico para calcular el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Análisis Beneficio- Costo (B/C) y el Periodo de Recuperación de Inversión (PRI). Se utilizó como ingresos los beneficios calculados en el punto 4.1.2, como egresos los costos de la implementación del sistema de la Tabla 68 y la tasa de descuento CPPC calculada en el punto 4.2.1.

Tabla 78: Flujo de Caja Económico

	PERIODOS					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS	\$0.00	\$583,677.85	\$680,833.32	\$601,185.13	\$588,130.77	\$565,786.92
Ingresos Adicionales	\$ -	\$ 296,782.35	\$ 296,782.35	\$ 296,782.35	\$ 296,782.35	\$ 296,782.35
Reducción en Inventario	\$ -	\$ 286,895.51	\$ 373,330.98	\$ 293,682.78	\$ 280,628.42	\$ 258,284.58
EGRESOS						
Costo de Desarrollo	\$ 2,880.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costo de Capacitación	\$ 8,800.00	\$ 8,800.00	\$ 8,800.00	\$ 8,800.00	\$ 8,800.00	\$ 8,800.00
Costo de Mantenimiento del Sistema (Área Lógica)	\$ 1,920.00	\$ 1,920.00	\$ 1,920.00	\$ 1,920.00	\$ 1,920.00	\$ 1,920.00
Costo Total de Inventario	\$ -	\$ 1,797.45	\$ 1,779.57	\$ 1,726.19	\$ 1,795.39	\$ 1,885.02
Costo de Administración - Interacción con el Sistema	\$ 322,800.00	\$ 322,800.00	\$ 322,800.00	\$ 322,800.00	\$ 322,800.00	\$ 322,800.00
TOTAL INVERSIÓN	\$ 336,400.00	\$ 335,317.45	\$ 335,299.57	\$ 335,246.19	\$ 335,315.39	\$ 335,405.02
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	\$ -336,400.00	\$ 248,360.40	\$ 345,533.75	\$ 265,938.94	\$ 252,815.38	\$ 230,381.90

Elaboración: Propia

Según el Flujo de Caja Económico calculado en la Tabla 78 se procederá a calcular el VAN y TIR según las siguientes Ecuaciones 10 y 11:

$$VAN = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+I)^1} + \frac{CF_2}{(1+I)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+I)^n} \quad (10)$$

$$0 = -CF_0 + \frac{CF_1}{(1+TIR)^1} + \frac{CF_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+TIR)^n} \quad (11)$$

Dónde:

CF = Flujo de Caja

I = Tasa de Descuento

n = Número de Periodos

TIR = Tasa de TIR

Luego se procede a calcular el Análisis Beneficio Costo y el Periodo de Recuperación de Inversión con las siguientes Ecuaciones 12 y 13:

$$B/C = VAI / VAC \quad (12)$$

Dónde

VAI = Valor actual de los ingresos totales o netos o beneficios netos

VAC = Valor actual de los costos de inversión o costos totales

$$PRI = a + (b/c) \quad (13)$$

Dónde:

a = Periodo del último flujo negativo

b= Valor absoluto del último flujo negativo

c= Valor del flujo siguiente

Utilizando los valores del Flujo de Caja Económico se calculó todo lo previamente descrito y se visualiza en la siguiente Tabla 79.

Tabla 79: Cálculo del VAN, TIR, B/C y PRI

VAN	\$ 680,515.28
TIR	77.31%
B/C	2.02
PRI	1.35

Elaboración: Propia

4.3 RESULTADO

Según los resultados de la Tabla 79 el VAN es mayor a 0, la TIR es mayor a la tasa CPPC, el B/C es mayor a 1 y el periodo de recuperación es de 17 meses aproximadamente. Por lo tanto, se concluye que la alternativa de solución es factible y rentable.

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

5.1 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- Las compras productivas influyen en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos mejorando dicho proceso en un 28.26% en promedio.
- Las compras no productivas influyen en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos mejorando dicho proceso en un 32.68% en promedio.

Las mejoras porcentuales se encuentran detalladas en la Tabla 80, donde se presenta la contrastación de hipótesis general y específicas con todos los indicadores presentados en la Matriz de Consistencia.

La explicación de cada mejora se encuentra en el siguiente subcapítulo 5.2

Tabla 80: Contrastación de Hipótesis

HIPÓTESIS GENERAL	CONTRASTACIÓN	DIMENSIONES	CATEGORÍA DE PLANEAMIENTO	INDICADORES	FÓRMULA	INICIAL	PROPUESTA	% MEJORA
1. El sistema de planeamiento de abastecimiento influye en la gestión de almacenes en una empresa de hidrobiológicos.	1. Si el sistema de planeamiento de abastecimiento influye en la gestión de almacenes en una empresa de hidrobiológicos.	Compras productivas	Combustibles	Nivel de Inventario	Stock Valorizado	S/ 1,388,721.63	S/ 752,057.81	45.85%
				Política de Stocks Lote Económico	Cantidad Óptima por pedido * Nro de Pedidos	2,361,989	2,273,068	3.76%
				Política de Stocks Stock de Seguridad	Stock de Seguridad Valorizado	S/ 538,823.99	S/ 513,163.01	4.76%
				Rotación de Inventarios	Nro de Reposiciones de Inventario	12	8	33.33%
			Crítico Operacional	Nivel de Inventario	Stock Valorizado	S/ 1,453,252.52	S/ 1,103,117.75	24.09%
				Política de Stocks Lote Económico	Cantidad Óptima por pedido * Nro de Pedidos	2,097	1,959	6.61%
				Política de Stocks Stock de Seguridad	Stock de Seguridad Valorizado	S/ 865,997.76	S/ 409,704.83	52.69%
				Rotación de Inventarios	Nro de Reposiciones de Inventario	40	18	55.00%
				Nivel de Inventario	Stock Valorizado	S/ 450,021.03	S/ 319,915.36	28.93%
				Política de Stocks Lote Económico	Cantidad Óptima por pedido * Nro de Pedidos	273	249	8.86%
HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	1. Si las compras productivas influyen en la gestión de almacenes en una empresa de hidrobiológicos.	Compras no productivas	A Demanda	Política de Stocks Stock de Seguridad	Stock de Seguridad Valorizado	S/ 207,210.64	S/ 126,230.95	39.08%
				Rotación de Inventarios	Nro de Reposiciones de Inventario	26	12	53.85%
				Nivel de Inventario	Stock Valorizado	S/ 3,291,995.18	S/ 2,174,990.92	33.93%
				Política de Stocks Lote Económico	Cantidad Óptima por pedido * Nro de Pedidos	2,364,359	2,275,276	3.77%
2. Las compras no productivas influyen en la gestión de almacenes en una empresa de hidrobiológicos.	2. Si las compras no productivas influyen en la gestión de almacenes en una empresa de hidrobiológicos.	Control de Inventarios	Todas las Categorías de Planeamiento	Política de Stocks Stock de Seguridad	Stock de Seguridad Valorizado	S/ 1,612,032.39	S/ 1,049,098.80	34.92%
				Rotación de Inventarios	Nro de Reposiciones de Inventario	78	38	51.28%
				Costo de Producción de Productos Terminados	Costo de Producción de Productos Terminados	S/ 85,980,665.99	S/ 84,870,329.04	1.29%

Elaboración: Propia

5.2 RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA

La implementación del sistema de planificación tiene un impacto positivo sobre tres principales dimensiones. Estas dimensiones son las siguientes:

5.2.1 MEJORA EN LAS COMPRAS PRODUCTIVAS

5.2.1.1 Mejora en Combustibles

5.2.1.1.1 Mejora en Nivel de Inventario

Al implementar el sistema de planificación de abastecimiento se logró regularizar los niveles de inventario de los combustibles, reduciendo el sobrestock y controlando adecuadamente la reposición de inventario. En el Anexo 22, página 287, se evidencia como ha cerrado el inventario de combustibles en los próximos 5 años. En la siguiente Tabla 81 se presenta la mejora anual del nivel de inventarios de los combustibles partiendo de lo calculado en el Anexo 22.

Tabla 81: Mejora del nivel de inventarios de los combustibles

Categoría de Planeamiento	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Promedio
Combustible	45.82%	46.36%	47.97%	45.89%	43.18%	45.85%

Elaboración: Propia

5.2.1.1.2 Mejora en Política de Stocks – Lote Económico

Durante el desarrollo de la aplicación del sistema, se aplicó el Modelo de Harris-Wilson o Sistema EOQ, en el que se calcula la cantidad económica a comprar por cada pedido y un número determinado de reposiciones de inventario al año, logrando reponer el inventario necesario al año. Comparando con las cantidades que se han estado comprando al año históricamente se ha logrado una mejora notoria, al ser la

cantidad por comprar a futuro menor que la actual, reduciendo el sobrestock. En el Anexo 23, página 288, se evidencia las cantidades que se repusieron y se repondrán en los próximos años. El ingreso actual es un promedio de las unidades que ingresaron en los últimos 4 años y se muestra 2 ingresos distintos porque la cantidad mayor se da en temporada de pesca y la menor en temporada de veda. En la siguiente Tabla 82 se evidencia la mejora de inventario a comprar de los combustibles, a partir de lo calculado en el Anexo 23.

Tabla 82: Mejora de cantidades ingresadas de los combustibles

Categoría de Planeamiento	Mejora
Combustible	3.76%

Elaboración: Propia

5.2.1.1.3 Mejora en Política de Stocks – Stock de Seguridad

Al principio de la investigación la empresa nos habría brindado el nivel de stock objetivo que se buscaba obtener a finales de año, en otras palabras, era el stock de seguridad, ya que buscaban reducir el stock lo suficiente sin necesidad de tener quiebres para luego realizar la reposición correspondiente. Al implementar el sistema se logró mejorar el stock de seguridad valorizado, porque se calculó el nivel adecuado de stock de seguridad que debería tener los combustibles siendo menor que lo propuesto por la empresa. En el Anexo 24, página 289, se evidencia los niveles de stock seguridad planteados en un inicio y lo calculado a partir de realizar la solución. En la siguiente Tabla 83 se evidencia la mejora del stock de seguridad de los combustibles, a partir de lo calculado en el Anexo 24.

Tabla 83: Mejora del nivel de stock de seguridad de los combustibles

Categoría de Planeamiento	Mejora
Combustible	4.76%

Elaboración: Propia

5.2.1.1.4 Mejora en Rotación de Inventarios

Punto importante de la investigación era lograr que las reposiciones anuales disminuyan, solicitando la compra necesaria en la menor cantidad de pedidos por año. Al aplicar el Método EOQ se logró tener una cantidad fija de reposiciones por año que comparando respecto a la cantidad de reposiciones de los años anteriores es mucho menor, logrando una mejora significativa. En el Anexo 25, página 290, se presenta el número de reposiciones actual y lo calculado. En la siguiente Tabla 84 se evidencia la mejora de la cantidad de reposiciones de inventario de los combustibles, a partir de lo calculado en el Anexo 25.

Tabla 84: Mejora de reposiciones de inventario de los combustibles

Categoría de Planeamiento	Mejora
Combustible	33.33%

Elaboración: Propia

5.2.1.2 Mejora en materiales Críticos Operacionales

5.2.1.2.1 Mejora en Nivel de Inventario

Al implementar el sistema de planificación de abastecimiento se logró regularizar los niveles de inventario de los materiales críticos operacionales, reduciendo el sobrestock y controlando adecuadamente la reposición de inventario. En el Anexo

22, página 287, se evidencia como ha cerrado el inventario de los materiales críticos operacionales prioritarios y no prioritarios en los próximos 5 años. En la siguiente Tabla 85 se presenta la mejora anual del nivel de inventarios de los materiales críticos operacionales partiendo de lo calculado en el Anexo 22.

Tabla 85: Mejora nivel de inventarios - materiales críticos operacionales

Categoría de Planeamiento	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Promedio
Crítico Op. Prioritario	39.69%	9.44%	43.88%	12.52%	-3.37%	20.43%
Crítico Op. No Prioritario	22.01%	41.44%	21.23%	19.81%	16.93%	24.28%
Crítico Operacional	22.88%	39.86%	22.35%	19.45%	15.92%	24.09%

Elaboración: Propia

5.2.1.2.2 Mejora en Política de Stocks – Lote Económico

Durante el desarrollo de la aplicación del sistema, se aplicó el Modelo de Harris-Wilson o Sistema EOQ, en el que se calcula la cantidad económica a comprar por cada pedido y un número determinado de reposiciones de inventario al año, logrando reponer el inventario necesario al año. Comparando con las cantidades que se han estado comprando al año históricamente se ha logrado una mejora notoria, al ser la cantidad por comprar a futuro menor que la actual, reduciendo el sobrestock. En el Anexo 23, página 288, se evidencia las cantidades que se repusieron y se repondrán en los próximos años. El ingreso actual es un promedio de las unidades que ingresaron en los últimos 4 años. En la siguiente Tabla 86 se evidencia la mejora de inventario a comprar de los materiales críticos operacionales, a partir de lo calculado en el Anexo 23.

Tabla 86: Mejora cantidades ingresadas-materiales críticos op.

Categoría de Planeamiento	Mejora
Crítico Op. Prioritario	7.00%
Crítico Op. No Prioritario	3.29%
Crítico Operacional	6.61%

Elaboración: Propia

5.2.1.2.3 Mejora en Política de Stocks – Stock de Seguridad

Al principio de la investigación la empresa nos habría brindado el nivel de stock objetivo que se buscaba obtener a finales de año, en otras palabras, era el stock de seguridad, ya que buscaban reducir el stock lo suficiente sin necesidad de tener quiebres para luego realizar la reposición correspondiente. Al implementar el sistema se logró mejorar el stock de seguridad valorizado, porque se calculó el nivel adecuado de stock de seguridad que debería tener los materiales críticos operacionales siendo menor que lo propuesto por la empresa. En el Anexo 24, página 289, se evidencia los niveles de stock seguridad planteados en un inicio y lo calculado a partir de realizar la solución. En la siguiente Tabla 87 se evidencia la mejora del stock de seguridad de los materiales críticos operacionales, a partir de lo calculado en el Anexo 24.

Tabla 87: Mejora nivel de stock de seguridad de materiales críticos op.

Categoría de Planeamiento	Mejora
Crítico Op. Prioritario	76.74%
Crítico Op. No Prioritario	51.48%
Crítico Operacional	52.69%

Elaboración: Propia

5.2.1.2.4 Mejora en Rotación de Inventarios

Punto importante de la investigación era lograr que las reposiciones anuales disminuyan, solicitando la compra necesaria en la menor cantidad de pedidos por año. Al aplicar el Método EOQ se logró tener una cantidad fija de reposiciones por año que comparando respecto a la cantidad de reposiciones de los años anteriores es mucho menor, logrando una mejora significativa. En el Anexo 25, página 290, se presenta el número de reposiciones actual y lo calculado. En la siguiente Tabla 88 se evidencia la mejora de la cantidad de reposiciones de inventario de los materiales críticos operacionales, a partir de lo calculado en el Anexo 25.

Tabla 88: Mejora reposiciones de inventario de materiales críticos op.

Categoría de Planeamiento	Mejora
Crítico Op. Prioritario	57.69%
Crítico Op. No Prioritario	50.00%
Crítico Operacional	55.00%

Elaboración: Propia

5.2.2 MEJORA EN LAS COMPRAS NO PRODUCTIVAS

5.2.2.1 Mejora en materiales A Demanda

5.2.2.1.1 Mejora en Nivel de Inventario

Al implementar el sistema de planificación de abastecimiento se logró regularizar los niveles de inventario de los materiales a demanda, reduciendo el sobrestock y controlando adecuadamente la reposición de inventario. En el Anexo 22, página 287, se evidencia como ha cerrado el inventario de los materiales a demanda en los próximos 5 años. En la siguiente Tabla 89 se presenta la mejora anual del nivel de inventarios de los materiales a demanda partiendo de lo calculado en el Anexo 22.

Tabla 89: Mejora del nivel de inventarios de materiales a demanda

Categoría de Planeamiento	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Promedio
A Demanda	23.22%	38.59%	23.94%	28.88%	30.04%	28.93%

Elaboración: Propia

5.2.2.1.2 Mejora en Política de Stocks – Lote Económico

Durante el desarrollo de la aplicación del sistema, se aplicó el Modelo de Harris-Wilson o Sistema EOQ, en el que se calcula la cantidad económica a comprar por cada pedido y un número determinado de reposiciones de inventario al año, logrando reponer el inventario necesario al año. Comparando con las cantidades que se han estado comprando al año históricamente se ha logrado una mejora notoria, al ser la cantidad por comprar a futuro menor que la actual, reduciendo el sobrestock. En el Anexo 23, página 288, se evidencia las cantidades que se repusieron y se repondrán en los próximos años. El ingreso actual es un promedio de las unidades que ingresaron en los últimos 4 años. En la siguiente Tabla 90 se evidencia la mejora de inventario a comprar de los materiales a demanda, a partir de lo calculado en el Anexo 23.

Tabla 90: Mejora de las cantidades ingresadas materiales a demanda

Categoría de Planeamiento	Mejora
A Demanda	8.86%

Elaboración: Propia

5.2.2.1.3 Mejora en Política de Stocks – Stock de Seguridad

Al principio de la investigación la empresa nos habría brindado el nivel de stock objetivo que se buscaba obtener a finales de año, en otras palabras, era el stock de seguridad, ya que buscaban reducir el stock lo suficiente sin necesidad de tener quiebres para luego realizar la reposición correspondiente. Al implementar el sistema se logró mejorar el stock de seguridad valorizado, porque se calculó el nivel adecuado de stock de seguridad que debería tener los materiales a demanda siendo menor que lo propuesto por la empresa. En el Anexo 24, página 289, se evidencia los niveles de stock seguridad planteados en un inicio y lo calculado a partir de realizar la solución. En la siguiente Tabla 91 se evidencia la mejora del stock de seguridad de los materiales a demanda, a partir de lo calculado en el Anexo 24.

Tabla 91: Mejora del nivel de stock de seguridad materiales a demanda

Categoría de Planeamiento	Mejora
A Demanda	39.08%

Elaboración: Propia

5.2.2.1.4 Mejora en Rotación de Inventarios

Punto importante de la investigación era lograr que las reposiciones anuales disminuyan, solicitando la compra necesaria en la menor cantidad de pedidos por año. Al aplicar el Método EOQ se logró tener una cantidad fija de reposiciones por año que comparando respecto a la cantidad de reposiciones de los años anteriores es mucho menor, logrando una mejora significativa. En el Anexo 25, página 290, se presenta el número de reposiciones actual y lo calculado. En la siguiente Tabla 92 se evidencia la mejora de la cantidad de reposiciones de inventario de los materiales a demanda, a partir de lo calculado en el Anexo 25.

Tabla 92: Mejora de reposiciones de inventario materiales a demanda

Categoría de Planeamiento	Mejora
A Demanda	53.85%

Elaboración: Propia

5.2.3 MEJORA EN EL CONTROL DE INVENTARIOS

5.2.3.1 Mejora en Nivel de Inventario

Al implementar el sistema de planificación de abastecimiento se logró regularizar los niveles de inventario de los materiales analizados, reduciendo el sobrestock y controlando adecuadamente la reposición de inventario. En el Anexo 22, página 287, se evidencia como ha cerrado el inventario de los materiales en los próximos 5 años. En la siguiente Tabla 93 se presenta la mejora anual del nivel de inventarios de los materiales partiendo de lo calculado en el Anexo 22.

Tabla 93: Mejora del nivel de inventarios del total de materiales

Categoría de Planeamiento	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Promedio
Total	32.60%	42.43%	33.38%	31.89%	29.35%	33.93%

Elaboración: Propia

5.2.3.2 Mejora en Política de Stocks – Lote Económico

Durante el desarrollo de la aplicación del sistema, se aplicó el Modelo de Harris-Wilson o Sistema EOQ, en el que se calcula la cantidad económica a comprar por cada pedido y un número determinado de reposiciones de inventario al año, logrando reponer el inventario necesario al año. Comparando con las cantidades que se han estado comprando al año históricamente se ha logrado una mejora notoria, al ser la

cantidad por comprar a futuro menor que la actual, reduciendo el sobrestock. En el Anexo 23, página 288, se evidencia las cantidades que se repusieron y se repondrán en los próximos años. El ingreso actual es un promedio de las unidades que ingresaron en los últimos 4 años. En la siguiente Tabla 94 se evidencia la mejora de inventario a comprar del total de los materiales analizados, a partir de lo calculado en el Anexo 23.

Tabla 94: Mejora de las cantidades ingresadas del total de materiales

Categoría de Planeamiento	Mejora
Total	3.77%

Elaboración: Propia

5.2.3.3 Mejora en Política de Stocks – Stock de Seguridad

Al principio de la investigación la empresa nos habría brindado el nivel de stock objetivo que se buscaba obtener a finales de año, en otras palabras, era el stock de seguridad, ya que buscaban reducir el stock lo suficiente sin necesidad de tener quiebres para luego realizar la reposición correspondiente. Al implementar el sistema se logró mejorar el stock de seguridad valorizado, porque se calculó el nivel adecuado de stock de seguridad que debería tener los materiales analizados siendo menor que lo propuesto por la empresa. En el Anexo 24, página 289, se evidencia los niveles de stock seguridad planteados en un inicio y lo calculado a partir de realizar la solución. En la siguiente Tabla N°95 se evidencia la mejora del stock de seguridad del total de materiales, a partir de lo calculado en el Anexo 24.

Tabla 95: Mejora del nivel de stock de seguridad del total de materiales

Categoría de Planeamiento	Mejora
Total	34.92%

Elaboración: Propia

5.2.3.4 Mejora en Rotación de Inventarios

Punto importante de la investigación era lograr que las reposiciones anuales disminuyan, solicitando la compra necesaria en la menor cantidad de pedidos por año. Al aplicar el Método EOQ se logró tener una cantidad fija de reposiciones por año que comparando respecto a la cantidad de reposiciones de los años anteriores es mucho menor, logrando una mejora significativa. En el Anexo 25, página 290, se presenta el número de reposiciones actual y lo calculado. En la siguiente Tabla 96 se evidencia la mejora de la cantidad de reposiciones de inventario del total de materiales analizados, a partir de lo calculado en el Anexo 25.

Tabla 96: Mejora de reposiciones de inventario del total de materiales

Categoría de Planeamiento	Mejora
Total	51.28%

Elaboración: Propia

5.2.3.5 Mejora en Costo de Producción de Productos Terminados

La implementación del sistema ha generado que se incurran en menos costos de producción de los productos terminados porque la compra de inventario ha disminuido, adquiriendo lo necesario, asimismo también se han reducido los costos de almacenamiento y adquisición. Según lo calculado previamente en el Anexo 20, página 285, a continuación, se presenta en la Tabla 97 un resumen de los costos de producción y su mejora anual.

Tabla 97: Mejora del costo de producción de productos terminados

Costo Producción Actual	Costo Producción Nuevo	Mejora Anual
S/ 85,980,665.99	S/ 84,870,329.04	1.29%

Elaboración: Propia

CONCLUSIONES

- La implementación del sistema de planeamiento de abastecimiento mejora los niveles de inventario de la empresa en un 33.93% reduciendo el sobrestock y evitando quiebres de inventario.
- La implementación del sistema de planeamiento de abastecimiento mejora la cantidad de inventario que ingresa anualmente en un 3.77%, realizando una gestión de compras eficiente no incurriendo en gastos innecesarios.
- La implementación del sistema de planeamiento de abastecimiento mejora los niveles de stock de seguridad en un 34.92% respecto a lo planteado en un principio por la empresa. Con estos niveles garantizamos que no haya quiebre de inventarios y que se reponga el inventario en los puntos de reposición definidos.
- La implementación del sistema de planeamiento de abastecimiento mejora la rotación de inventarios en un 51.28%, reduciendo el número de reposiciones de inventario al año.
- La implementación del sistema de planeamiento de abastecimiento mejora los costos de producción de los productos terminados en un 1.29% debido a la disminución en la cantidad de inventario comprado anualmente. La mejora incluso

podría ser mucho mayor de aplicarse a todos los materiales de la empresa y en todos los centros de producción.

- Los beneficios económicos resultantes para la empresa al mejorar los costos de producción de los productos terminados generan un ingreso adicional anual de \$296,782.35 y los beneficios de reducir el inventario cada año en promedio es \$298,564.45.

RECOMENDACIONES

- La implementación del sistema de planeamiento de abastecimiento y su vigencia en los años futuros requiere la dedicación y empeño de los colaboradores, identificando oportunidades de mejoras a la vez que nuevos indicadores proponiendo nuevas metas para la empresa.
- El desarrollo del sistema de planeamiento de abastecimiento se ha enfocado en la utilización de herramientas de ingeniería y programas sencillos de utilizar, de requerir más inversión se podría optar por llevar dicho sistema al siguiente nivel, teniendo más funciones, volviéndose un sistema más complejo y de uso propio de la empresa que pueda dar soluciones a muchos más problemas que se presenten.
- Se recomienda dar soporte al sistema de planeamiento de abastecimiento, actualizándolo constantemente y que el personal se encuentre en constante capacitación de su utilización. Asimismo, se requiere que el mismo personal aporte ideas para que el sistema pueda mejorar y sea un proyecto grupal.
- Se debe establecer un sistema de monitoreo y evaluación para realizar un seguimiento continuo del desempeño del sistema de planificación de abastecimiento. Esto implica definir indicadores clave de rendimiento relevantes

para cada aspecto del sistema, como la precisión del pronóstico de la demanda o la eficiencia del inventario.

- El control de inventarios es una actividad muy importante dentro de la empresa y punto vital en la cadena de suministros. El área logística debe velar por la correcta gestión del inventario permitiendo a todos sus colaboradores, desde los de mayor rango hasta los practicantes, formar parte de la misión, visión y objetivos que se tengan como área y como compañía.
- Se debe incentivar a cada uno de los colaboradores a innovar cada día, que presente sus ideas con sus jefes inmediatos y se dé un feedback sobre la propuesta. En alguna idea puede surgir la oportunidad de desarrollo de un reporte, proyecto, sistema, etc. que pueda beneficiar a la empresa ya sea a corto o a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIBROS:

Carreño, A. (2014). *Logística de la A a la Z*. Fondo Editorial De La Pontificia Universidad Católica Del Perú.

Coyle, J., Langley, J., Novack, R. y Gibson, B. (2013). *Administración de la Cadena de Suministros*. Cengage Learning.

Escudero, M. (2019). *Gestión Logística y Comercial*. Ediciones Paraninfo

Fraser, P., Leenders, M. y Flynn, A. (2012). *Administración de Compras y Abastecimiento*. Mc Graw Hill.

Pérez, A. (2016). *Gestión de Almacenes*. Colección Empresa.

TESIS:

Burgos, R., Córdova, G. y Díaz, R. (2023). *Valorización de Pesquera Exalmar S.A.* [Tesis de Maestría, Universidad del Pacífico]. <http://hdl.handle.net/11354/2045>.

Cáceres, V. (2022). *Mejora del Sistema de Control de Inventarios en la Gestión del Almacén de Productos Hidrobiológicos en una Empresa Retail*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. <http://hdl.handle.net/20.500.12996/6326>.

Chawla, G. y Machado, V. (2019). *Demand Forecasting and Inventory Management for Spare Parts*. [Tesis de Maestría, Massachusetts Institute of Technology]. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/121291>.

Ferrer, G. (2020). *Propuesta de un Modelo de Gestión de Inventario de Almacenes para la Mejora Productiva del Proceso en Túneles de Conservación en Frío De Océanos S.A.* [Tesis de Grado, Universidad Antonio Nariño]. <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2574>.

Jara, H. y Velasco, H. (2019). *Mejora de la Gestión de Inventarios para reducir los Costos Logísticos de la Empresa Efamin S.A.C. – Trujillo 2019*. [Tesis de Grado, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/39165>.

Jauregui, M. y Cabrera, R. (2020). *Propuesta de Implementación de VSM & MRP y Gestión de Almacenes, Inventarios y Distribución en la Línea de Producción de Conserva de Atún para la Reducción de Costos Operativos en la Empresa Hayduk S.A.* [Tesis de Grado, Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/23425>.

ARTICULOS:

Cabrera, C., Sotomayor, A. y Espinel V. (2020). *Análisis del ciclo de vida en la industria de harina y aceite de pescado en plantas pesqueras de Huacho, Carquín y Vegueta, Huaral, Lima, 2018-2019*. Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Carreño, D., Amaya, L., Ruiz, E. y Tiboche, F. (2019). *Diseño de un Sistema para la Gestión de Inventarios de las Pymes en el Sector Alimentario*. Revista Industrial Data.

Hernández, H., Cruz, Y., Puentes, M. y Mendoza D. (2021). *Diseño de un Sistema de Gestión de Inventarios para el Almacén Técnitaller S.A.S de la Ciudad Neivahuila, Colombia*. Revista de Investigaciones Universidad del Quindío.

Mesa, J. y Salazar, H. (2020). *Sistema de Gestión de Abastecimiento para la Asociación de Artesanos del Sugamuxi*. Revista Espacios.

Rojalin, B. (2022). *Spare parts Inventory Management by using EOQ Model*. JETIR – International Journal of Emerging Technologies and Innovative Research.

Sánchez, Y., Trujillo, L., Marqués, M. y Pancorbo, J. (2023). *Planificación del Sistema de Inventarios. Caso de Estudio Photoclub Flash, División Comercial Hicacos*. Revista UTE.

WEB:

Andina – Agencia Peruana de Noticias. (18 de mayo de 2023). *Gobierno impulsará formalización de más de 5,000 pescadores artesanales*.
<https://andina.pe/agencia/noticia-gobierno-impulsara-formalizacion-mas-5000-pescadores-artesanales-940565.aspx>

Cavero, M. (23 de mayo de 2022). *Políticas del sector pesquero*. PRODUCE – Ministerio de Producción. https://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2021/Produccion/files/presentaciones/expo_produce_23_may_2022_politica_pesquera.pdf

CFG Investment – Copeinca. (2023). *Calidad y Cuidados del Medio Ambiente*.
<https://www.copeinca.com/es/responsabilidad-social/calidad-y-cuidado-del-medio-ambiente/>

El Peruano. (31 de diciembre de 2022). *Decreto Supremo que aprueba el Reglamento Sectorial de Inocuidad para las Actividades Pesqueras y Acuícolas*.
<https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2139649-2>

FIS – Fish Information & Services. (2023). *Directorio de Compañías*.

<https://www.seafood.media/fis/companies/details.asp>

Gestión Perú – El Economista. (19 de junio de 2023). *Perú: pesca para el consumo humano directo crecería 8.6% este 2023*. <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Peru-pesca-para-el-consumo-humano-directo-creceria-8.6-este-2023-20230619-0108.html>

Mi Peces – El Portal de Acuicultura. (12 de junio de 2023). *La suspensión de pesca de anchoveta en Perú, un traspies para el comercio de ingredientes marinos*. <https://www.mispecies.com/reportajes/La-suspension-de-pesca-de-anchoveta-en-Peru-un-traspies-para-el-comercio-de-ingredientes-marinos/>

Nota de Prensa – INEI. (2023). *Sector Pesca aumentó 32,96% en enero 2023*.

<https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/sector-pesca-aumento-3296-en-enero-2023-14275/>

Nota de Prensa - Ministerio de Economía y Finanzas. (2023). *MEF Coloca Bonos Soberanos A Tasas De Rendimiento Históricamente Bajas*. https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=101108&view=article&catid=100&id=3035&lang=es-ES

Omniasolution. (27 de junio de 2023). *El prometedor sector pesquero en el Perú: Oportunidades de crecimiento*. <https://omniasolution.com/2023/06/27/el-prometedor-sector-pesquero-en-el-peru-oportunidades-de-crecimiento/>

Proyecto Aprobado - Congreso de la República. (12 de mayo de 2005). *Ley de Área de Manejo y Aprovechamiento Responsable de los Recursos Hidrobiológicos*. <https://www2.congreso.gob.pe/sicr/RelatAgenda/proapro.nsf/ProyectosAprobadosPortal/398945333FE4D99C05257003005D5D2A>

Siancas, W. (12 de julio de 2023). *El Niño afectará el trabajo de 500 embarcaciones*. La República. <https://larepublica.pe/sociedad/2023/07/12/el-nino-afectara-el-trabajo-de-500-embarcaciones-fenomeno-de-el-nino-pesca-pesca-artesanal-nino-global-ministerio-de-la-produccion-545592>

Sueiro, J. (15 de noviembre de 2016). *Pesca de anchoveta implementará nuevas tecnologías de control para fortalecer fiscalización*. Oceana – Protegiendo los Océanos del Mundo. <https://peru.oceana.org/blog/pesca-de-anchoveta-implementara-nuevas-tecnologias-de-control-para-fortalecer-fiscalizacion/>

Sueiro, J. (13 de junio de 2023). *Suspensión de la temporada de anchoveta: Impacto económico y precaución ante El Niño*. RPP. <https://rpp.pe/columnistas/juan-carlossueiro/suspension-de-la-temporada-de-anchoveta-impacto-economico-y-precaucion-ante-el-nino-noticia-1489900>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia.....	164
Anexo 2: Glosario de Términos.....	165
Anexo 3: Tabla de Distribución Normal.....	168
Anexo 4: Movimientos de Inv.de materiales críticos op. prioritarios	169
Anexo 5: Movimientos de Inv. de materiales críticos op. no prioritarios	178
Anexo 6: Movimientos de Inventario de los materiales a demanda.....	182
Anexo 7: Pronósticos de demanda de materiales críticos op. prioritarios.....	193
Anexo 8: Pronósticos de demanda-materiales críticos op.no prioritarios	211
Anexo 9: Pronósticos de demanda de materiales a demanda	219
Anexo 10: Programa de Pedidos del SKU 10500002 en el centro CO11	241
Anexo 11: Programa de Pedidos de materiales críticos op. prioritarios.....	242
Anexo 12: Programa de Pedidos materiales críticos op. no prioritarios.....	252
Anexo 13: Programa de Pedidos de los materiales a demanda.....	257
Anexo 14: Políticas de Inv. de materiales críticos op. prioritarios.....	269
Anexo 15: Políticas de Inv. de materiales críticos op. no prioritarios	274
Anexo 16: Políticas de Inventario de los materiales a demanda	276

Anexo 17: Cálculo del Costo de Almacenamiento.....	282
Anexo 18: Cálculo del Costo de Adquisición.....	283
Anexo 19: Cálculo de la Diferencia de Ingreso Anual de Inventario	284
Anexo 20: Cálculo de los nuevos costos en los siguientes 5 años.....	285
Anexo 21: Diferencia de Inventario Valorizada respecto al Año 0	286
Anexo 22: Cálculo del Stock Valorizado al cierre de cada año.....	287
Anexo 23: Cálculo del Ingreso esperado de stock anualmente	288
Anexo 24: Comparativo de los niveles del stock de seguridad.....	289
Anexo 25: Comparativo de las reposiciones de inventario	290

Anexo 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
PROBLEMA GENERAL ¿De qué manera el sistema de planeamiento de abastecimiento influye en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos?	OBJETIVO GENERAL Determinar la influencia del sistema de planeamiento de abastecimiento en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos.	HIPOTESIS GENERAL El sistema de planeamiento de abastecimiento influye en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos.	VARIABLE INDEPENDIENTE - Sistema de planeamiento de abastecimiento.	- Compras productivas - Compras no productivas	- Nivel de Inventario - Políticas de stocks - Rotación de inventarios - Nivel de Inventario - Políticas de stocks. - Rotación de inventarios	Tipo: Básico Diseño: No Experimental Nivel: Contrastación de Hipótesis
PROBLEMAS ESPECIFICOS 1. ¿De qué manera las compras productivas influyen en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos? 2. ¿De qué manera las compras no productivas influyen en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos?	OBJETIVOS ESPECIFICOS 1. Determinar la influencia de las compras productivas en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos. 2. Determinar la influencia de las compras no productivas en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos.	HIPOTESIS ESPECIFICAS 1. Las compras productivas influyen en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos. 2. Las compras no productivas influyen en la gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos.	VARIABLE DEPENDIENTE - Gestión de almacenes de una empresa de hidrobiológicos.	- Control de inventarios	- Nivel de Inventario - Políticas de stocks - Rotación de inventarios -Costo de Producción de Productos Terminados	

Anexo 2: Glosario de Términos

SOBRESTOCK: Situación en la que una empresa tiene más inventario de un producto o material de lo necesario para satisfacer la demanda o las necesidades operativas.

QUIEBRE: Se presenta cuando un producto o artículo específico está agotado o no está disponible en el inventario para satisfacer la demanda o las necesidades operativas de la empresa

LEAD TIME: Se define como el tiempo transcurrido entre que un cliente realiza un pedido y recibe el producto solicitado. Se refiere al tiempo que tarda una empresa en recibir los suministros.

DEMANDA: Las diversas cantidades de bienes que se comprarían por período de tiempo a diferentes precios en un mercado determinado".

SKU: Es el código de artículo asignado a un material para poder identificarlo en el inventario físico o financiero.

ROTACIÓN DE INVENTARIO: Es el número de veces que se debe proveer al almacén con el inventario necesario del elemento analizado.

TIEMPO DEL CICLO DE ADQUISICIÓN: Es el tiempo medio que se tarda entre la presentación de la solicitud y la colocación de la orden de compra.

TASA DE CONSUMO: La tendencia de la tasa de consumo de material en una industria específica en función de los datos de ejecución de producción anteriores.

PUNTO DE REPOSICIÓN: Un nivel de reposición de existencias es cuando se requiere reponer el inventario de la empresa antes de que el inventario alcance el nivel mínimo

REPUESTOS: Partes de una maquinaria o embarcación que al desgastarse o presentar fallas es reemplazados. Existen repuestos utilizados en grandes montajes (Válvulas grandes, motores, bombas), repuestos específicos de un equipo, son pequeños y relativamente caros, también encontramos repuestos genéricos que los proveedores locales deben tener existencias permanentes de estos artículos y despacharlos cuando la planta los necesite.

INSUMO: Materias primas que son utilizadas para producir nuevos elementos.

SUMINISTROS: Materiales, productos o recursos necesarios para llevar a cabo las operaciones y actividades de la empresa.

COMBUSTIBLE: Material utilizado para la generación de energía o potencia en las operaciones de la empresa.

CATEGORÍA A DEMANDA: Materiales solicitados según su demanda.

CATEGORÍA CRÍTICO OPERACIONAL: Un material es crítico operacional cuando es definido así y logística no lo puede entregar fuera de los plazos establecidos.

Crítico Prioritario: Materiales con Lead Time menor o igual a 2 semanas. Crítico No Prioritario: Materiales con Lead Time mayor a 2 semanas.

TEMPORADA DE PRODUCCIÓN: Temporada de aproximadamente 3 meses en que se realiza la pesca de anchoveta según la cuota asignada y se producen los productos terminados que son la harina y el aceite.

TEMPORADA DE VEDA: Temporada después de producción en la cual se realizan los despachos de la harina y aceite de pescado. A la par que se realizan los despachos, los jefes van realizando las actividades de mantenimiento en sus almacenes tales como limpieza y pintado de los tanques. El fin de realizar estas actividades es dejar los almacenes listos para que puedan iniciar nuevamente las operaciones de producción.

Anexo 3: Tabla de Distribución Normal

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998

Anexo 4: Movimientos de Inv.de materiales críticos op. prioritarios

12260012 ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1110 T10

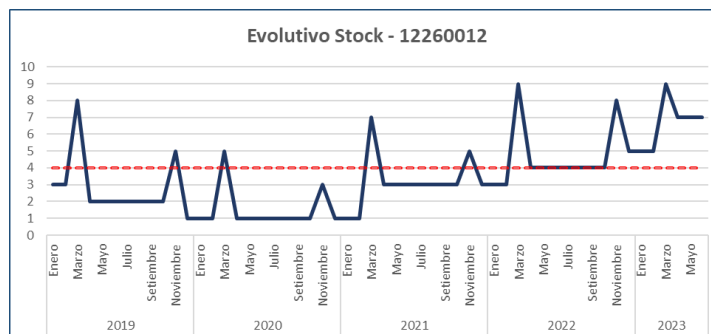
Consumo (UND) del SKU 12260012 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod	6	4	4	5	2
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod	4	2	2	3	
Total general		10	6	6	8	2

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 12260012 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	5	4	6	6	4
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod	3	2	2	4	
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		8	6	8	10	4

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 12260012 en el centro CO16



12200012 CADENA TRANSMISION ASA 160-2 PASO 2@

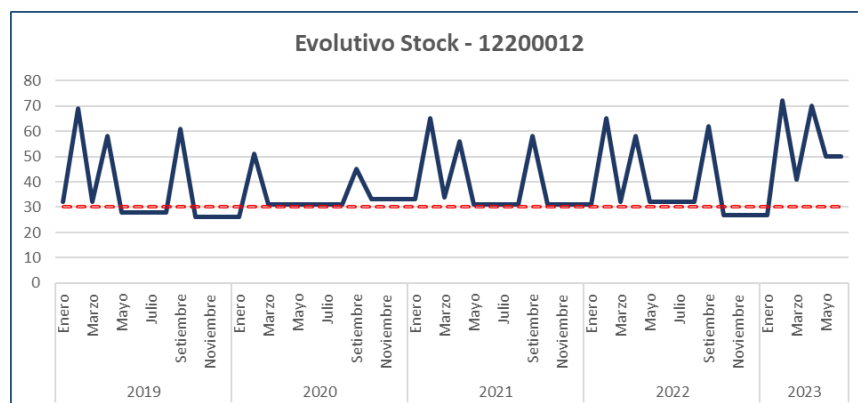
Consumo (UND) del SKU 12200012 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	37	20	31	33	31
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod	30		25	26	20
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda	35	12	27	35	
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		102	32	83	94	51

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 12200012 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda	37	25	32	34	45
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod	26		22	26	29
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	33	14	27	30	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		96	39	81	90	74

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 12200012 en el centro CO16



12260002 ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1025 G20

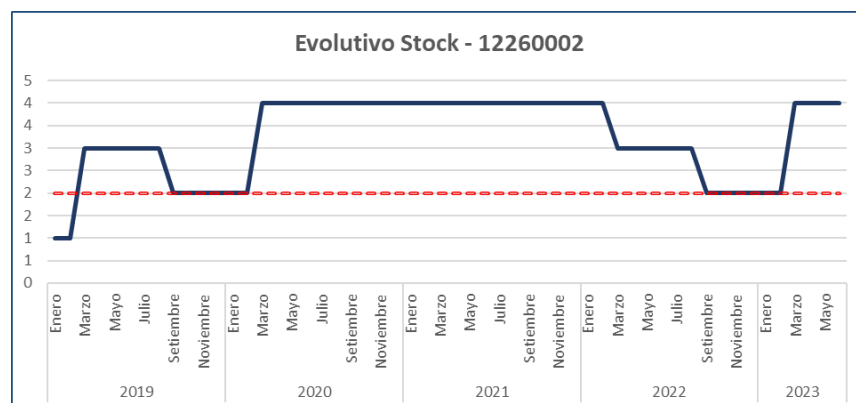
Consumo (UND) del SKU 12260002 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	2		1	2	1
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	3	1	3	3	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		5	1	4	5	1

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 12260002 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	4	2	1	1	3
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	2	1	3	2	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		6	3	4	3	3

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 12260002 en el centro CO16



12260070 DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-270

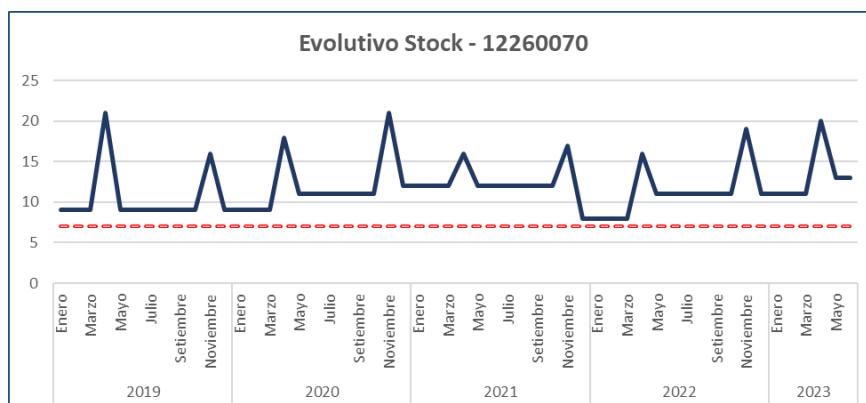
Consumo (UND) del SKU 12260070 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod	12	7	4	5	7
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod	7	9	9	8	
Total general		19	16	13	13	7

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 12260070 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod	12	9	4	8	9
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod	7	10	5	8	
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		19	19	9	16	9

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 12260070 en el centro CO16



12260108 ELEMENT ACOPLAMIENTO REXNORD E70

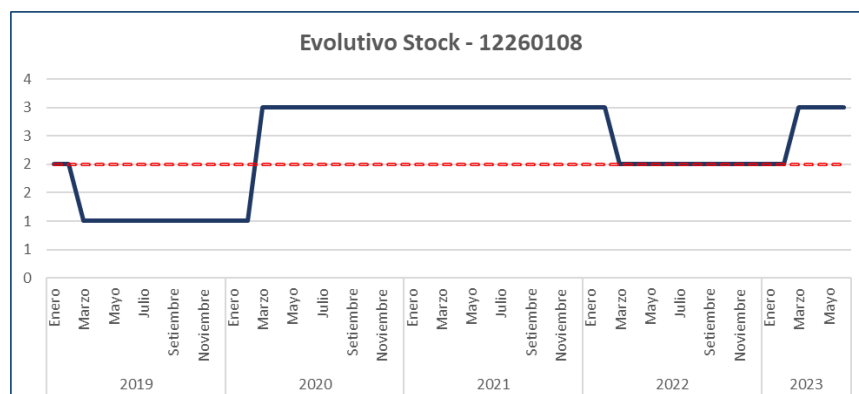
Consumo (UND) del SKU 12260108 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	4		1	2	1
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	2	1	3	2	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		6	1	4	4	1

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 12260108 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	3	2	1	1	2
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	2	1	3	2	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		5	3	4	3	2

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 12260108 en el centro CO16



12260017 ACOPLAMIENTO STANDARD REXNORD E20

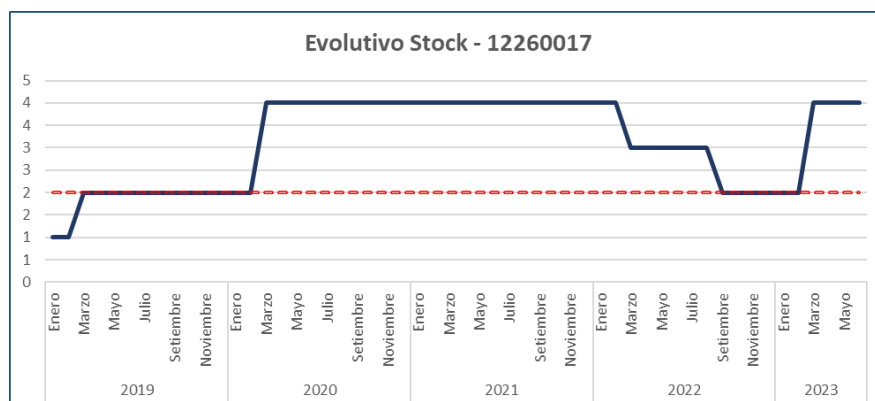
Consumo (UND) del SKU 12260017 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	2		1	2	1
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	2	1	2	3	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		4	1	3	5	1

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 12260017 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	3	2	1	1	3
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	2	1	2	2	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		5	3	3	3	3

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 12260017 en el centro CO16



12200021 CADENA TRANSMISION ASA 60-1 PASO 3/4@

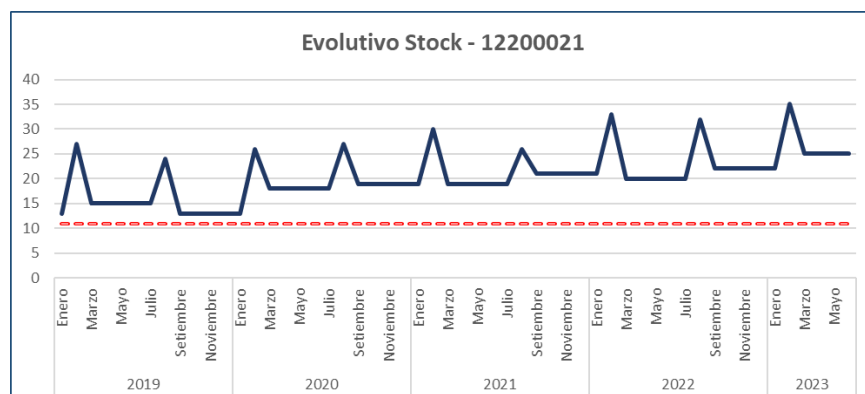
Consumo (UND) del SKU 12200021 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	12	8	11	13	10
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	11	8	5	10	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		23	16	16	23	10

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 12200021 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda	14	13	11	12	13
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda	9	9	7	12	
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		23	22	18	24	13

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 12200021 en el centro CO16



12260068 DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-267

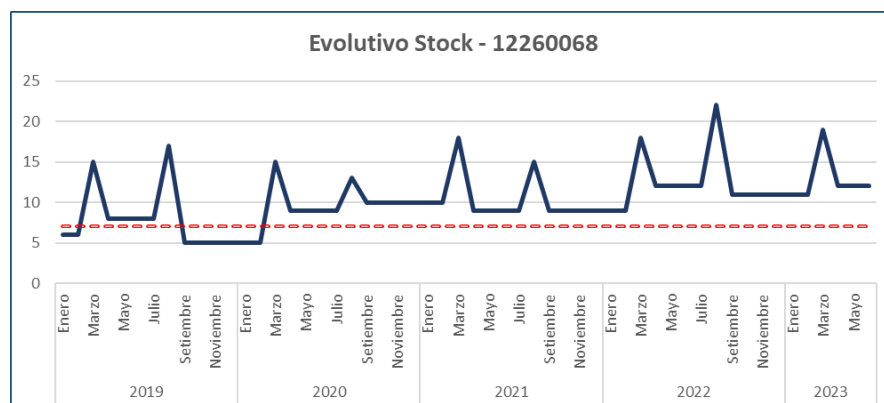
Consumo (UND) del SKU 12260068 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod	7	6	9	6	7
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	12	3	6	11	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		19	9	15	17	7

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 12260068 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	9	10	8	9	8
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda	9	4	6	10	
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		18	14	14	19	8

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 12260068 en el centro CO16



12210034 MEDIO PASO ASA 160-2 DOBLE PASO 2@

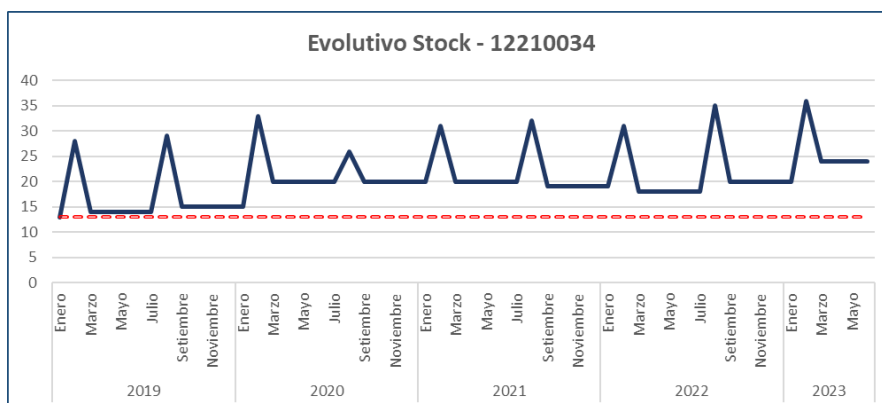
Consumo (UND) del SKU 12210034 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	14	13	11	13	12
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	14	6	13	15	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		28	19	24	28	12

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 12210034 en el centro CO16

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda	15	18	11	12	16
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda	15	6	12	17	
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		30	24	23	29	16

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 12210034 en el centro CO16



Anexo 5: Movimientos de Inv. de materiales críticos op. no prioritarios

17001203 CAMSHAFT SECTION MAN COD 5-0705-12-014

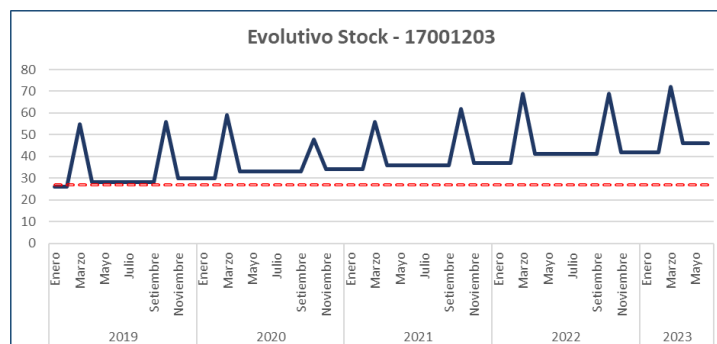
Consumo (UND) del SKU 17001203 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod	27	26	20	28	26
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod	26	14	25	27	
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		53	40	45	55	26

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 17001203 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	29	29	22	32	30
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda	28	15	26	28	
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		57	44	48	60	30

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 17001203 en el centro CO71



17000066 CONNECTING PIECE MAN COD 1-1818-03-60

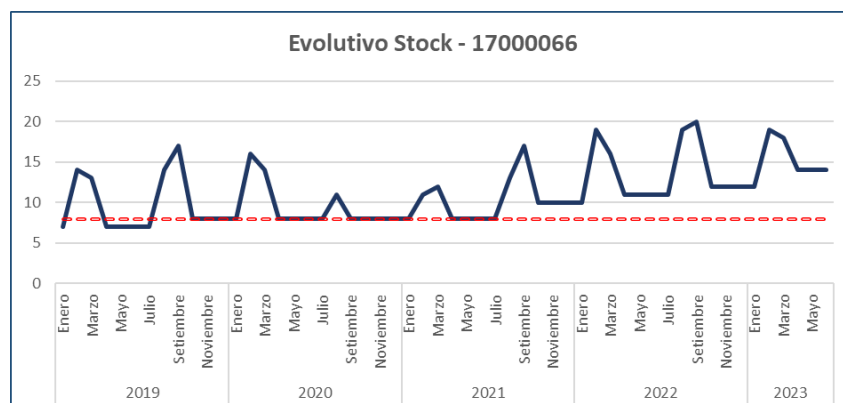
Consumo (UND) del SKU 17000066 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	7	8	3	9	6
Abril	Pesca / Prod	6	6	4	5	4
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	7	3	3	8	
Octubre	Veda	9		7	8	
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		29	17	17	30	10

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 17000066 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda	7	8	3	9	7
Marzo	Veda	6	6	4	6	5
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda	7	3	5	8	
Setiembre	Veda	10		7	9	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		30	17	19	32	12

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 17000066 en el centro CO71



17001090 SHAFT 6 ORIFICIOS MAN 1-1410-02-5 CW

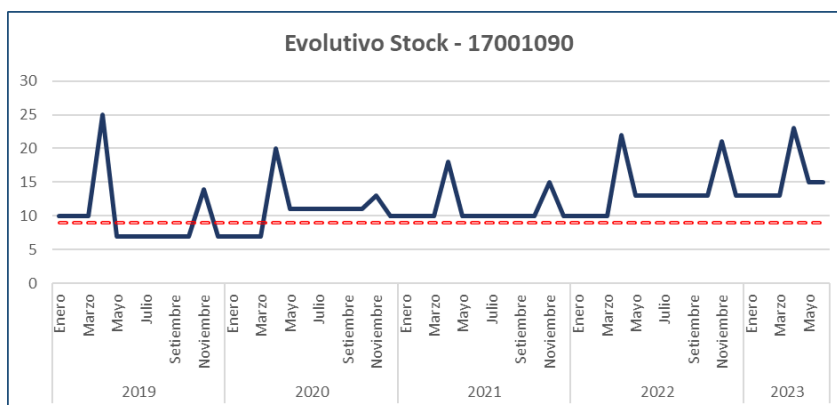
Consumo (UND) del SKU 17001090 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod	18	9	8	9	8
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod	7	3	5	8	
Total general		25	12	13	17	8

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 17001090 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod	15	13	8	12	10
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod	7	2	5	8	
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		22	15	13	20	10

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 17001090 en el centro CO71



17000115 FUEL INJECTION VALVE MAN 1-2018-01-20

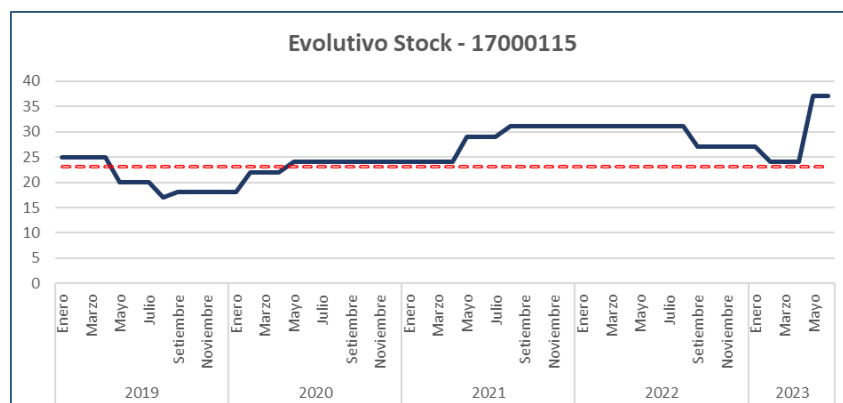
Consumo (UND) del SKU 17000115 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda	21	20	12	19	25
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod	30	3	5	20	10
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda	20		9	14	
Setiembre	Veda	14	7	8	20	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		85	30	34	73	35

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 17000115 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda	21	24	12	19	22
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod	25	5	10	20	23
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda	17		11	14	
Setiembre	Veda	15	7	8	16	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		78	36	41	69	45

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 17000115 en el centro CO71



Anexo 6: Movimientos de Inventario de los materiales a demanda

17000438 ROLLER GUIDE MAN COD 1-1414-03-3

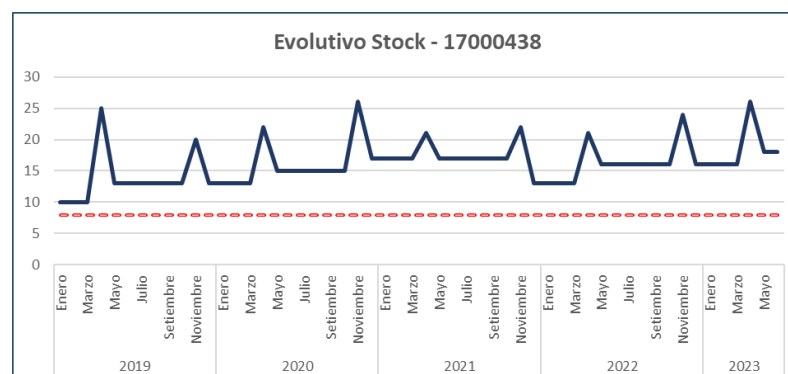
Consumo (UND) del SKU 17000438 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod	12	7	4	5	8
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod	7	9	9	8	
Total general		19	16	13	13	8

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 17000438 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod	15	9	4	8	10
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod	7	11	5	8	
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		22	20	9	16	10

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 17000438 en el centro CO71



17000106 FILTER MAN COD 1-2850-01-19 (SET X 2)

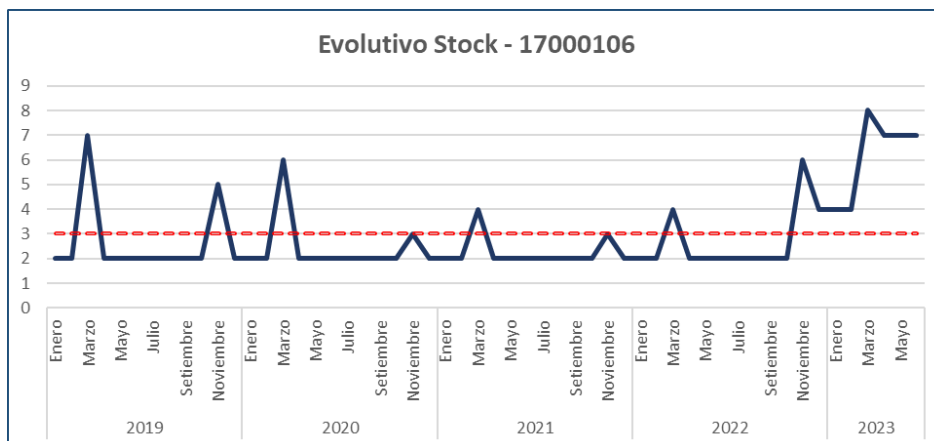
Consumo (UND) del SKU 17000106 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod	5	4	2	2	1
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod	3	1	1	2	
Total general		8	5	3	4	1

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 17000106 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	5	4	2	2	4
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod	3	1	1	4	
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		8	5	3	6	4

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 17000106 en el centro CO71



17000301 MAIN BEARING MAN COD 1-1012-01-3

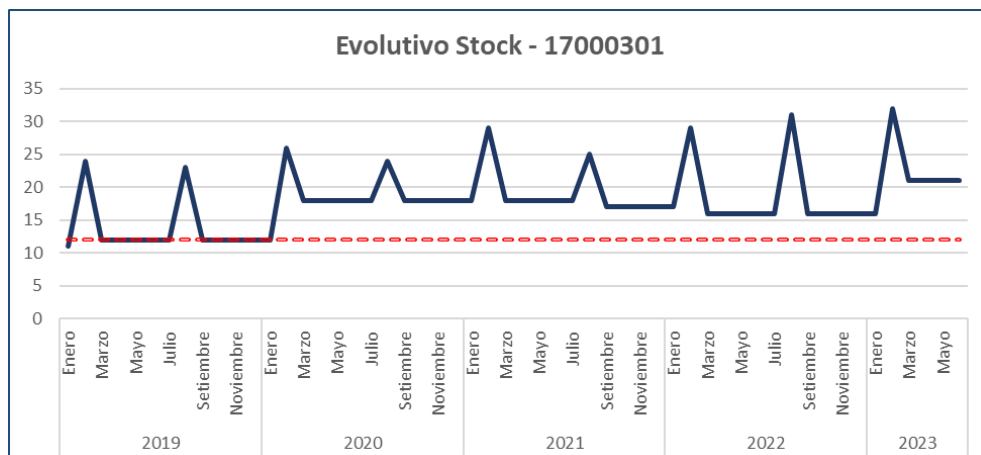
Consumo (UND) del SKU 17000301 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	12	8	11	13	11
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	11	6	8	15	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		23	14	19	28	11

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 17000301 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda	13	14	11	12	16
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda	11	6	7	15	
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		24	20	18	27	16

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 17000301 en el centro CO71



17000658 INSERT RING MAN COD 1-1012-01-22

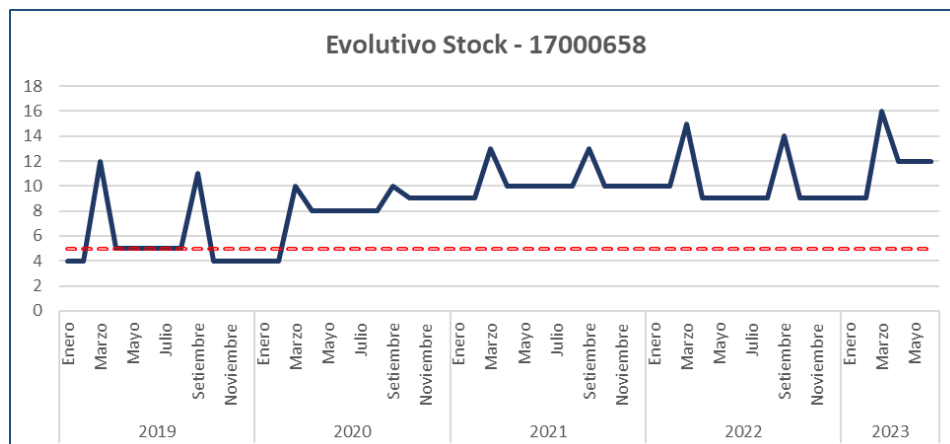
Consumo (UND) del SKU 17000658 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod	7	2	3	6	4
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda	7	1	3	5	
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		14	3	6	11	4

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 17000658 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	8	6	4	5	7
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	6	2	3	5	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		14	8	7	10	7

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 17000658 en el centro CO71



16000038 MAGNETRON FURUNO COD 000-158-778

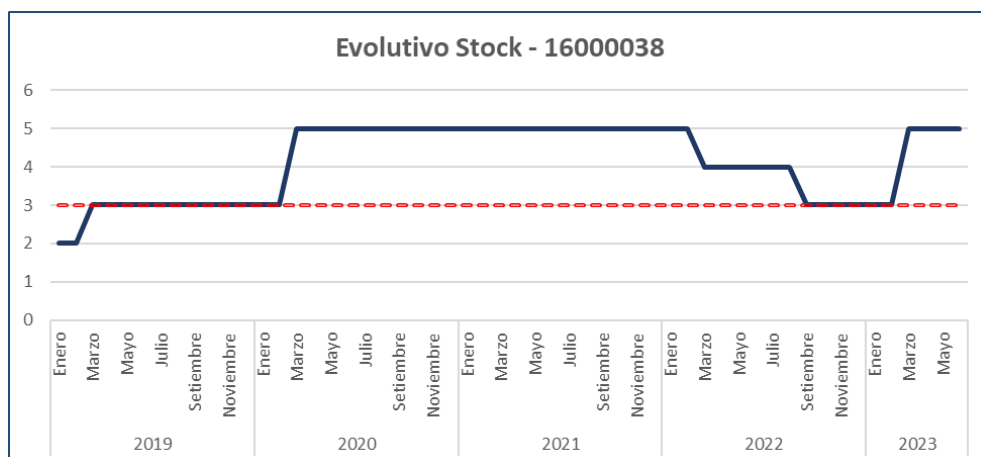
Consumo (UND) del SKU 16000038 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	3		1	2	1
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	2	1	3	3	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		5	1	4	5	1

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 16000038 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	4	2	1	1	3
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	2	1	3	2	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		6	3	4	3	3

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 16000038 en el centro CO71



16000025 GTR MODULE FURUNO COD 000-161-540

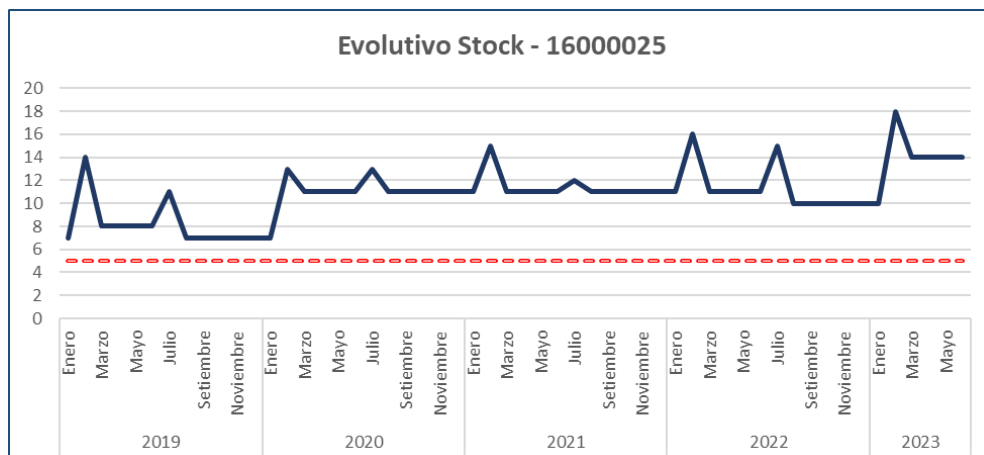
Consumo (UND) del SKU 16000025 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	6	2	4	5	4
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda	4	2	1	5	
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		10	4	5	10	4

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 16000025 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda	7	6	4	5	8
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod	3	2	1	4	
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		10	8	5	9	8

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 16000025 en el centro CO71



17000206 GASKET MAN COD 1-2818-01-A21

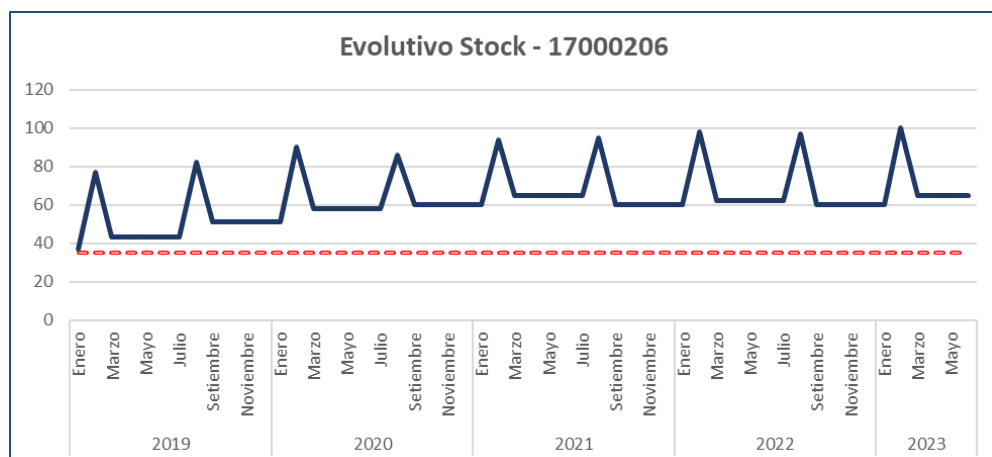
Consumo (UND) del SKU 17000206 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	34	32	29	36	35
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	31	26	35	37	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		65	58	64	73	35

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 17000206 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda	40	39	34	38	40
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda	39	28	30	35	
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		79	67	64	73	40

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 17000206 en el centro CO71



17000208 GASKET MAN COD 1-2818-01-A20

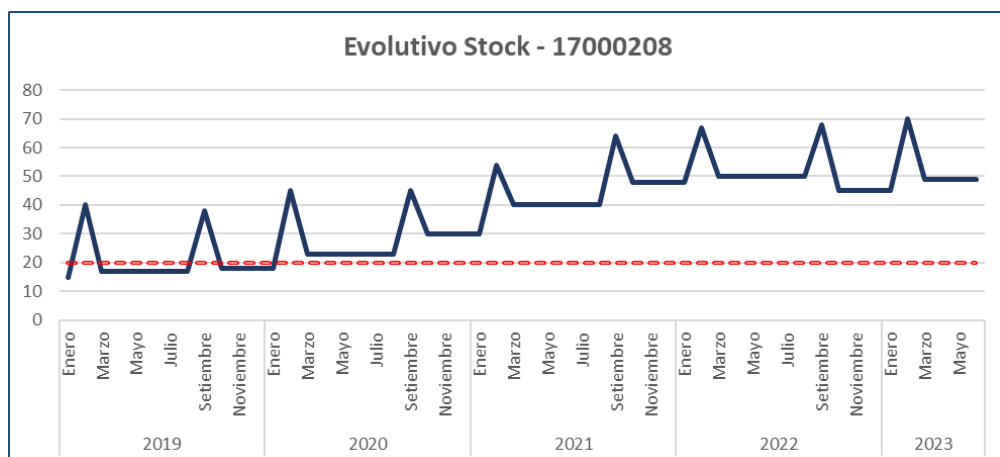
Consumo (UND) del SKU 17000208 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	23	22	14	17	21
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda	20	15	16	23	
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		43	37	30	40	21

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 17000208 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda	25	27	24	19	25
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	21	22	24	18	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		46	49	48	37	25

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 17000208 en el centro CO71



17000107 FILTER NOR GEAR MAN COD 40CN2/20

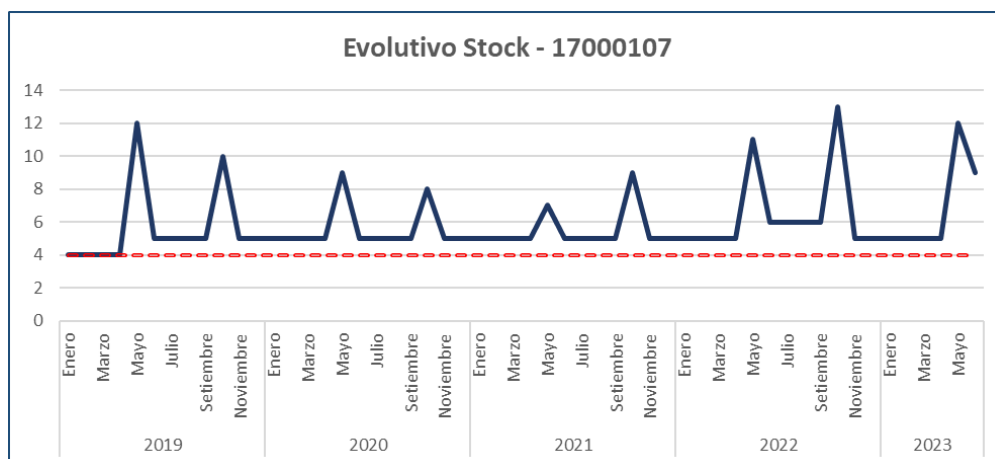
Consumo (UND) del SKU 17000107 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod	7	4	2	5	3
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod	5	3	4	8	
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		12	7	6	13	3

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 17000107 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod	8	4	2	6	7
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda	5	3	4	7	
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		13	7	6	13	7

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 17000107 en el centro CO71



17000819 PISTON PIN MAN COD 1-1614-07-3

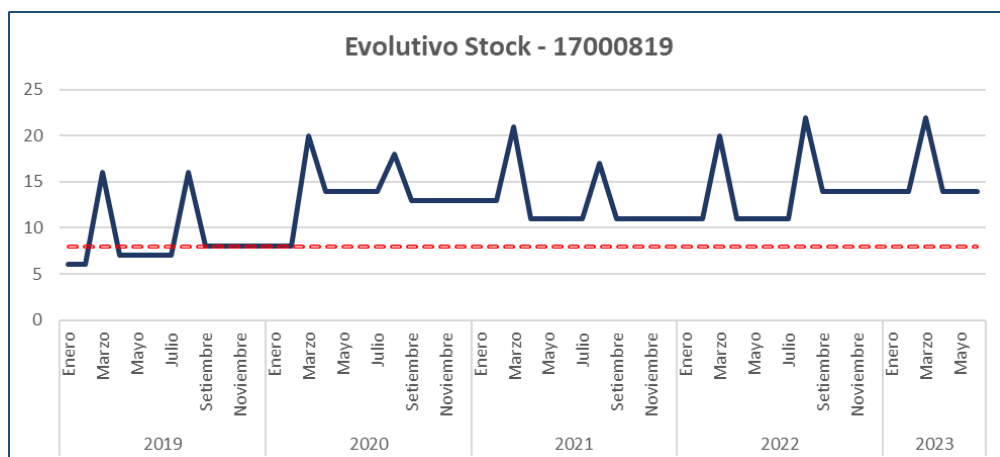
Consumo (UND) del SKU 17000819 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod	9	6	10	9	8
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	8	5	6	8	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		17	11	16	17	8

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 17000819 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	10	12	8	9	8
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda	9	4	6	11	
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		19	16	14	20	8

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 17000819 en el centro CO71



17000818 PISTON MAN COD 1-1612-01-20

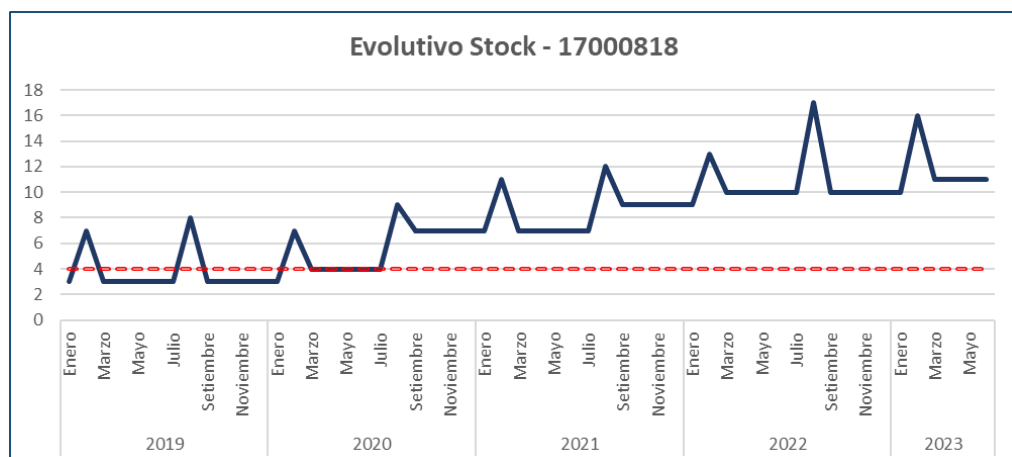
Consumo (UND) del SKU 17000818 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda					
Marzo	Veda	4	3	4	3	5
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda					
Setiembre	Veda	5	2	3	7	
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		9	5	7	10	5

Ingreso de Mercadería (UND) del SKU 17000818 en el centro CO71

Mes	Temporada	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	Pesca / Prod					
Febrero	Veda	4	4	4	4	6
Marzo	Veda					
Abril	Pesca / Prod					
Mayo	Pesca / Prod					
Junio	Pesca / Prod					
Julio	Pesca / Prod					
Agosto	Veda	5	5	5	7	
Setiembre	Veda					
Octubre	Veda					
Noviembre	Pesca / Prod					
Diciembre	Pesca / Prod					
Total general		9	9	9	11	6

Evolutivo de Stock (UND) del SKU 17000818 en el centro CO71



Anexo 7: Pronósticos de demanda de materiales críticos op. prioritarios

12260012 ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1110 T10

Promedio Simple del SKU 12260012

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Abril	6		
	Diciembre	4		
2020	Abril	4	5	1
	Diciembre	2	5	3
2021	Abril	4	4	0
	Diciembre	2	4	2
2022	Abril	5	4	1
	Diciembre	3	4	1
2023	Abril	2	4	2
	Diciembre		4	10
MAD			1.37	

Promedio Móvil del SKU 12260012

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Abril	6						
	Diciembre	4						
2020	Abril	4	5	1				
	Diciembre	2	4	2	5	3		
2021	Abril	4	3	1	3	1	4	0
	Diciembre	2	3	1	3	1	4	2
2022	Abril	5	3	2	3	2	3	2
	Diciembre	3	4	1	4	1	3	0
2023	Abril	2	4	2	3	1	4	2
	Diciembre		3	10	3	9	3	5
MAD			K=2	1.36				
MAD			K=3	1.50				
MAD			K=4	1.05				

Línea de Regresión del SKU 12260012

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Abril	-4	6	-24	16	36	5	1
2		Diciembre	-3	4	-12	9	16	4	0
3	2020	Abril	-2	4	-8	4	16	4	0
4		Diciembre	-1	2	-2	1	4	4	2
5	2021	Abril	0	4	0	0	16	4	0
6		Diciembre	1	2	2	1	4	3	1
7	2022	Abril	2	5	10	4	25	3	2
8		Diciembre	3	3	9	9	9	3	0
9	2023	Abril	4	2	8	16	4	2	0
Total			0	0	-17	0			0
								MAD	0.90
			b	-0.28					
			a	3.56					

Exponencial Suavizado del SKU 12260012

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Abril	6	5	1	5	1	5	1
	Diciembre	4	5	1	5	1	6	2
2020	Abril	4	5	1	5	1	5	1
	Diciembre	2	5	3	5	3	4	2
2021	Abril	4	4	0	4	0	3	1
	Diciembre	2	4	2	4	2	4	2
2022	Abril	5	4	1	3	2	3	2
	Diciembre	3	4	1	4	1	4	1
2023	Abril	2	4	2	3	1	3	1
	Diciembre		3	12	3	12	3	13
			MAD	$\alpha = 0.2$	1.37			
			MAD	$\alpha = 0.4$	1.36			
			MAD	$\alpha = 0.6$	1.44			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 12260012

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		4	1.37
Promedio Móvil	K = 2	3	1.36
	K = 3	3	1.50
	K = 4	3	1.05
Línea de Regresión			0.90
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	3	1.37
	$\alpha = 0.4$	3	1.36
	$\alpha = 0.6$	3	1.44

12200012 CADENA TRANSMISION ASA 160-2 PASO 2@

Promedio Simple del SKU 12200012

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Marzo	37		
	Mayo	30		
	Octubre	35	34	2
2020	Marzo	20	34	14
	Octubre	12	31	19
2021	Marzo	31	27	4
	Mayo	25	28	3
	Octubre	27	27	0
2022	Marzo	33	27	6
	Mayo	26	28	2
	Octubre	35	28	7
2023	Marzo	31	28	3
	Mayo	20	29	9
	Octubre		28	67
MAD			6.10	

Promedio Móvil del SKU 12200012

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Marzo	37						
	Mayo	30						
	Octubre	35	34	2				
2020	Marzo	20	33	13	34	14		
	Octubre	12	28	16	28	16	31	19
2021	Marzo	31	16	15	22	9	24	7
	Mayo	25	22	4	21	4	25	1
	Octubre	27	28	1	23	4	22	5
2022	Marzo	33	26	7	28	5	24	9
	Mayo	26	30	4	28	2	29	3
	Octubre	35	30	6	29	6	28	7
2023	Marzo	31	31	1	31	0	30	1
	Mayo	20	33	13	31	11	31	11
	Octubre		26	79	29	72	28	62
MAD			K=2	7.18				
MAD			K=3	7.23				
MAD			K=4	6.92				

Línea de Regresión del SKU 12200012

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Marzo	-6	37	-222	36	1,369	29	8
2		Mayo	-5	30	-150	25	900	29	1
3		Octubre	-4	35	-140	16	1,225	29	6
4	2020	Marzo	-3	20	-60	9	400	29	9
5		Octubre	-2	12	-24	4	144	28	16
6	2021	Marzo	-1	31	-31	1	961	28	3
7		Mayo	0	25	0	0	625	28	3
8		Octubre	1	27	27	1	729	28	1
9	2022	Marzo	2	33	66	4	1,089	27	6
10		Mayo	3	26	78	9	676	27	1
11		Octubre	4	35	140	16	1,225	27	8
12	2023	Marzo	5	31	155	25	961	27	4
13		Mayo	6	20	120	36	400	26	6
Total			0	0	-41	0			0
			b	-0.23				MAD	5.53
			a	27.85					

Exponencial Suavizado del SKU 12200012

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Marzo	37	35	2	35	2	35	2
	Mayo	30	35	5	36	6	36	6
	Octubre	35	34	1	33	2	32	3
2020	Marzo	20	34	14	34	14	34	14
	Octubre	12	32	20	28	16	26	14
2021	Marzo	31	28	3	22	9	17	14
	Mayo	25	28	3	26	1	26	1
	Octubre	27	28	1	25	2	25	2
2022	Marzo	33	28	5	26	7	26	7
	Mayo	26	29	3	29	3	30	4
	Octubre	35	28	7	28	7	28	7
2023	Marzo	31	29	2	31	0	32	1
	Mayo	20	30	10	31	11	31	11
	Octubre		28	76	26	79	25	85
				MAD	$\alpha = 0.2$	5.83		
				MAD	$\alpha = 0.4$	6.11		
				MAD	$\alpha = 0.6$	6.54		

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 12200012

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		28	6.10
Promedio Móvil	K = 2	26	7.18
	K = 3	29	7.23
	K = 4	28	6.92
Línea de Regresión			5.53
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	28	5.83
	$\alpha = 0.4$	26	6.11
	$\alpha = 0.6$	25	6.54

12260002 ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1025 G20

Promedio Simple del SKU 12260002

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Marzo	2		
	Setiembre	3		
2020	Setiembre	1	3	2
2021	Marzo	1	2	1
	Setiembre	3	2	1
2022	Marzo	2	2	0
	Setiembre	3	2	1
2023	Marzo	1	2	1
	Setiembre		2	6
MAD			0.98	

Promedio Móvil del SKU 12260002

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Marzo	2						
	Setiembre	3						
2020	Setiembre	1	3	2				
2021	Marzo	1	2	1	2	1		
	Setiembre	3	1	2	2	1	2	1
2022	Marzo	2	2	0	2	0	2	0
	Setiembre	3	3	1	2	1	2	1
2023	Marzo	1	3	2	3	2	2	1
	Setiembre		2	7	2	5	2	4
MAD			K=2	1.08				
MAD			K=3	1.07				
MAD			K=4	0.94				

Línea de Regresión del SKU 12260002

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2018	Setiembre	-4	3	-12	16	9	2	1
2	2019	Marzo	-3	2	-6	9	4	2	0
3	2019	Setiembre	-2	3	-6	4	9	2	1
4	2020	Setiembre	-1	1	-1	1	1	2	1
5	2021	Marzo	0	1	0	0	1	2	1
6	2021	Setiembre	1	3	3	1	9	2	1
7	2022	Marzo	2	2	4	4	4	2	0
8	2022	Setiembre	3	3	9	9	9	2	1
9	2023	Marzo	4	1	4	16	1	2	1
Total			0	0	-5	0			0
								MAD	0.77
			b	-0.08					
			a	2.11					

Exponencial Suavizado del SKU 12260002

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Marzo	2	3	1	3	1	3	1
	Setiembre	3	3	0	3	0	2	1
2020	Setiembre	1	3	2	3	2	3	2
2021	Marzo	1	2	1	2	1	2	1
	Setiembre	3	2	1	2	1	1	2
2022	Marzo	2	2	0	2	0	2	0
	Setiembre	3	2	1	2	1	2	1
2023	Marzo	1	2	1	2	1	3	2
	Setiembre		2	8	2	8	2	9
			MAD	$\alpha = 0.2$	0.98			
			MAD	$\alpha = 0.4$	1.01			
			MAD	$\alpha = 0.6$	1.08			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 12260002

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		2	0.98
Promedio Móvil	K = 2	2	1.08
	K = 3	2	1.07
	K = 4	2	0.94
Línea de Regresión			0.77
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	2	0.98
	$\alpha = 0.4$	2	1.01
	$\alpha = 0.6$	2	1.08

12260070 DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-270

Promedio Simple del SKU 12260070

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Mayo	12		
	Diciembre	7		
2020	Mayo	7	10	3
	Diciembre	9	9	0
2021	Mayo	4	9	5
	Diciembre	9	8	1
2022	Mayo	5	8	3
	Diciembre	8	8	0
2023	Mayo	7	8	1
	Diciembre		8	13
MAD			1.83	

Promedio Móvil del SKU 12260070

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Mayo	12						
	Diciembre	7						
2020	Mayo	7	10	3				
	Diciembre	9	7	2	9	0		
2021	Mayo	4	8	4	8	4	9	5
	Diciembre	9	7	3	7	2	7	2
2022	Mayo	5	7	2	7	2	7	2
	Diciembre	8	7	1	6	2	7	1
2023	Mayo	7	7	1	7	0	7	1
	Diciembre		8	14	7	11	7	11
MAD			K=2	2.00				
MAD			K=3	1.83				
MAD			K=4	2.20				

Línea de Regresión del SKU 12260070

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Mayo	-4	12	-48	16	144	9	3
2		Diciembre	-3	7	-21	9	49	9	2
3	2020	Mayo	-2	7	-14	4	49	8	1
4		Diciembre	-1	9	-9	1	81	8	1
5	2021	Mayo	0	4	0	0	16	8	4
6		Diciembre	1	9	9	1	81	7	2
7	2022	Mayo	2	5	10	4	25	7	2
8		Diciembre	3	8	24	9	64	7	1
9	2023	Mayo	4	7	28	16	49	6	1
Total			0	0	-21	0			0
								MAD	1.84
			b	-0.35					
			a	7.56					

Exponencial Suavizado del SKU 12260070

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Mayo	12	10	2	10	2	10	2
	Diciembre	7	10	3	11	4	11	4
2020	Mayo	7	10	3	9	2	9	2
	Diciembre	9	9	0	8	1	8	1
2021	Mayo	4	9	5	9	5	8	4
	Diciembre	9	8	1	7	2	6	3
2022	Mayo	5	8	3	8	3	8	3
	Diciembre	8	8	0	7	1	6	2
2023	Mayo	7	8	1	7	0	7	0
	Diciembre		8	19	7	20	7	22
			MAD	$\alpha = 0.2$	2.08			
			MAD	$\alpha = 0.4$	2.20			
			MAD	$\alpha = 0.6$	2.42			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 12260070

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		8	1.834
Promedio Móvil	K = 2	8	2.000
	K = 3	7	1.833
	K = 4	7	2.200
Línea de Regresión			1.838
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	8	2.076
	$\alpha = 0.4$	7	2.198
	$\alpha = 0.6$	7	2.417

12260108 ELEMENT ACOPLAMIENTO REXNORD E70

Promedio Simple del SKU 12260108

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Marzo	4		
	Setiembre	2		
2020	Setiembre	1	3	2
2021	Marzo	1	2	1
	Setiembre	3	2	1
2022	Marzo	2	2	0
	Setiembre	2	2	0
2023	Marzo	1	2	1
	Setiembre		2	6
MAD			0.97	

Promedio Móvil del SKU 12260108

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Marzo	4						
	Setiembre	2						
2020	Setiembre	1	3	2				
2021	Marzo	1	2	1	2	1		
	Setiembre	3	1	2	1	2	2	1
2022	Marzo	2	2	0	2	0	2	0
	Setiembre	2	3	1	2	0	2	0
2023	Marzo	1	2	1	2	1	2	1
	Setiembre		2	6	2	5	2	3
MAD			K=2	1.00				
MAD			K=3	0.93				
MAD			K=4	0.63				

Línea de Regresión del SKU 12260108

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2018	Diciembre	-4	3	-12	16	9	3	0
2	2019	Marzo	-3	4	-12	9	16	3	1
3	2019	Setiembre	-2	2	-4	4	4	3	1
4	2020	Setiembre	-1	1	-1	1	1	2	1
5	2021	Marzo	0	1	0	0	1	2	1
6	2021	Setiembre	1	3	3	1	9	2	1
7	2022	Marzo	2	2	4	4	4	2	0
8	2022	Setiembre	3	2	6	9	4	2	0
9	2023	Marzo	4	1	4	16	1	1	0
Total (miles)			0	0	-12	0			0
								MAD	0.72
			b	-0.20					
			a	2.11					

Exponencial Suavizado del SKU 12260108

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Marzo	4	3	1	3	1	3	1
	Setiembre	2	3	1	3	1	4	2
2020	Setiembre	1	3	2	3	2	3	2
2021	Marzo	1	3	2	2	1	2	1
	Setiembre	3	2	1	2	1	1	2
2022	Marzo	2	2	0	2	0	2	0
	Setiembre	2	2	0	2	0	2	0
2023	Marzo	1	2	1	2	1	2	1
	Setiembre		2	8	2	8	1	8
			MAD	$\alpha = 0.2$	1.06			
			MAD	$\alpha = 0.4$	1.01			
			MAD	$\alpha = 0.6$	1.01			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 12260108

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		2	0.97
Promedio Móvil	K = 2	2	1.00
	K = 3	2	0.93
	K = 4	2	0.63
Línea de Regresión			0.72
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	2	1.06
	$\alpha = 0.4$	2	1.01
	$\alpha = 0.6$	1	1.01

12260017 ACOPLAMIENTO STANDARD REXNORD E20

Promedio Simple del SKU 12260017

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Marzo	2		
	Setiembre	2		
2020	Setiembre	1	2	1
2021	Marzo	1	2	1
	Setiembre	2	2	1
2022	Marzo	2	2	0
	Setiembre	3	2	1
2023	Marzo	1	2	1
	Setiembre		2	5
MAD			0.79	

Promedio Móvil del SKU 12260017

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Marzo	2						
	Setiembre	2						
2020	Setiembre	1	2	1				
2021	Marzo	1	2	1	2	1		
	Setiembre	2	1	1	1	1	2	1
2022	Marzo	2	2	1	1	1	2	1
	Setiembre	3	2	1	2	1	2	2
2023	Marzo	1	3	2	2	1	2	1
	Setiembre		2	6	2	5	2	4
MAD			K=2	0.92				
MAD			K=3	0.93				
MAD			K=4	0.88				

Línea de Regresión del SKU 12260017

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2018	Diciembre	-4	3	-12	16	9	2	1
2	2019	Marzo	-3	2	-6	9	4	2	0
3	2019	Setiembre	-2	2	-4	4	4	2	0
4	2020	Setiembre	-1	1	-1	1	1	2	1
5	2021	Marzo	0	1	0	0	1	2	1
6	2021	Setiembre	1	2	2	1	4	2	0
7	2022	Marzo	2	2	4	4	4	2	0
8	2022	Setiembre	3	3	9	9	9	2	1
9	2023	Marzo	4	1	4	16	1	2	1
Total (miles)			0	0	-4	0			0
								MAD	0.57
			b	-0.07					
			a	1.89					

Exponencial Suavizado del SKU 12260017

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Marzo	2	3	1	3	1	3	1
	Setiembre	2	3	1	3	1	2	0
2020	Setiembre	1	3	2	2	1	2	1
2021	Marzo	1	2	1	2	1	1	0
	Setiembre	2	2	0	1	1	1	1
2022	Marzo	2	2	0	2	0	2	0
	Setiembre	3	2	1	2	1	2	1
2023	Marzo	1	2	1	2	1	3	2
	Setiembre		2	7	2	7	2	7
			MAD	$\alpha = 0.2$	0.88			
			MAD	$\alpha = 0.4$	0.88			
			MAD	$\alpha = 0.6$	0.86			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 12260017

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		2	0.79
Promedio Móvil	K = 2	2	0.92
	K = 3	2	0.93
	K = 4	2	0.88
Línea de Regresión			0.57
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	2	0.88
	$\alpha = 0.4$	2	0.88
	$\alpha = 0.6$	2	0.86

12200021 CADENA TRANSMISION ASA 60-1 PASO 3/4@

Promedio Simple del SKU 12260021

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Marzo	12		
	Setiembre	11		
2020	Marzo	8	12	4
	Setiembre	8	10	2
2021	Marzo	11	10	1
	Setiembre	5	10	5
2022	Marzo	13	9	4
	Setiembre	10	10	0
2023	Marzo	10	10	0
	Setiembre		10	16
MAD			2.35	

Promedio Móvil del SKU 12260021

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Marzo	12						
	Setiembre	11						
2020	Marzo	8	12	4				
	Setiembre	8	10	2	10	2		
2021	Marzo	11	8	3	9	2	10	1
	Setiembre	5	10	5	9	4	10	5
2022	Marzo	13	8	5	8	5	8	5
	Setiembre	10	9	1	10	0	9	1
2023	Marzo	10	12	2	9	1	10	0
	Setiembre		10	20	11	14	10	12
MAD			K=2	2.86				
MAD			K=3	2.39				
MAD			K=4	2.35				

Línea de Regresión del SKU 12260021

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Marzo	-4	12	-48	16	144	10	2
2		Setiembre	-3	11	-33	9	121	10	1
3	2020	Marzo	-2	8	-16	4	64	10	2
4		Setiembre	-1	8	-8	1	64	10	2
5	2021	Marzo	0	11	0	0	121	10	1
6		Setiembre	1	5	5	1	25	10	5
7	2022	Marzo	2	13	26	4	169	10	3
8		Setiembre	3	10	30	9	100	10	0
9	2023	Marzo	4	10	40	16	100	10	0
Total (miles)			0	0	-4	0			0
								MAD	1.88
			b	-0.07					
			a	9.78					

Exponencial Suavizado del SKU 12260021

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Marzo	12	11	1	11	1	11	1
	Setiembre	11	11	0	11	0	12	1
2020	Marzo	8	11	3	11	3	11	3
	Setiembre	8	11	3	10	2	9	1
2021	Marzo	11	10	1	9	2	9	2
	Setiembre	5	10	5	10	5	10	5
2022	Marzo	13	9	4	8	5	7	6
	Setiembre	10	10	0	10	0	11	1
2023	Marzo	10	10	0	10	0	10	0
	Setiembre		10	17	10	18	10	20
			MAD	$\alpha = 0.2$	1.89			
			MAD	$\alpha = 0.4$	2.05			
			MAD	$\alpha = 0.6$	2.27			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 12260021

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		10	2.35
Promedio Móvil	K = 2	10	2.86
	K = 3	11	2.39
	K = 4	10	2.35
Línea de Regresión			1.88
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	10	1.89
	$\alpha = 0.4$	10	2.05
	$\alpha = 0.6$	10	2.27

12260068 DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-267

Promedio Simple del SKU 12260068

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Abril	7		
	Setiembre	12		
2020	Abril	6	10	4
	Setiembre	3	8	5
2021	Abril	9	7	2
	Setiembre	6	7	1
2022	Abril	6	7	1
	Setiembre	11	7	4
2023	Abril	7	8	1
	Setiembre		7	18
MAD			2.56	

Promedio Móvil del SKU 12260068

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Abril	7						
	Setiembre	12						
2020	Abril	6	10	4				
	Setiembre	3	9	6	8	5		
2021	Abril	9	5	5	7	2	7	2
	Setiembre	6	6	0	6	0	8	2
2022	Abril	6	8	2	6	0	6	0
	Setiembre	11	6	5	7	4	6	5
2023	Abril	7	9	2	8	1	8	1
	Setiembre		9	22	8	12	8	10
MAD			K=2	3.14				
MAD			K=3	2.00				
MAD			K=4	1.90				

Línea de Regresión del SKU 12260068

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Abril	-4	7	-28	16	49	7	0
2		Setiembre	-3	12	-36	9	144	7	5
3	2020	Abril	-2	6	-12	4	36	7	1
4		Setiembre	-1	3	-3	1	9	7	4
5	2021	Abril	0	9	0	0	81	7	2
6		Setiembre	1	6	6	1	36	7	1
7	2022	Abril	2	6	12	4	36	7	1
8		Setiembre	3	11	33	9	121	7	4
9	2023	Abril	4	7	28	16	49	7	0
Total (miles)			0	0	0	0			0
								MAD	2.15
			b	0.00					
			a	7.44					

Exponencial Suavizado del SKU 12260068

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Abril	7	9	2	9	2	9	2
	Setiembre	12	9	3	8	4	8	4
2020	Abril	6	9	3	10	4	10	4
	Setiembre	3	9	6	8	5	8	5
2021	Abril	9	7	2	6	3	5	4
	Setiembre	6	8	2	7	1	7	1
2022	Abril	6	7	1	7	1	7	1
	Setiembre	11	7	4	6	5	6	5
2023	Abril	7	8	1	8	1	9	2
	Setiembre		8	24	8	25	8	28
			MAD	$\alpha = 0.2$	2.65			
			MAD	$\alpha = 0.4$	2.83			
			MAD	$\alpha = 0.6$	3.13			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 12260068

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		7	2.56
Promedio Móvil	K = 2	9	3.14
	K = 3	8	2.00
	K = 4	8	1.90
Línea de Regresión			2.15
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	8	2.65
	$\alpha = 0.4$	8	2.83
	$\alpha = 0.6$	8	3.13

12210034 MEDIO PASO ASA 160-2 DOBLE PASO 2@

Promedio Simple del SKU 12210034

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Marzo	14		
	Setiembre	14		
2020	Marzo	13	14	1
	Setiembre	6	14	8
2021	Marzo	11	12	1
	Setiembre	13	12	1
2022	Marzo	13	12	1
	Setiembre	15	12	3
2023	Marzo	12	12	0
	Setiembre		12	15
MAD			2.19	

Promedio Móvil del SKU 12210034

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Marzo	14						
	Setiembre	14						
2020	Marzo	13	14	1				
	Setiembre	6	14	8	14	8		
2021	Marzo	11	10	2	11	0	12	1
	Setiembre	13	9	5	10	3	11	2
2022	Marzo	13	12	1	10	3	11	2
	Setiembre	15	13	2	12	3	11	4
2023	Marzo	12	14	2	14	2	13	1
	Setiembre		14	20	13	18	13	10
MAD			K=2	2.79				
MAD			K=3	3.00				
MAD			K=4	2.05				

Línea de Regresión del SKU 12210034

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Marzo	-4	14	-56	16	196	12	2
2		Setiembre	-3	14	-42	9	196	12	2
3	2020	Marzo	-2	13	-26	4	169	12	1
4		Setiembre	-1	6	-6	1	36	12	6
5	2021	Marzo	0	11	0	0	121	12	1
6		Setiembre	1	13	13	1	169	12	1
7	2022	Marzo	2	13	26	4	169	12	1
8		Setiembre	3	15	45	9	225	12	3
9	2023	Marzo	4	12	48	16	144	12	0
Total (miles)			0	0	2	0			0
								MAD	1.80
			b	0.03					
			a	12.33					

Exponencial Suavizado del SKU 12210034

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Marzo	14	12	2	12	2	12	2
	Setiembre	14	12	2	13	1	13	1
2020	Marzo	13	13	0	13	0	14	1
	Setiembre	6	13	7	13	7	13	7
2021	Marzo	11	11	0	10	1	9	2
	Setiembre	13	11	2	11	2	10	3
2022	Marzo	13	12	1	12	1	12	1
	Setiembre	15	12	3	12	3	13	2
2023	Marzo	12	13	1	13	1	14	2
	Setiembre		12	18	13	19	13	21
			MAD	$\alpha = 0.2$	1.96			
			MAD	$\alpha = 0.4$	2.15			
			MAD	$\alpha = 0.6$	2.37			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 12210034

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		12	2.19
Promedio Móvil	K = 2	14	2.79
	K = 3	13	3.00
	K = 4	13	2.05
Línea de Regresión			1.80
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	12	1.96
	$\alpha = 0.4$	13	2.15
	$\alpha = 0.6$	13	2.37

Anexo 8: Pronósticos de demanda-materiales críticos op.no prioritarios

17001203 CAMSHAFT SECTION MAN COD 5-0705-12-014

Promedio Simple del SKU 17001203

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Abril	27		
	Noviembre	26		
2020	Abril	26	27	1
	Noviembre	14	26	12
2021	Abril	20	23	3
	Noviembre	25	23	2
2022	Abril	28	23	5
	Noviembre	27	24	3
2023	Abril	26	24	2
	Noviembre		24	29
MAD			4.09	

Promedio Móvil del SKU 17001203

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Abril	27						
	Noviembre	26						
2020	Abril	26	27	1				
	Noviembre	14	26	12	26	12		
2021	Abril	20	20	0	22	2	23	3
	Noviembre	25	17	8	20	5	22	4
2022	Abril	28	23	6	20	8	21	7
	Noviembre	27	27	1	24	3	22	5
2023	Abril	26	28	2	27	1	25	1
	Noviembre		27	28	27	31	27	20
MAD			K=2	4.00				
MAD			K=3	5.17				
MAD			K=4	3.95				

Línea de Regresión del SKU 17001203

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Abril	-4	27	-108	16	729	23	4
2		Noviembre	-3	26	-78	9	676	24	2
3	2020	Abril	-2	26	-52	4	676	24	2
4		Noviembre	-1	14	-14	1	196	24	10
5	2021	Abril	0	20	0	0	400	24	4
6		Noviembre	1	25	25	1	625	25	0
7	2022	Abril	2	28	56	4	784	25	3
8		Noviembre	3	27	81	9	729	25	2
9	2023	Abril	4	26	104	16	676	25	1
Total (miles)			0	0	14	0			0
								MAD	3.21
								b	0.23
								a	24.33

Exponencial Suavizado del SKU 17001203

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Abril	27	25	2	25	2	25	2
	Noviembre	26	25	1	26	0	26	0
2020	Abril	26	26	0	26	0	26	0
	Noviembre	14	26	12	26	12	26	12
2021	Abril	20	23	3	21	1	19	1
	Noviembre	25	23	2	21	4	20	5
2022	Abril	28	23	5	22	6	23	5
	Noviembre	27	24	3	25	2	26	1
2023	Abril	26	25	1	26	0	27	1
	Noviembre		25	29	26	28	26	28
			MAD	$\alpha = 0.2$	3.28			
			MAD	$\alpha = 0.4$	3.12			
			MAD	$\alpha = 0.6$	3.09			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 17001203

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		24	4.09
Promedio Móvil	K = 2	27	4.00
	K = 3	27	5.17
	K = 4	27	3.95
Línea de Regresión			3.21
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	25	3.28
	$\alpha = 0.4$	26	3.12
	$\alpha = 0.6$	26	3.09

17000066 CONNECTING PIECE MAN COD 1-1818-03-60

Promedio Simple del SKU 17000066

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Marzo	7		
	Abril	6		
	Setiembre	7	7	1
	Octubre	9	7	2
2020	Marzo	8	7	1
	Abril	6	7	1
	Setiembre	3	7	4
2021	Marzo	3	7	4
	Abril	4	6	2
	Setiembre	3	6	3
	Octubre	7	6	1
2022	Marzo	9	6	3
	Abril	5	6	1
	Setiembre	8	6	2
	Octubre	8	6	2
2023	Marzo	6	6	0
	Abril	4	6	2
	Setiembre		6	30
MAD			1.99	

Promedio Móvil del SKU 17000066

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Marzo	7						
	Abril	6						
	Setiembre	7	7	1				
	Octubre	9	7	3	7	2		
2020	Marzo	8	8	0	7	1	7	1
	Abril	6	9	3	8	2	8	2
	Setiembre	3	7	4	8	5	8	5
2021	Marzo	3	5	2	6	3	7	4
	Abril	4	3	1	4	0	5	1
	Setiembre	3	4	1	3	0	4	1
	Octubre	7	4	4	3	4	3	4
2022	Marzo	9	5	4	5	4	4	5
	Abril	5	8	3	6	1	6	1
	Setiembre	8	7	1	7	1	6	2
	Octubre	8	7	2	7	1	7	1
2023	Marzo	6	8	2	7	1	8	2
	Abril	4	7	3	7	3	7	3
	Setiembre		5	31	6	28	7	29
MAD			K=2	2.03				
MAD			K=3	2.00				
MAD			K=4	2.19				

Línea de Regresión del SKU 17000066

LÍNEA DE REGRESIÓN											
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt		
1	2019	Marzo	-8	7	-56	64	49	6	1		
2		Abril	-7	6	-42	49	36	6	0		
3		Setiembre	-6	7	-42	36	49	6	1		
4		Octubre	-5	9	-45	25	81	6	3		
5	2020	Marzo	-4	8	-32	16	64	6	2		
6		Abril	-3	6	-18	9	36	6	0		
7		Setiembre	-2	3	-6	4	9	6	3		
8	2021	Marzo	-1	3	-3	1	9	6	3		
9		Abril	0	4	0	0	16	6	2		
10		Setiembre	1	3	3	1	9	6	3		
11		Octubre	2	7	14	4	49	6	1		
12	2022	Marzo	3	9	27	9	81	6	3		
13		Abril	4	5	20	16	25	6	1		
14		Setiembre	5	8	40	25	64	6	2		
15		Octubre	6	8	48	36	64	6	2		
16	2023	Marzo	7	6	42	49	36	6	0		
17		Abril	8	4	32	64	16	6	2		
Total (miles)			0	0	-18	0			0		
			b	-0.04						MAD	1.70
			a	6.06							

Exponencial Suavizado del SKU 17000066

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Marzo	7	5	2	5	2	5	2
	Abril	6	5	1	6	0	6	0
	Setiembre	7	6	1	6	1	6	1
	Octubre	9	6	3	6	3	7	2
2020	Marzo	8	6	2	7	1	8	0
	Abril	6	7	1	8	2	8	2
	Setiembre	3	7	4	7	4	7	4
2021	Marzo	3	6	3	5	2	5	2
	Abril	4	5	1	4	0	4	0
	Setiembre	3	5	2	4	1	4	1
	Octubre	7	5	2	4	3	3	4
2022	Marzo	9	5	4	5	4	6	3
	Abril	5	6	1	7	2	8	3
	Setiembre	8	6	2	6	2	6	2
	Octubre	8	6	2	7	1	7	1
2023	Marzo	6	7	1	7	1	8	2
	Abril	4	6	2	7	3	7	3
	Setiembre		6	34	6	32	5	31
			MAD	$\alpha = 0.2$	1.98			
			MAD	$\alpha = 0.4$	1.91			
			MAD	$\alpha = 0.6$	1.82			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 17000066

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		6	1.99
Promedio Móvil	K = 2	5	2.03
	K = 3	6	2.00
	K = 4	7	2.19
Línea de Regresión			1.70
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	6	1.98
	$\alpha = 0.4$	6	1.91
	$\alpha = 0.6$	5	1.82

17001090 SHAFT 6 ORIFICIOS MAN 1-1410-02-5 CW

Promedio Simple del SKU 17001090

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Mayo	18		
	Diciembre	7		
2020	Mayo	9	13	4
	Diciembre	3	11	8
2021	Mayo	8	9	1
	Diciembre	5	9	4
2022	Mayo	9	8	1
	Diciembre	8	8	0
2023	Mayo	8	8	0
	Diciembre		8	19
MAD			2.65	

Promedio Móvil del SKU 17001090

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Mayo	18						
	Diciembre	7						
2020	Mayo	9	13	4				
	Diciembre	3	8	5	11	8		
2021	Mayo	8	6	2	6	2	9	1
	Diciembre	5	6	1	7	2	7	2
2022	Mayo	9	7	3	5	4	6	3
	Diciembre	8	7	1	7	1	6	2
2023	Mayo	8	9	1	7	1	8	1
	Diciembre		8	15	8	17	8	8
MAD			K=2	2.14				
MAD			K=3	2.78				
MAD			K=4	1.60				

Línea de Regresión del SKU 17001090

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Mayo	-4	18	-72	16	324	11	7
2		Diciembre	-3	7	-21	9	49	10	3
3	2020	Mayo	-2	9	-18	4	81	10	1
4		Diciembre	-1	3	-3	1	9	9	6
5	2021	Mayo	0	8	0	0	64	8	0
6		Diciembre	1	5	5	1	25	8	3
7	2022	Mayo	2	9	18	4	81	7	2
8		Diciembre	3	8	24	9	64	7	1
9	2023	Mayo	4	8	32	16	64	6	2
Total (miles)			0	0	-35	0			0
								MAD	2.80
			b	-0.58					
			a	8.33					

Exponencial Suavizado del SKU 17001090

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Mayo	18	11	7	11	7	11	7
	Diciembre	7	12	5	14	7	15	8
2020	Mayo	9	11	2	11	2	10	1
	Diciembre	3	11	8	10	7	10	7
2021	Mayo	8	9	1	7	1	6	2
	Diciembre	5	9	4	8	3	7	2
2022	Mayo	9	8	1	7	2	6	3
	Diciembre	8	8	0	8	0	8	0
2023	Mayo	8	8	0	8	0	8	0
	Diciembre		8	29	8	30	8	31
			MAD	$\alpha = 0.2$	3.26			
			MAD	$\alpha = 0.4$	3.28			
			MAD	$\alpha = 0.6$	3.44			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 17001090

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		8	2.65
Promedio Móvil	K = 2	8	2.14
	K = 3	8	2.78
	K = 4	8	1.60
Línea de Regresión			2.80
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	8	3.26
	$\alpha = 0.4$	8	3.28
	$\alpha = 0.6$	8	3.44

17000115 FUEL INJECTION VALVE MAN 1-2018-01-20

Promedio Simple del SKU 17000115

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Febrero	21		
	Mayo	30		
	Agosto	20	26	6
	Setiembre	14	24	10
2020	Febrero	20	21	1
	Mayo	3	21	18
	Setiembre	7	18	11
2021	Febrero	12	16	4
	Mayo	5	16	11
	Agosto	9	15	6
	Setiembre	8	14	6
2022	Febrero	19	14	5
	Mayo	20	14	6
	Agosto	14	14	0
	Setiembre	20	14	6
2023	Febrero	25	15	10
	Mayo	10	15	5
	Agosto		15	106
MAD			7.04	

Promedio Móvil del SKU 17000115

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Febrero	21						
	Mayo	30						
	Agosto	20	26	6				
	Setiembre	14	25	11	24	10		
2020	Febrero	20	17	3	21	1	21	1
	Mayo	3	17	14	18	15	21	18
	Setiembre	7	12	5	12	5	14	7
2021	Febrero	12	5	7	10	2	11	1
	Mayo	5	10	5	7	2	11	6
	Agosto	9	9	1	8	1	7	2
	Setiembre	8	7	1	9	1	8	0
2022	Febrero	19	9	11	7	12	9	11
	Mayo	20	14	7	12	8	10	10
	Agosto	14	20	6	16	2	14	0
	Setiembre	20	17	3	18	2	15	5
2023	Febrero	25	17	8	18	7	18	7
	Mayo	10	23	13	20	10	20	10
	Agosto		18	97	18	78	17	77
MAD			K=2	6.47				
MAD			K=3	5.55				
MAD			K=4	5.92				

Línea de Regresión del SKU 17000115

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Febrero	-8	21	-168	64	441	17	4
2		Mayo	-7	30	-210	49	900	16	14
3		Agosto	-6	20	-120	36	400	16	4
4		Setiembre	-5	14	-70	25	196	16	2
5	2020	Febrero	-4	20	-80	16	400	16	4
6		Mayo	-3	3	-9	9	9	16	13
7		Setiembre	-2	7	-14	4	49	15	8
8	2021	Febrero	-1	12	-12	1	144	15	3
9		Mayo	0	5	0	0	25	15	10
10		Agosto	1	9	9	1	81	15	6
11		Setiembre	2	8	16	4	64	15	7
12	2022	Febrero	3	19	57	9	361	15	4
13		Mayo	4	20	80	16	400	14	6
14		Agosto	5	14	70	25	196	14	0
15		Setiembre	6	20	120	36	400	14	6
16	2023	Febrero	7	25	175	49	625	14	11
17		Mayo	8	10	80	64	100	14	4
Total (miles)			0	0	-76	0			0
			b	-0.19				MAD	6.25
			a	15.12					

Exponencial Suavizado del SKU 17000115

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Febrero	21	20	1	20	1	20	1
	Mayo	30	20	10	20	10	21	9
	Agosto	20	22	2	24	4	26	6
	Setiembre	14	22	8	23	9	22	8
2020	Febrero	20	20	0	19	1	17	3
	Mayo	3	20	17	19	16	19	16
	Setiembre	7	17	10	13	6	9	2
2021	Febrero	12	15	3	11	1	8	4
	Mayo	5	14	9	11	6	10	5
	Agosto	9	12	3	9	0	7	2
	Setiembre	8	12	4	9	1	8	0
2022	Febrero	19	11	8	8	11	8	11
	Mayo	20	13	7	13	7	15	5
	Agosto	14	14	0	16	2	18	4
	Setiembre	20	14	6	15	5	16	4
2023	Febrero	25	15	10	17	8	18	7
	Mayo	10	17	7	20	10	22	12
	Agosto		16	105	16	98	15	101
			MAD	$\alpha = 0.2$	6.19			
			MAD	$\alpha = 0.4$	5.77			
			MAD	$\alpha = 0.6$	5.96			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 17000115

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		15	7.04
Promedio Móvil	K = 2	18	6.47
	K = 3	18	5.55
	K = 4	17	5.92
Línea de Regresión			6.25
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	16	6.19
	$\alpha = 0.4$	16	5.77
	$\alpha = 0.6$	15	5.96

Anexo 9: Pronósticos de demanda de materiales a demanda

17000438 ROLLER GUIDE MAN COD 1-1414-03-3

Promedio Simple del SKU 17000438

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Mayo	12		
	Diciembre	7		
2020	Mayo	7	10	3
	Diciembre	9	9	0
2021	Mayo	4	9	5
	Diciembre	9	8	1
2022	Mayo	5	8	3
	Diciembre	8	8	0
2023	Mayo	8	8	0
	Diciembre		8	13
MAD			1.80	

Promedio Móvil del SKU 17000438

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Mayo	12						
	Diciembre	7						
2020	Mayo	7	10	3				
	Diciembre	9	7	2	9	0		
2021	Mayo	4	8	4	8	4	9	5
	Diciembre	9	7	3	7	2	7	2
2022	Mayo	5	7	2	7	2	7	2
	Diciembre	8	7	1	6	2	7	1
2023	Mayo	8	7	2	7	1	7	2
	Diciembre		8	15	7	11	8	12
MAD			K=2	2.14				
MAD			K=3	1.89				
MAD			K=4	2.40				

Línea de Regresión del SKU 17000438

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Mayo	-4	12	-48	16	144	9	3
2		Diciembre	-3	7	-21	9	49	9	2
3	2020	Mayo	-2	7	-14	4	49	8	1
4		Diciembre	-1	9	-9	1	81	8	1
5	2021	Mayo	0	4	0	0	16	8	4
6		Diciembre	1	9	9	1	81	7	2
7	2022	Mayo	2	5	10	4	25	7	2
8		Diciembre	3	8	24	9	64	7	1
9	2023	Mayo	4	8	32	16	64	7	1
Total (miles)			0	0	-17	60			0
								MAD	1.89
			b	-0.28					
			a	7.67					

Exponencial Suavizado del SKU 17000438

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Mayo	12	8	4	8	4	8	4
	Diciembre	7	9	2	10	3	10	3
2020	Mayo	7	8	1	9	2	8	1
	Diciembre	9	8	1	8	1	8	1
2021	Mayo	4	8	4	8	4	8	4
	Diciembre	9	7	2	7	2	6	3
2022	Mayo	5	8	3	8	3	8	3
	Diciembre	8	7	1	7	1	6	2
2023	Mayo	8	7	1	7	1	7	1
	Diciembre		7	18	7	21	8	23
			MAD	$\alpha = 0.2$	2.02			
			MAD	$\alpha = 0.4$	2.32			
			MAD	$\alpha = 0.6$	2.58			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 17000438

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		8	1.80
Promedio Móvil	K = 2	8	2.14
	K = 3	7	1.89
	K = 4	8	2.40
Línea de Regresión			1.89
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	7	2.02
	$\alpha = 0.4$	7	2.32
	$\alpha = 0.6$	8	2.58

17000106 FILTER MAN COD 1-2850-01-19 (SET X 2)

Promedio Simple del SKU 17000106

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Abril	5		
	Diciembre	3		
2020	Abril	4	4	0
	Diciembre	1	4	3
2021	Abril	2	3	1
	Diciembre	1	3	2
2022	Abril	2	3	1
	Diciembre	2	3	1
2023	Abril	1	3	2
	Diciembre		2	9
MAD			1.28	

Promedio Móvil del SKU 17000106

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Abril	5						
	Diciembre	3						
2020	Abril	4	4	0				
	Diciembre	1	4	3	4	3		
2021	Abril	2	3	1	3	1	3	1
	Diciembre	1	2	1	2	1	3	2
2022	Abril	2	2	1	1	1	2	0
	Diciembre	2	2	1	2	0	2	1
2023	Abril	1	2	1	2	1	2	1
	Diciembre		2	6	2	7	2	4
MAD			K=2	0.79				
MAD			K=3	1.11				
MAD			K=4	0.80				

Línea de Regresión del SKU 17000106

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Abril	-4	5	-20	16	25	4	1
2		Diciembre	-3	3	-9	9	9	3	0
3	2020	Abril	-2	4	-8	4	16	3	1
4		Diciembre	-1	1	-1	1	1	3	2
5	2021	Abril	0	2	0	0	4	2	0
6		Diciembre	1	1	1	1	1	2	1
7	2022	Abril	2	2	4	4	4	2	0
8		Diciembre	3	2	6	9	4	1	1
9	2023	Abril	4	1	4	16	1	1	0
Total (miles)			0	0	-23	60			0
								MAD	0.77
			b	-0.38					
			a	2.33					

Exponencial Suavizado del SKU 17000106

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Abril	5	3	2	3	2	3	2
	Diciembre	3	3	0	4	1	4	1
2020	Abril	4	3	1	3	1	3	1
	Diciembre	1	3	2	4	3	4	3
2021	Abril	2	3	1	3	1	2	0
	Diciembre	1	3	2	2	1	2	1
2022	Abril	2	2	0	2	0	1	1
	Diciembre	2	2	0	2	0	2	0
2023	Abril	1	2	1	2	1	2	1
	Diciembre		2	10	2	9	1	9
			MAD	$\alpha = 0.2$	1.14			
			MAD	$\alpha = 0.4$	1.02			
			MAD	$\alpha = 0.6$	1.04			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 17000106

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		2	1.28
Promedio Móvil	K = 2	2	0.79
	K = 3	2	1.11
	K = 4	2	0.80
Línea de Regresión			0.77
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	2	1.14
	$\alpha = 0.4$	2	1.02
	$\alpha = 0.6$	1	1.04

17000301 MAIN BEARING MAN COD 1-1012-01-3

Promedio Simple del SKU 17000301

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Marzo	12		
	Setiembre	11		
2020	Marzo	8	12	4
	Setiembre	6	10	4
2021	Marzo	11	9	2
	Setiembre	8	10	2
2022	Marzo	13	9	4
	Setiembre	15	10	5
2023	Marzo	11	11	1
	Setiembre		11	20
MAD			2.93	

Promedio Móvil del SKU 17000301

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Marzo	12						
	Setiembre	11						
2020	Marzo	8	12	4				
	Setiembre	6	10	4	10	4		
2021	Marzo	11	7	4	8	3	9	2
	Setiembre	8	9	1	8	0	9	1
2022	Marzo	13	10	4	8	5	8	5
	Setiembre	15	11	5	11	4	10	6
2023	Marzo	11	14	3	12	1	12	1
	Setiembre		13	23	13	17	12	14
MAD			K=2	3.21				
MAD			K=3	2.89				
MAD			K=4	2.75				

Línea de Regresión del SKU 17000301

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Marzo	-4	12	-48	16	144	9	3
2		Setiembre	-3	11	-33	9	121	10	1
3	2020	Marzo	-2	8	-16	4	64	10	2
4		Setiembre	-1	6	-6	1	36	10	4
5	2021	Marzo	0	11	0	0	121	11	0
6		Setiembre	1	8	8	1	64	11	3
7	2022	Marzo	2	13	26	4	169	11	2
8		Setiembre	3	15	45	9	225	12	3
9	2023	Marzo	4	11	44	16	121	12	1
Total (miles)			0	0	20	60			0
								MAD	2.20
			b	0.33					
			a	10.56					

Exponencial Suavizado del SKU 17000301

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Marzo	12	11	1	11	1	11	1
	Setiembre	11	11	0	11	0	12	1
2020	Marzo	8	11	3	11	3	11	3
	Setiembre	6	11	5	10	4	9	3
2021	Marzo	11	10	1	8	3	7	4
	Setiembre	8	10	2	9	1	10	2
2022	Marzo	13	10	3	9	4	9	4
	Setiembre	15	10	5	11	4	11	4
2023	Marzo	11	11	0	12	1	13	2
	Setiembre		11	21	12	23	12	24
			MAD	$\alpha = 0.2$	2.29			
			MAD	$\alpha = 0.4$	2.51			
			MAD	$\alpha = 0.6$	2.67			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 17000301

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		11	2.93
Promedio Móvil	K = 2	13	3.21
	K = 3	13	2.89
	K = 4	12	2.75
Línea de Regresión			2.20
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	11	2.29
	$\alpha = 0.4$	12	2.51
	$\alpha = 0.6$	12	2.67

17000658 INSERT RING MAN COD 1-1012-01-22

Promedio Simple del SKU 17000658

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Abril	7		
	Octubre	7		
2020	Abril	2	7	5
	Octubre	1	5	4
2021	Abril	3	4	1
	Octubre	3	4	1
2022	Abril	6	4	2
	Octubre	5	4	1
2023	Abril	4	4	0
	Octubre		4	15
MAD			2.12	

Promedio Móvil del SKU 17000658

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Abril	7						
	Octubre	7						
2020	Abril	2	7	5				
	Octubre	1	5	4	5	4		
2021	Abril	3	2	2	3	0	4	1
	Octubre	3	2	1	2	1	3	0
2022	Abril	6	3	3	2	4	2	4
	Octubre	5	5	1	4	1	3	2
2023	Abril	4	6	2	5	1	4	0
	Octubre		5	16	5	11	5	7
MAD			K=2	2.29				
MAD			K=3	1.83				
MAD			K=4	1.45				

Línea de Regresión del SKU 170001658

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Abril	-4	7	-28	16	49	5	2
2		Octubre	-3	7	-21	9	49	5	2
3	2020	Abril	-2	2	-4	4	4	4	2
4		Octubre	-1	1	-1	1	1	4	3
5	2021	Abril	0	3	0	0	9	4	1
6		Octubre	1	3	3	1	9	4	1
7	2022	Abril	2	6	12	4	36	4	2
8		Octubre	3	5	15	9	25	4	1
9	2023	Abril	4	4	16	16	16	4	0
Total (miles)			0	0	-8	60			0
								MAD	1.81
			b	-0.13					
			a	4.22					

Exponencial Suavizado del SKU 17000658

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Abril	7	5	2	5	2	5	2
	Octubre	7	5	2	6	1	6	1
2020	Abril	2	6	4	6	4	7	5
	Octubre	1	5	4	5	4	4	3
2021	Abril	3	4	1	3	0	2	1
	Octubre	3	4	1	3	0	3	0
2022	Abril	6	4	2	3	3	3	3
	Octubre	5	4	1	4	1	5	0
2023	Abril	4	4	0	5	1	5	1
	Octubre	4	4	17	4	16	4	16
			MAD	$\alpha = 0.2$	1.87			
			MAD	$\alpha = 0.4$	1.73			
			MAD	$\alpha = 0.6$	1.76			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 17000658

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		4	2.12
Promedio Móvil	K = 2	5	2.29
	K = 3	5	1.83
	K = 4	5	1.45
Línea de Regresión			1.81
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	4	1.87
	$\alpha = 0.4$	4	1.73
	$\alpha = 0.6$	4	1.76

16000038 MAGNETRON FURUNO COD 000-158-778

Promedio Simple del SKU 16000038

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Marzo	3		
	Setiembre	2		
2020	Setiembre	1	3	2
2021	Marzo	1	2	1
	Setiembre	3	2	1
2022	Marzo	2	2	0
	Setiembre	3	2	1
2023	Marzo	1	2	1
	Setiembre		2	6
MAD			0.98	

Promedio Móvil del SKU 16000038

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Marzo	3						
	Setiembre	2						
2020	Setiembre	1	3	2				
2021	Marzo	1	2	1	2	1		
	Setiembre	3	1	2	1	2	2	1
2022	Marzo	2	2	0	2	0	2	0
	Setiembre	3	3	1	2	1	2	1
2023	Marzo	1	3	2	3	2	2	1
	Setiembre		2	6	2	6	2	4
MAD			K=2	1.00				
MAD			K=3	1.13				
MAD			K=4	1.00				

Línea de Regresión del SKU 16000038

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2018	Diciembre	-4	2	-8	16	4	2	0
2	2019	Marzo	-3	3	-9	9	9	2	1
3	2019	Setiembre	-2	2	-4	4	4	2	0
4	2020	Setiembre	-1	1	-1	1	1	2	1
5	2021	Marzo	0	1	0	0	1	2	1
6	2021	Setiembre	1	3	3	1	9	2	1
7	2022	Marzo	2	2	4	4	4	2	0
8	2022	Setiembre	3	3	9	9	9	2	1
9	2023	Marzo	4	1	4	16	1	2	1
Total (miles)			0	0	-2	60			0
								MAD	0.69
			b	-0.03					
			a	2.00					

Exponencial Suavizado del SKU 16000038

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Marzo	3	2	1	2	1	2	1
	Setiembre	2	2	0	2	0	3	1
2020	Setiembre	1	2	1	2	1	2	1
2021	Marzo	1	2	1	2	1	1	0
	Setiembre	3	2	1	1	2	1	2
2022	Marzo	2	2	0	2	0	2	0
	Setiembre	3	2	1	2	1	2	1
2023	Marzo	1	2	1	2	1	3	2
	Setiembre		2	7	2	7	2	8
			MAD	$\alpha = 0.2$	0.84			
			MAD	$\alpha = 0.4$	0.92			
			MAD	$\alpha = 0.6$	0.99			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 16000038

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		2	0.98
Promedio Móvil	K = 2	2	1.00
	K = 3	2	1.13
	K = 4	2	1.00
Línea de Regresión			0.69
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	2	0.84
	$\alpha = 0.4$	2	0.92
	$\alpha = 0.6$	2	0.99

16000025 GTR MODULE FURUNO COD 000-161-540

Promedio Simple del SKU 16000025

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Marzo	6		
	Agosto	4		
2020	Marzo	2	5	3
	Agosto	2	4	2
2021	Marzo	4	4	1
	Agosto	1	4	3
2022	Marzo	5	3	2
	Agosto	5	3	2
2023	Marzo	4	4	0
	Agosto		4	12
MAD			1.70	

Promedio Móvil del SKU 16000025

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Marzo	6						
	Agosto	4						
2020	Marzo	2	5	3				
	Agosto	2	3	1	4	2		
2021	Marzo	4	2	2	3	1	4	1
	Agosto	1	3	2	3	2	3	2
2022	Marzo	5	3	3	2	3	2	3
	Agosto	5	3	2	3	2	3	2
2023	Marzo	4	5	1	4	0	4	0
	Agosto		5	14	5	10	4	8
MAD			K=2	1.93				
MAD			K=3	1.61				
MAD			K=4	1.50				

Línea de Regresión del SKU 16000025

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Marzo	-4	6	-24	16	36	4	2
2		Agosto	-3	4	-12	9	16	4	0
3	2020	Marzo	-2	2	-4	4	4	4	2
4		Agosto	-1	2	-2	1	4	4	2
5	2021	Marzo	0	4	0	0	16	4	0
6		Agosto	1	1	1	1	1	4	3
7	2022	Marzo	2	5	10	4	25	4	1
8		Agosto	3	5	15	9	25	4	1
9	2023	Marzo	4	4	16	16	16	4	0
Total (miles)			0	0	0	60			0
								MAD	1.33
								b	0.00
								a	3.67

Exponencial Suavizado del SKU 16000025

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Marzo	6	5	1	5	1	5	1
	Agosto	4	5	1	5	1	6	2
2020	Marzo	2	5	3	5	3	5	3
	Agosto	2	4	2	4	2	3	1
2021	Marzo	4	4	0	3	1	2	2
	Agosto	1	4	3	3	2	3	2
2022	Marzo	5	3	2	2	3	2	3
	Agosto	5	4	1	3	2	4	1
2023	Marzo	4	4	0	4	0	5	1
	Agosto		4	14	4	14	4	15
			MAD	$\alpha = 0.2$	1.51			
			MAD	$\alpha = 0.4$	1.61			
			MAD	$\alpha = 0.6$	1.67			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 16000025

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		4	1.70
Promedio Móvil	K = 2	5	1.93
	K = 3	5	1.61
	K = 4	4	1.50
Línea de Regresión			1.33
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	4	1.51
	$\alpha = 0.4$	4	1.61
	$\alpha = 0.6$	4	1.67

17000206 GASKET MAN COD 1-2818-01-A21

Promedio Simple del SKU 17000206

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Marzo	34		
	Setiembre	31		
2020	Marzo	32	33	1
	Setiembre	26	32	6
2021	Marzo	29	31	2
	Setiembre	35	30	5
2022	Marzo	36	31	5
	Setiembre	37	32	5
2023	Marzo	35	33	3
	Setiembre		33	26
MAD			3.67	

Promedio Móvil del SKU 17000206

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Marzo	34						
	Setiembre	31						
2020	Marzo	32	33	1				
	Setiembre	26	32	6	32	6		
2021	Marzo	29	29	0	30	1	31	2
	Setiembre	35	28	8	29	6	30	6
2022	Marzo	36	32	4	30	6	31	6
	Setiembre	37	36	2	33	4	32	6
2023	Marzo	35	37	2	36	1	34	1
	Setiembre		36	21	36	24	36	19
MAD			K=2	2.93				
MAD			K=3	3.94				
MAD			K=4	3.80				

Línea de Regresión del SKU 17000206

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Marzo	-4	34	-136	16	1,156	30	4
2		Setiembre	-3	31	-93	9	961	31	0
3	2020	Marzo	-2	32	-64	4	1,024	31	1
4		Setiembre	-1	26	-26	1	676	32	6
5	2021	Marzo	0	29	0	0	841	33	4
6		Setiembre	1	35	35	1	1,225	33	2
7	2022	Marzo	2	36	72	4	1,296	34	2
8		Setiembre	3	37	111	9	1,369	35	2
9	2023	Marzo	4	35	140	16	1,225	35	0
Total (miles)			0	0	39	60			0
								MAD	2.29
			b	0.65					
			a	32.78					

Exponencial Suavizado del SKU 17000206

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Marzo	34	32	2	32	2	32	2
	Setiembre	31	32	1	33	2	33	2
2020	Marzo	32	32	0	32	0	32	0
	Setiembre	26	32	6	32	6	32	6
2021	Marzo	29	31	2	30	1	28	1
	Setiembre	35	31	4	29	6	29	6
2022	Marzo	36	31	5	32	4	33	3
	Setiembre	37	32	5	33	4	35	2
2023	Marzo	35	33	2	35	0	36	1
	Setiembre		34	27	35	24	35	24
			MAD	$\alpha = 0.2$	3.00			
			MAD	$\alpha = 0.4$	2.71			
			MAD	$\alpha = 0.6$	2.68			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 17000206

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		33	3.67
Promedio Móvil	K = 2	36	2.93
	K = 3	36	3.94
	K = 4	36	3.80
Línea de Regresión			2.29
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	34	3.00
	$\alpha = 0.4$	35	2.71
	$\alpha = 0.6$	35	2.68

17000208 GASKET MAN COD 1-2818-01-A20

Promedio Simple del SKU 17000208

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Marzo	23		
	Octubre	20		
2020	Marzo	22	22	1
	Octubre	15	22	7
2021	Marzo	14	20	6
	Octubre	16	19	3
2022	Marzo	17	18	1
	Octubre	23	18	5
2023	Marzo	21	19	2
	Octubre		19	24
MAD			3.49	

Promedio Móvil del SKU 17000208

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Marzo	23						
	Octubre	20						
2020	Marzo	22	22	1				
	Octubre	15	21	6	22	7		
2021	Marzo	14	19	5	19	5	20	6
	Octubre	16	15	2	17	1	18	2
2022	Marzo	17	15	2	15	2	17	0
	Octubre	23	17	7	16	7	16	8
2023	Marzo	21	20	1	19	2	18	4
	Octubre		22	22	20	24	19	19
MAD			K=2	3.14				
MAD			K=3	4.06				
MAD			K=4	3.80				

Línea de Regresión del SKU 17000208

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Marzo	-4	23	-92	16	529	20	3
2		Octubre	-3	20	-60	9	400	19	1
3	2020	Marzo	-2	22	-44	4	484	19	3
4		Octubre	-1	15	-15	1	225	19	4
5	2021	Marzo	0	14	0	0	196	19	5
6		Octubre	1	16	16	1	256	19	3
7	2022	Marzo	2	17	34	4	289	19	2
8		Octubre	3	23	69	9	529	19	4
9	2023	Marzo	4	21	84	16	441	18	3
Total (miles)			0	0	-8	60			0
								MAD	3.05
			b	-0.13					
			a	19.00					

Exponencial Suavizado del SKU 17000208

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Marzo	23	20	3	20	3	20	3
	Octubre	20	21	1	21	1	22	2
2020	Marzo	22	20	2	21	1	21	1
	Octubre	15	21	6	21	6	21	6
2021	Marzo	14	20	6	19	5	18	4
	Octubre	16	19	3	17	1	15	1
2022	Marzo	17	18	1	17	0	16	1
	Octubre	23	18	5	17	6	17	6
2023	Marzo	21	19	2	19	2	20	1
	Octubre		19	27	20	26	21	25
			MAD	$\alpha = 0.2$	3.04			
			MAD	$\alpha = 0.4$	2.87			
			MAD	$\alpha = 0.6$	2.78			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 17000208

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		19	3.49
Promedio Móvil	K = 2	22	3.14
	K = 3	20	4.06
	K = 4	19	3.80
Línea de Regresión			3.05
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	19	3.04
	$\alpha = 0.4$	20	2.87
	$\alpha = 0.6$	21	2.78

17000107 FILTER NOR GEAR MAN COD 40CN2/20

Promedio Simple del SKU 17000107

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Junio	7		
	Noviembre	5		
2020	Junio	4	6	2
	Noviembre	3	5	2
2021	Junio	2	5	3
	Noviembre	4	4	0
2022	Junio	5	4	1
	Noviembre	8	4	4
2023	Junio	3	5	2
	Noviembre		5	14
MAD			1.94	

Promedio Móvil del SKU 17000107

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Junio	7						
	Noviembre	5						
2020	Junio	4	6	2				
	Noviembre	3	5	2	5	2		
2021	Junio	2	4	2	4	2	5	3
	Noviembre	4	3	2	3	1	4	1
2022	Junio	5	3	2	3	2	3	2
	Noviembre	8	5	4	4	4	4	5
2023	Junio	3	7	4	6	3	5	2
	Noviembre		6	16	5	14	5	11
MAD			K=2	2.21				
MAD			K=3	2.39				
MAD			K=4	2.25				

Línea de Regresión del SKU 17000107

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Junio	-4	7	-28	16	49	5	2
2		Noviembre	-3	5	-15	9	25	5	0
3	2020	Junio	-2	4	-8	4	16	5	1
4		Noviembre	-1	3	-3	1	9	5	2
5	2021	Junio	0	2	0	0	4	5	3
6		Noviembre	1	4	4	1	16	4	0
7	2022	Junio	2	5	10	4	25	4	1
8		Noviembre	3	8	24	9	64	4	4
9	2023	Junio	4	3	12	16	9	4	1
Total (miles)			0	0	-4	60			0
								MAD	1.48
			b	-0.07					
			a	4.56					

Exponencial Suavizado del SKU 17000107

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Junio	7	6	1	6	1	6	1
	Noviembre	5	6	1	6	1	7	2
2020	Junio	4	6	2	6	2	6	2
	Noviembre	3	6	3	5	2	5	2
2021	Junio	2	5	3	4	2	4	2
	Noviembre	4	4	0	3	1	3	1
2022	Junio	5	4	1	4	1	3	2
	Noviembre	8	4	4	4	4	4	4
2023	Junio	3	5	2	6	3	7	4
	Noviembre		5	17	5	17	4	18
			MAD	$\alpha = 0.2$	1.84			
			MAD	$\alpha = 0.4$	1.91			
			MAD	$\alpha = 0.6$	1.96			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 17000107

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		5	1.94
Promedio Móvil	K = 2	6	2.21
	K = 3	5	2.39
	K = 4	5	2.25
Línea de Regresión			1.48
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	5	1.84
	$\alpha = 0.4$	5	1.91
	$\alpha = 0.6$	4	1.96

17000819 PISTON PIN MAN COD 1-1614-07-3

Promedio Simple del SKU 17000819

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Abril	9		
	Setiembre	8		
2020	Abril	6	9	3
	Setiembre	5	8	3
2021	Abril	10	7	3
	Setiembre	6	8	2
2022	Abril	9	7	2
	Setiembre	8	8	0
2023	Abril	8	8	0
	Setiembre		8	12
MAD			1.75	

Promedio Móvil del SKU 17000819

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Abril	9						
	Setiembre	8						
2020	Abril	6	9	3				
	Setiembre	5	7	2	8	3		
2021	Abril	10	6	5	6	4	7	3
	Setiembre	6	8	2	7	1	7	1
2022	Abril	9	8	1	7	2	7	2
	Setiembre	8	8	1	8	0	8	1
2023	Abril	8	9	1	8	0	8	0
	Setiembre		8	13	8	10	8	7
MAD			K=2	1.79				
MAD			K=3	1.67				
MAD			K=4	1.45				

Línea de Regresión del SKU 17000819

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Abril	-4	9	-36	16	81	7	2
2		Setiembre	-3	8	-24	9	64	8	0
3	2020	Abril	-2	6	-12	4	36	8	2
4		Setiembre	-1	5	-5	1	25	8	3
5	2021	Abril	0	10	0	0	100	8	2
6		Setiembre	1	6	6	1	36	8	2
7	2022	Abril	2	9	18	4	81	8	1
8		Setiembre	3	8	24	9	64	8	0
9	2023	Abril	4	8	32	16	64	8	0
Total (miles)			0	0	3	60			0
								MAD	1.31
			b	0.05					
			a	7.67					

Exponencial Suavizado del SKU 17000819

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Abril	9	8	1	8	1	8	1
	Setiembre	8	8	0	8	0	9	1
2020	Abril	6	8	2	8	2	8	2
	Setiembre	5	8	3	7	2	7	2
2021	Abril	10	7	3	6	4	6	4
	Setiembre	6	8	2	8	2	8	2
2022	Abril	9	7	2	7	2	7	2
	Setiembre	8	8	0	8	0	8	0
2023	Abril	8	8	0	8	0	8	0
	Setiembre		8	13	8	14	8	15
			MAD	$\alpha = 0.2$	1.42			
			MAD	$\alpha = 0.4$	1.50			
			MAD	$\alpha = 0.6$	1.62			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 17000819

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		8	1.75
Promedio Móvil	K = 2	8	1.79
	K = 3	8	1.67
	K = 4	8	1.45
Línea de Regresión			1.31
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	8	1.42
	$\alpha = 0.4$	8	1.50
	$\alpha = 0.6$	8	1.62

17000818 PISTON MAN COD 1-1612-01-20

Promedio Simple del SKU 17000818

PROMEDIO SIMPLE				
AÑO	MES	Dt	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
2019	Marzo	4		
	Setiembre	5		
2020	Marzo	3	5	2
	Setiembre	2	4	2
2021	Marzo	4	4	1
	Setiembre	3	4	1
2022	Marzo	3	4	1
	Setiembre	7	3	4
2023	Marzo	5	4	1
	Setiembre		4	10
MAD			1.40	

Promedio Móvil del SKU 17000818

PROMEDIO MÓVIL								
AÑO	MES	Dt	Ft / K = 2	Ft-Dt	Ft / K = 3	Ft-Dt	Ft / K = 4	Ft-Dt
2019	Marzo	4						
	Setiembre	5						
2020	Marzo	3	5	2				
	Setiembre	2	4	2	4	2		
2021	Marzo	4	3	2	3	1	4	1
	Setiembre	3	3	0	3	0	4	1
2022	Marzo	3	4	1	3	0	3	0
	Setiembre	7	3	4	3	4	3	4
2023	Marzo	5	5	0	4	1	4	1
	Setiembre		6	10	5	7	5	6
MAD			K=2	1.36				
MAD			K=3	1.17				
MAD			K=4	1.15				

Línea de Regresión del SKU 17000818

LÍNEA DE REGRESIÓN									
n	AÑO	MES	X	Dt	X*Dt	X^2	Dt^2	Valor Futuro (Ft)	Ft-Dt
1	2019	Marzo	-4	4	-16	16	16	3	1
2		Setiembre	-3	5	-15	9	25	3	2
3	2020	Marzo	-2	3	-6	4	9	4	1
4		Setiembre	-1	2	-2	1	4	4	2
5	2021	Marzo	0	4	0	0	16	4	0
6		Setiembre	1	3	3	1	9	4	1
7	2022	Marzo	2	3	6	4	9	4	1
8		Setiembre	3	7	21	9	49	5	2
9	2023	Marzo	4	5	20	16	25	5	0
Total (miles)			0	0	11	60			0
								MAD	1.11
								b	0.18
								a	4.00

Exponencial Suavizado del SKU 17000818

EXPONENCIAL SUAVIZADO								
AÑO	MES	Dt	Ft / $\alpha = 0.2$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.4$	Ft-Dt	Ft / $\alpha = 0.6$	Ft-Dt
2019	Marzo	4	5	1	5	1	5	1
	Setiembre	5	5	0	5	0	4	1
2020	Marzo	3	5	2	5	2	5	2
	Setiembre	2	4	2	4	2	4	2
2021	Marzo	4	4	0	3	1	3	1
	Setiembre	3	4	1	4	1	3	0
2022	Marzo	3	4	1	3	0	3	0
	Setiembre	7	4	3	3	4	3	4
2023	Marzo	5	4	1	5	0	5	0
	Setiembre		4	11	5	11	5	11
			MAD	$\alpha = 0.2$	1.26			
			MAD	$\alpha = 0.4$	1.22			
			MAD	$\alpha = 0.6$	1.27			

Resumen de los modelos de pronóstico del SKU 17000818

PRONÓSTICO		Próx. Mes	MAD
Promedio Simple		4	1.40
Promedio Móvil	K = 2	6	1.36
	K = 3	5	1.17
	K = 4	5	1.15
Línea de Regresión			1.11
Exponencial Suavizado	$\alpha = 0.2$	4	1.26
	$\alpha = 0.4$	5	1.22
	$\alpha = 0.6$	5	1.27

Anexo 10: Programa de Pedidos del SKU 10500002 en el centro CO11

PETRÓLEO DIESEL 2 = BIODIESEL B5		
Código	10500002	
Inventario Inicial	124,036	Galones
EOQ (Pesca/Prod)	320,694	Galones
EOQ (Veda)	28,209	Galones
Stock de Seguridad	45,834	Galones
Lead Time	1	Semana

		Pesca / Producción				Veda											
Semanas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda					7,685				8,197				7,890				8,074
Stock Disponible	124,036	124,036	124,036	124,036	116,351	116,351	116,351	116,351	108,154	108,154	108,154	108,154	100,264	100,264	100,264	100,264	92,190
Demanda Neta																	
Emisión de pedidos																	
Pedidos Recibidos																	

Pesca / Producción												Veda							
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
			279,003				387,374				322,351				7,499				7,844
92,190	92,190	92,190	133,881	133,881	133,881	133,881	67,201	67,201	67,201	67,201	65,544	65,544	65,544	65,544	58,045	58,045	58,045	58,045	78,409
			232,647				299,327				300,984								
		320,694				320,694				320,694								28,209	
			320,694				320,694				320,694								28,209

Pesca / Producción																	
35	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52		
			278,911				387,337				322,281				296,259		
78,409	78,409	78,409	120,193	120,193	120,193	120,193	53,550	53,550	53,550	53,550	51,963	51,963	51,963	51,963	76,398		
			246,335				312,978				314,566				290,130		
		320,694				320,694				320,694				320,694			
			320,694				320,694				320,694				320,694		

Anexo 11: Programa de Pedidos de materiales críticos op. prioritarios

ACEITE SHELL OMALA S2 GX 460		
Código	11400046	
Inventario Inicial	354	Galones
EOQ	776	Galones
Stock de Seguridad	11	Galones
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	6	Meses
ROP	50	Galones

Meses	0	Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda		199				198	199	198			199	198	199	198			
Stock Disponible	354	155	155	155	155	733	534	336	336	336	137	714	515	317	317	317	317
Demanda Neta						54						72					
Emisión de pedidos					776						776						
Pedidos Recibidos						776						776					

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
199	198	199			198	199	198	199				198	199	198			199	198	199	198
118	696	497	497	497	299	100	677	478	478	478	478	280	81	659	659	659	460	262	63	640
	91						109							128						146
776						776							776						776	
	776						776							776						776

Veda		Pesca / Producción			
	39	40	41	42	43
			199	198	199
640	640	640	441	243	44

ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1110 T10		
Código	12260012	
Inventario Inicial	7	Unidades
EOQ	8	Unidades
Stock de Seguridad	1	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	12	Meses
ROP	2	Unidades

Meses	0	Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda							5				4						
Stock Disponible	7	7	7	7	7	7	2	2	2	2	6	6	6	6	6	6	6
Demanda Neta											3						
Emisión de pedidos										8							
Pedidos Recibidos											8						

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
	4				4								4				3			
6	2	2	2	2	7	7	7	7	7	7	7	7	3	3	3	3	8	8	8	8
					3												1			
				8												8				
					8												8			

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
				3				3								2
8	8	8	8	5	5	5	5	2	2	2	2	2	2	2	2	9
																1
															8	
																8

CADENA TRANSMISION ASA 160-2 PASO 2@		
Código	12200012	
Inventario Inicial	50	Unidades
EOQ	90	Unidades
Stock de Seguridad	4	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	6	Unidades

Meses	0	Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda					29					28		28					28
Stock Disponible	50	50	50	50	21	21	21	21	21	83	83	55	55	55	55	55	27
Demanda Neta										11							
Emisión de pedidos									90								
Pedidos Recibidos										90							

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
				28		27					27					27		27		
27	27	27	27	89	89	62	62	62	62	62	35	35	35	35	35	8	8	71	71	71
				5														23		
			90														90			
				90														90		

Veda			Pesca / Producción		
38	39	40	41	42	43
		26			
71	71	45	45	45	45

ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1025 G20		
Código	12260002	
Inventario Inicial	4	Unidades
EOQ	6	Unidades
Stock de Seguridad	1	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	16	Meses
ROP	2	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda				2						2						2	
Stock Disponible	4	4	4	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	6	6	4	4
Demanda Neta										1							
Emisión de pedidos									6								
Pedidos Recibidos										6							

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
				2						2						2				
4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5	5
										1										
									6											
										6										

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	2						2						2			
5	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5
													2			
												6				
													6			

DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-270		
Código	12260070	
Inventario Inicial	13	Unidades
EOQ	16	Unidades
Stock de Seguridad	2	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	3	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda							7					7					
Stock Disponible	13	13	13	13	13	13	6	6	6	6	6	15	15	15	15	15	15
Demanda Neta												3					
Emisión de pedidos											16						
Pedidos Recibidos												16					

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
	7					7							7					7		
15	8	8	8	8	8	17	17	17	17	17	17	17	10	10	10	10	10	3	3	3
						1														
					16															
						16														

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
				7					7							7
3	3	3	3	12	12	12	12	12	5	5	5	5	5	5	5	14
				6												4
			16												16	
				16												16

ELEMENT ACOPLAMIENTO REXNORD E70		
Código	12260108	
Inventario Inicial	3	Unidades
EOQ	6	Unidades
Stock de Seguridad	1	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	16	Meses
ROP	2	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda				2						2						2	
Stock Disponible	3	3	3	1	1	1	1	1	1	6	6	6	6	6	6	4	4
Demanda Neta										2							
Emisión de pedidos									6								
Pedidos Recibidos										6							

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
				2						2						2				
4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5
																2				
															6					
																6				

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	2						2						2			
5	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6
													1			
												6				
													6			

ACOPLAMIENTO STANDARD REXNORD E20		
Código	12260017	
Inventario Inicial	4	Unidades
EOQ	7	Unidades
Stock de Seguridad	1	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	14	Meses
ROP	2	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda				2						2						2	
Stock Disponible	4	4	4	2	2	2	2	2	2	7	7	7	7	7	7	5	5
Demanda Neta										1							
Emisión de pedidos									7								
Pedidos Recibidos										7							

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
				2						2						2				
5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	6	6	6	6	6
																2				
															7					
																7				

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	2						2						2			
6	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	8	8	8	8
													1			
												7				
													7			

CADENA TRANSMISION ASA 60-1 PASO 3/4@		
Código	12200021	
Inventario Inicial	25	Unidades
EOQ	22	Unidades
Stock de Seguridad	2	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	12	Meses
ROP	3	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda				10						10						10	
Stock Disponible	25	25	25	15	15	15	15	15	15	5	5	5	5	5	5	17	17
Demanda Neta																7	
Emisión de pedidos															22		
Pedidos Recibidos																22	

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
				10						10						10				
17	17	17	17	7	7	7	7	7	7	20	20	20	20	20	20	10	10	10	10	10
										5										
									22											
									22											

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	10						10						10			
10	22	22	22	22	22	22	12	12	12	12	12	12	2	2	2	2
	2															
22																
	22															

DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-267		
Código	12260068	
Inventario Inicial	12	Unidades
EOQ	15	Unidades
Stock de Seguridad	2	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	3	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda				8							8					9	
Stock Disponible	12	12	12	4	4	4	4	4	4	4	11	11	11	11	11	2	2
Demanda Neta											6						
Emisión de pedidos										15							
Pedidos Recibidos											15						

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
					8					8							8			
2	2	2	2	2	10	10	10	10	10	2	2	2	2	2	2	2	9	9	9	9
					8												8			
				15												15				
					15												15			

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	8							8					8			
9	17	17	17	17	17	17	17	9	9	9	9	9	16	16	16	16
	1												1			
15												15				
	15												15			

MEDIO PASO ASA 160-2 DOBLE PASO 2@		
Código	12210034	
Inventario Inicial	24	Unidades
EOQ	27	Unidades
Stock de Seguridad	2	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	3	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda				12						12						12	
Stock Disponible	24	24	24	12	12	12	12	12	12	27	27	27	27	27	27	15	15
Demanda Neta										2							
Emisión de pedidos									27								
Pedidos Recibidos										27							

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
				12						12						12				
15	15	15	15	3	3	3	3	3	3	17	17	17	17	17	17	5	5	5	5	5
										11										
									27											
										27										

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	12						12						12			
5	20	20	20	20	20	20	8	8	8	8	8	8	23	23	23	23
	9												6			
27												27				
	27												27			

Anexo 12: Programa de Pedidos materiales críticos op. no prioritarios

CYLINDER LINER MAN COD 5-0610-12-018		
Código	17001188	
Inventario Inicial	35	Unidades
EOQ	46	Unidades
Stock de Seguridad	5	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	6	Unidades

Meses	0	Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda						18						19					
Stock Disponible	35	35	35	35	35	17	17	17	17	17	17	44	44	44	44	44	44
Demanda Neta												6					
Emisión de pedidos										46							
Pedidos Recibidos												46					

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
19						20						21						21		
25	25	25	25	25	25	5	5	5	5	5	5	31	31	31	31	31	31	10	10	10
												20								
										46										
												46								

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
			22						23						23	
10	10	10	34	34	34	34	34	34	11	11	11	11	11	11	34	34
			17												17	
	46												46			
			46												46	

CAMSHAFT SECTION MAN COD 5-0705-12-014		
Código	17001203	
Inventario Inicial	46	Unidades
EOQ	50	Unidades
Stock de Seguridad	8	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	9	Unidades

Meses	0	Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda						26					26						
Stock Disponible	46	46	46	46	46	20	20	20	20	20	44	44	44	44	44	44	44
Demanda Neta											13						
Emisión de pedidos									50								
Pedidos Recibidos											50						

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
26					26							26					26			
18	18	18	18	18	42	42	42	42	42	42	42	16	16	16	16	16	40	40	40	40
					16												18			
			50												50					
					50												50			

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
			26					26							26	
40	40	40	14	14	14	14	14	38	38	38	38	38	38	38	12	12
								20								
						50										
								50								

CONNECTING PIECE MAN COD 1-1818-03-60		
Código	17000066	
Inventario Inicial	14	Unidades
EOQ	15	Unidades
Stock de Seguridad	4	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	7	Meses
ROP	5	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda				6						6	6					6	
Stock Disponible	14	14	14	8	8	8	8	8	8	17	11	11	11	11	11	5	5
Demanda Neta										3							
Emisión de pedidos								15									
Pedidos Recibidos										15							

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
				6	6					6						6	6			
5	5	5	5	15	9	9	9	9	9	18	18	18	18	18	18	12	6	6	6	6
				5						2										
		15						15												15
				15						15										

Veda			Pesca / Producción		
38	39	40	41	42	43
	6				
6	16	16	16	16	16
	4				
	15				

SHAFT 6 ORIFICIOS MAN 1-1410-02-5 CW		
Código	17001090	
Inventario Inicial	15	Unidades
EOQ	18	Unidades
Stock de Seguridad	9	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	10	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda							8					8					
Stock Disponible	15	15	15	15	15	15	25	25	25	25	25	17	17	17	17	17	17
Demanda Neta							2										
Emisión de pedidos					18												
Pedidos Recibidos							18										

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
	8					8							8					8		
17	9	9	9	9	9	19	19	19	19	19	19	19	11	11	11	11	11	21	21	21
						8												6		
				18												18				
						18												18		

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
				8					8							8
21	21	21	21	13	13	13	13	13	23	23	23	23	23	23	23	15
									3							
							18									
									18							

FUEL INJECTION VALVE MAN 1-2018-01-20		
Código	17000115	
Inventario Inicial	37	Unidades
EOQ	32	Unidades
Stock de Seguridad	12	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	5	Meses
ROP	14	Unidades

Meses	0	Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda			18	18					15			17			17	16	
Stock Disponible	37	37	19	33	33	33	33	33	18	18	18	33	33	33	16	31	31
Demanda Neta				11								12				13	
Emisión de pedidos		32								32				32			
Pedidos Recibidos				32								32				32	

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción		
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
			17			17			17	17				
31	31	31	14	14	14	29	29	29	12	27	27	27	27	27
						15				17				
				32				32						
						32				32				

Anexo 13: Programa de Pedidos de los materiales a demanda

ENGINE MOUNT CAT COD 174-5517		
Código	17014929	
Inventario Inicial	13	Unidades
EOQ	18	Unidades
Stock de Seguridad	4	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	12	Meses
ROP	7	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda				5	5					5	4					4	4
Stock Disponible	13	13	13	8	21	21	21	21	21	16	12	12	12	12	12	8	4
Demanda Neta					1												
Emisión de pedidos			18														
Pedidos Recibidos					18												

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción		
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
				4	4					4	4			
4	4	4	4	18	14	14	14	14	14	10	6	6	6	6
				4										
		18												
				18										

ROLLER GUIDE MAN COD 1-1414-03-3		
Código	17000438	
Inventario Inicial	18	Unidades
EOQ	18	Unidades
Stock de Seguridad	7	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	12	Meses
ROP	10	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			Veda			
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda							8					8					
Stock Disponible	18	18	18	18	18	18	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20
Demanda Neta												5					
Emisión de pedidos										18							
Pedidos Recibidos												18					

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
	8					8							8					8		
20	12	12	12	12	12	21	21	21	21	21	21	21	13	13	13	13	13	23	23	23
						3												2		
				18												18				
						18												18		

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
				8					8							8
23	23	23	23	15	15	15	15	15	7	7	7	7	7	7	7	16
																8
														18	18	
																18

FILTER MAN COD 1-2850-01-19 (SET X 2)		
Código	17000106	
Inventario Inicial	7	Unidades
EOQ	7	Unidades
Stock de Seguridad	3	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	15	Meses
ROP	5	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda							4				3						
Stock Disponible	7	7	7	7	7	7	3	3	3	3	7	7	7	7	7	7	7
Demanda Neta											3						
Emisión de pedidos									7								
Pedidos Recibidos											7						

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
	3				3								2				2			
7	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	4	4	4	4
					2															
			7																	
					7															

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
				2				1								1
4	4	4	4	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	6
				1												
		7														
				7												

MAIN BEARING MAN COD 1-1012-01-3		
Código	17000301	
Inventario Inicial	21	Unidades
EOQ	21	Unidades
Stock de Seguridad	4	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	10	Meses
ROP	8	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda				9						10						10	
Stock Disponible	21	21	21	12	12	12	12	12	12	23	23	23	23	23	23	13	13
Demanda Neta										2							
Emisión de pedidos								21									
Pedidos Recibidos										21							

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
				10						11						11				
13	13	13	13	23	23	23	23	23	23	12	12	12	12	12	12	22	22	22	22	22
				1												3				
		21											21							
				21											21					

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	11						12						12			
22	11	11	11	11	11	11	19	19	19	19	19	19	7	7	7	7
							5									
					21											
							21									

INSERT RING MAN COD 1-1012-01-22		
Código	17000658	
Inventario Inicial	12	Unidades
EOQ	13	Unidades
Stock de Seguridad	1	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	16	Meses
ROP	3	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda					5						5						5
Stock Disponible	12	12	12	12	7	7	7	7	7	7	2	2	2	2	2	2	10
Demanda Neta																	4
Emisión de pedidos															13		
Pedidos Recibidos																	13

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
					5						5						5			
10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	14	14	14	14	14	14	9	9	9	9
											1									
									13											
										13										

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		5						5						5		
9	9	4	4	4	4	4	4	12	12	12	12	12	12	7	7	7
								2								
						13										
								13								

MAGNETRON FURUNO COD 000-158-778		
Código	16000038	
Inventario Inicial	5	Unidades
EOQ	6	Unidades
Stock de Seguridad	2	Unidades
Lead Time	6	Semanas
Periodo entre pedidos	16	Meses
ROP	4	Unidades

Meses	0	Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda				2						2						2	
Stock Disponible	5	5	5	3	3	3	3	3	3	7	7	7	7	7	7	5	5
Demanda Neta										1							
Emisión de pedidos								6									
Pedidos Recibidos										6							

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción		Veda			Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
				2						2						2				
5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6
										1										
								6												
										6										

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	2						2						2			
6	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6
													2			
											6					
													6			

GTR MODULE FURUNO COD 000-161-540		
Código	16000025	
Inventario Inicial	14	Unidades
EOQ	12	Unidades
Stock de Seguridad	2	Unidades
Lead Time	6	Semanas
Periodo entre pedidos	17	Meses
ROP	3	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda			4							4					4		
Stock Disponible	14	14	10	10	10	10	10	10	10	6	6	6	6	6	2	2	2
Demanda Neta																	
Emisión de pedidos																	
Pedidos Recibidos																	

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
				4					4							4				
2	2	2	2	10	10	10	10	10	6	6	6	6	6	6	6	2	2	2	2	2
				4																
		12																	12	
				12																

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
4							4					4				
10	10	10	10	10	10	10	6	6	6	6	6	2	2	2	2	2
4																
12																

GASKET MAN COD 1-2818-01-A21		
Código	17000206	
Inventario Inicial	65	Unidades
EOQ	69	Unidades
Stock de Seguridad	7	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	20	Unidades

Meses	0	Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda				30						31						31	
Stock Disponible	65	65	65	35	35	35	35	35	35	73	73	73	73	73	73	42	42
Demanda Neta										3							
Emisión de pedidos								69									
Pedidos Recibidos										69							

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción		Veda			Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
				32						33						33				
42	42	42	42	10	10	10	10	10	10	46	46	46	46	46	46	13	13	13	13	13
										30										
								69												69
									69											

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	34						35						35			
13	47	47	47	47	47	47	12	12	12	12	12	12	46	46	46	46
	28												30			
											69					
	69												69			

GASKET MAN COD 1-2818-01-A20		
Código	17000208	
Inventario Inicial	49	Unidades
EOQ	41	Unidades
Stock de Seguridad	8	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	15	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			Veda			
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda					21					21							21
Stock Disponible	49	49	49	49	28	28	28	28	28	48	48	48	48	48	48	48	27
Demanda Neta										1							
Emisión de pedidos								41									
Pedidos Recibidos										41							

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
				21							21					21				
27	27	27	27	48	48	48	48	48	48	48	27	27	27	27	27	47	47	47	47	47
				2												2				
		41												41						
				41												41				

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		21					21							21		
47	47	26	26	26	26	26	46	46	46	46	46	46	46	25	25	25
							3									
					41											
							41									

FILTER NOR GEAR MAN COD 40CN2/20		
Código	17000107	
Inventario Inicial	9	Unidades
EOQ	13	Unidades
Stock de Seguridad	4	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	15	Meses
ROP	6	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			Veda			
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda						5							5				
Stock Disponible	9	9	9	9	9	4	4	4	4	4	4	4	12	12	12	12	12
Demanda Neta													5				
Emisión de pedidos											13						
Pedidos Recibidos													13				

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
5							5					5							4	
7	7	7	7	7	7	7	16	16	16	16	16	11	11	11	11	11	11	11	7	7
							2													
					13															
							13													

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
			4							4					4	
7	7	7	16	16	16	16	16	16	16	12	12	12	12	12	8	8
			1													
	13															
			13													

PISTON PIN MAN COD 1-1614-07-3		
Código	17000819	
Inventario Inicial	14	Unidades
EOQ	18	Unidades
Stock de Seguridad	3	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	6	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda				7							8					8	
Stock Disponible	14	14	14	7	7	7	7	7	7	7	17	17	17	17	17	9	9
Demanda Neta											4						
Emisión de pedidos									18								
Pedidos Recibidos											18						

Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
					8					8							8			
9	9	9	9	9	20	20	20	20	20	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
					2															
			18																	18
					18															

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	8							8					8			
4	14	14	14	14	14	14	14	6	6	6	6	6	16	16	16	16
	7												5			
											18					
	18												18			

PISTON MAN COD 1-1612-01-20		
Código	17000818	
Inventario Inicial	11	Unidades
EOQ	13	Unidades
Stock de Seguridad	3	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	16	Meses
ROP	5	Unidades

		Pesca	Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda		
Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demanda				3						3						4	
Stock Disponible	11	11	11	8	8	8	8	8	8	5	5	5	5	5	5	14	14
Demanda Neta																2	
Emisión de pedidos														13			
Pedidos Recibidos																13	

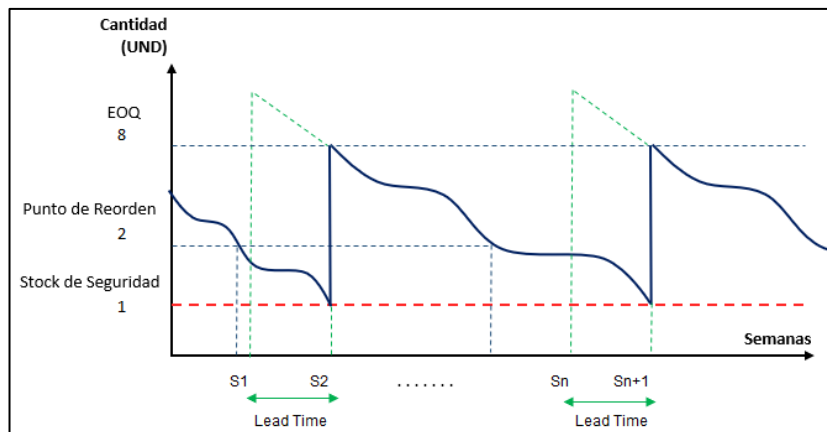
Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
				4						4						4				
14	14	14	14	10	10	10	10	10	10	6	6	6	6	6	6	14	14	14	14	14
																1				
														13						
																13				

Veda			Pesca / Producción			Veda		Pesca / Producción				Veda			Pesca	
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	4						5						5			
14	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	13	13	13	13
													3			
											13					
													13			

Anexo 14: Políticas de Inv. de materiales críticos op. prioritarios

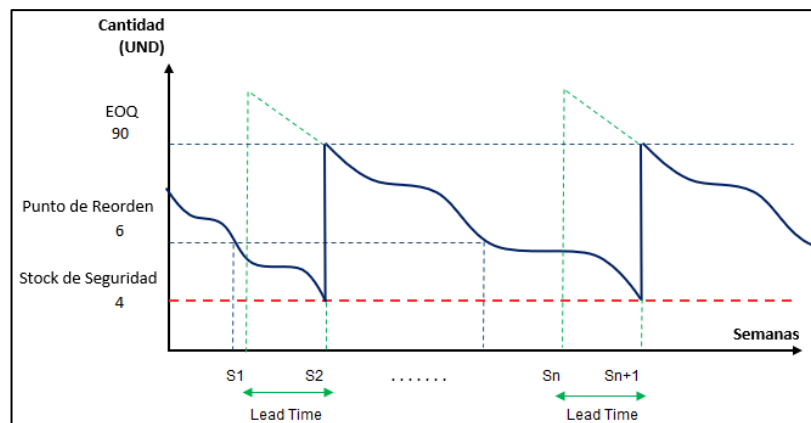
12260012 ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1110 T10

ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1110 T10		
Código	12260012	
Inventario Inicial	7	Unidades
EOQ	8	Unidades
Stock de Seguridad	1	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	12	Meses
ROP	2	Unidades



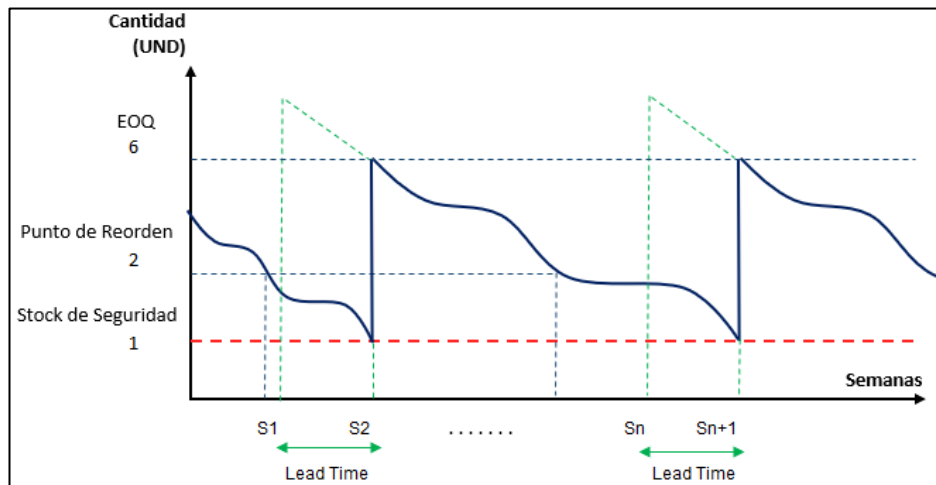
12200012 CADENA TRANSMISION ASA 160-2 PASO 2@

CADENA TRANSMISION ASA 160-2 PASO 2@		
Código	12200012	
Inventario Inicial	50	Unidades
EOQ	90	Unidades
Stock de Seguridad	4	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	6	Unidades



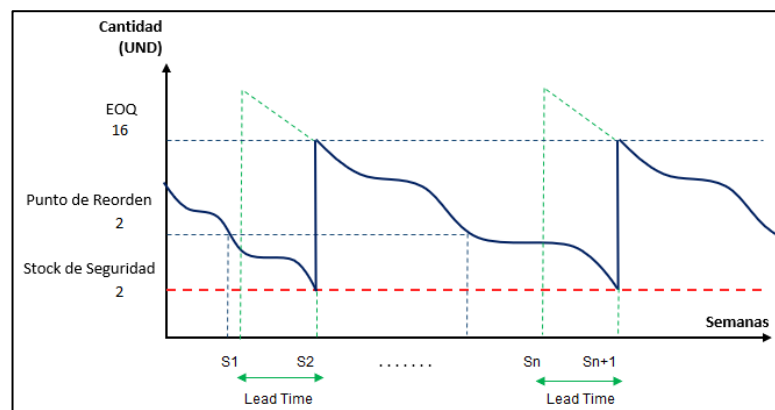
12260002 ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1025 G20

ACOPLAMIENTO COMPLETO FALK 1025 G20		
Código	12260002	
Inventario Inicial	4	Unidades
EOQ	6	Unidades
Stock de Seguridad	1	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	16	Meses
ROP	2	Unidades



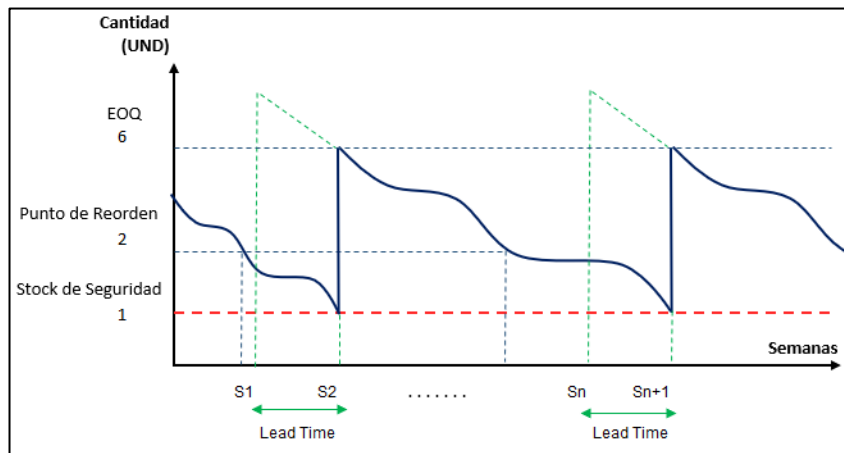
12260070 DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-270

DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-270		
Código	12260070	
Inventario Inicial	13	Unidades
EOQ	16	Unidades
Stock de Seguridad	2	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	3	Unidades



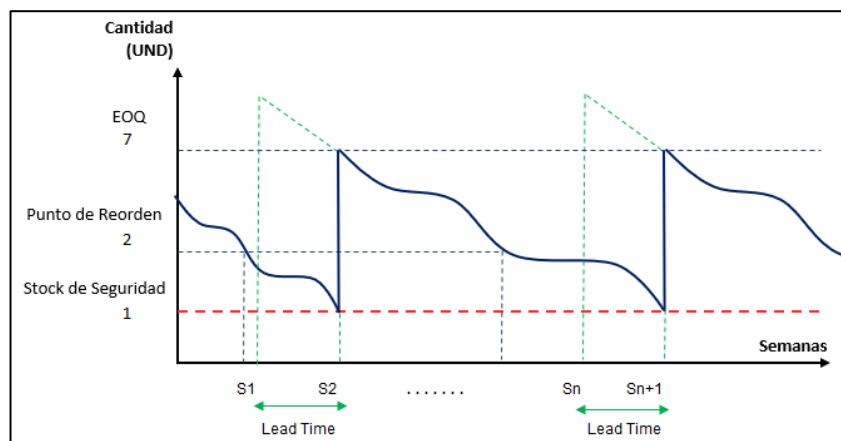
12260108 ELEMENT ACOPLAMIENTO REXNORD E70

ELEMENT ACOPLAMIENTO REXNORD E70		
Código	12260108	
Inventario Inicial	3	Unidades
EOQ	6	Unidades
Stock de Seguridad	1	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	16	Meses
ROP	2	Unidades



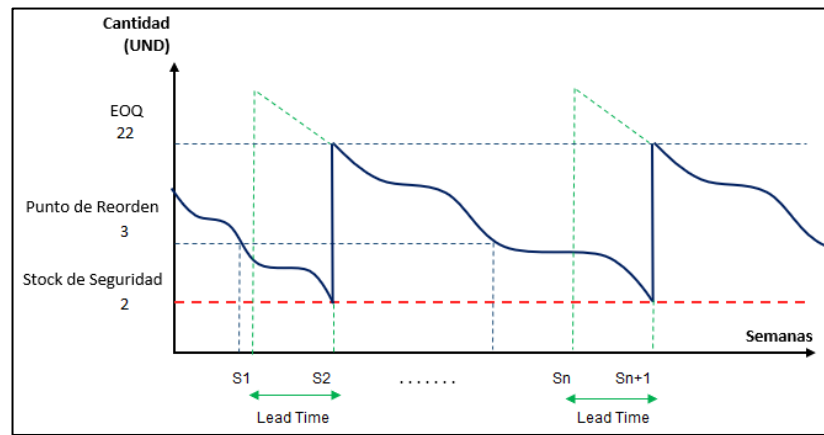
12260017 ACOPLAMIENTO STANDARD REXNORD E20

ACOPAMIENTO STANDARD REXNORD E20		
Código	12260017	
Inventario Inicial	4	Unidades
EOQ	7	Unidades
Stock de Seguridad	1	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	14	Meses
ROP	2	Unidades



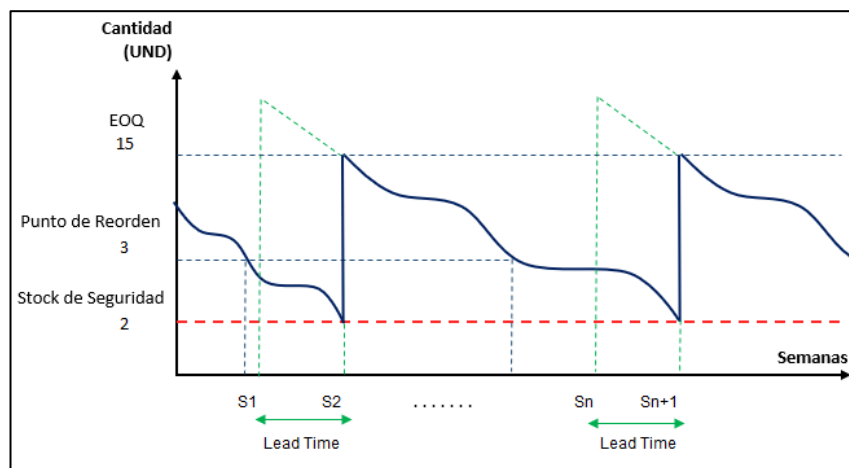
12200021 CADENA TRANSMISION ASA 60-1 PASO 3/4@

CADENA TRANSMISION ASA 60-1 PASO 3/4@		
Código	12200021	
Inventario Inicial	25	Unidades
EOQ	22	Unidades
Stock de Seguridad	2	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	12	Meses
ROP	3	Unidades



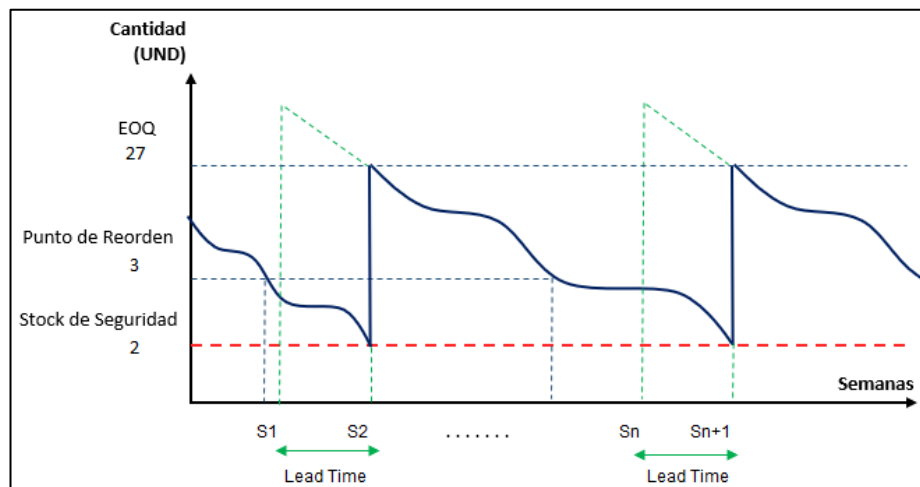
12260068 DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-267

DISCO VULCAN ACOPLAMIENTO STAR 644-267		
Código	12260068	
Inventario Inicial	12	Unidades
EOQ	15	Unidades
Stock de Seguridad	2	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	3	Unidades



12210034 MEDIO PASO ASA 160-2 DOBLE PASO 2@

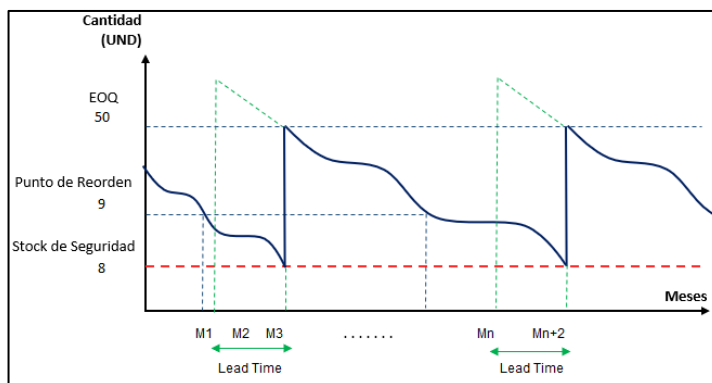
MEDIO PASO ASA 160-2 DOBLE PASO 2@		
Código	12210034	
Inventario Inicial	24	Unidades
EOQ	27	Unidades
Stock de Seguridad	2	Unidades
Lead Time	1	Semana
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	3	Unidades



Anexo 15: Políticas de Inv. de materiales críticos op. no prioritarios

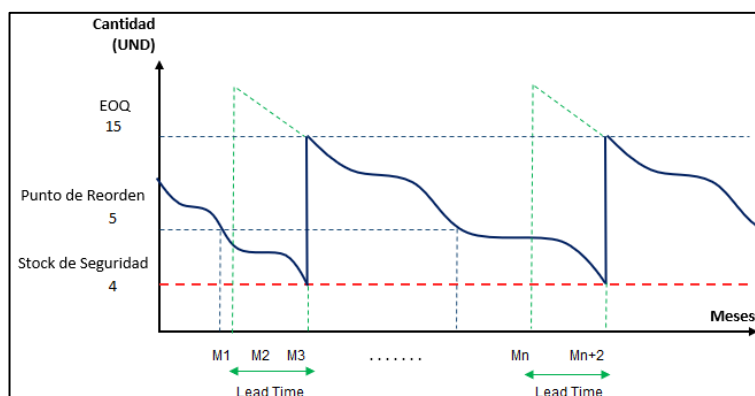
17001203 CAMSHAFT SECTION MAN COD 5-0705-12-014

CAMSHAFT SECTION MAN COD 5-0705-12-014		
Código	17001203	
Inventario Inicial	46	Unidades
EOQ	50	Unidades
Stock de Seguridad	8	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	9	Unidades



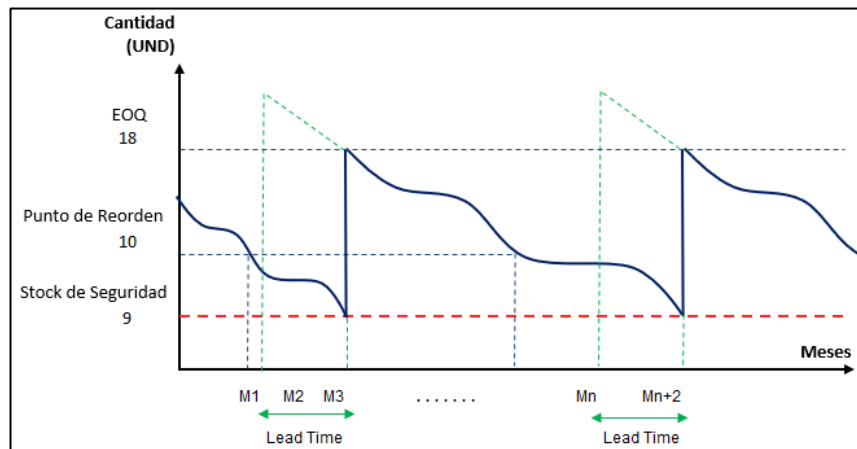
17000066 CONNECTING PIECE MAN COD 1-1818-03-60

CONNECTING PIECE MAN COD 1-1818-03-60		
Código	17000066	
Inventario Inicial	14	Unidades
EOQ	15	Unidades
Stock de Seguridad	4	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	7	Meses
ROP	5	Unidades



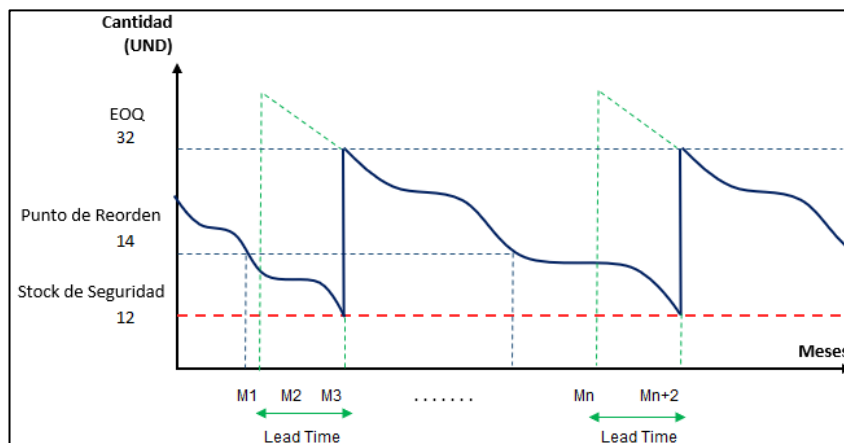
17001090 SHAFT 6 ORIFICIOS MAN 1-1410-02-5 CW

SHAFT 6 ORIFICIOS MAN 1-1410-02-5 CW		
Código	17001090	
Inventario Inicial	15	Unidades
EOQ	18	Unidades
Stock de Seguridad	9	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	10	Unidades



17000115 FUEL INJECTION VALVE MAN 1-2018-01-20

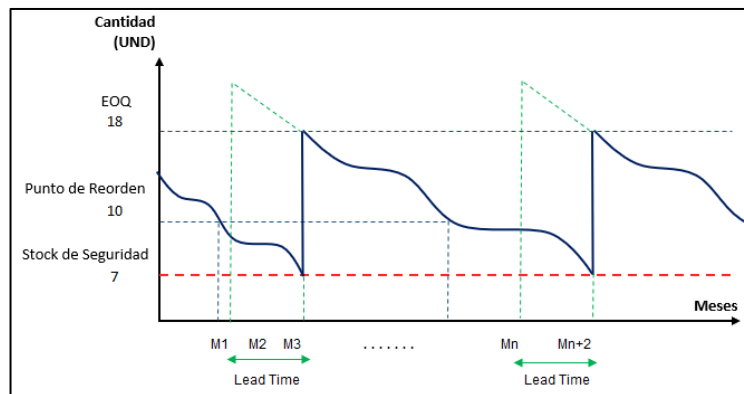
FUEL INJECTION VALVE MAN 1-2018-01-20		
Código	17000115	
Inventario Inicial	37	Unidades
EOQ	32	Unidades
Stock de Seguridad	12	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	5	Meses
ROP	14	Unidades



Anexo 16: Políticas de Inventario de los materiales a demanda

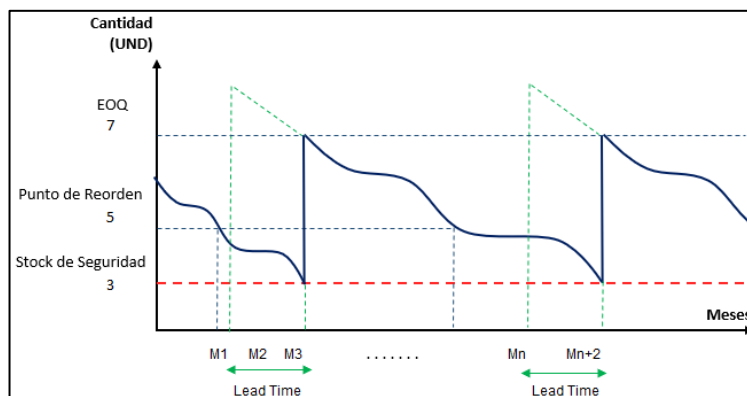
17000438 ROLLER GUIDE MAN COD 1-1414-03-3

ROLLER GUIDE MAN COD 1-1414-03-3		
Código	17000438	
Inventario Inicial	18	Unidades
EOQ	18	Unidades
Stock de Seguridad	7	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	12	Meses
ROP	10	Unidades



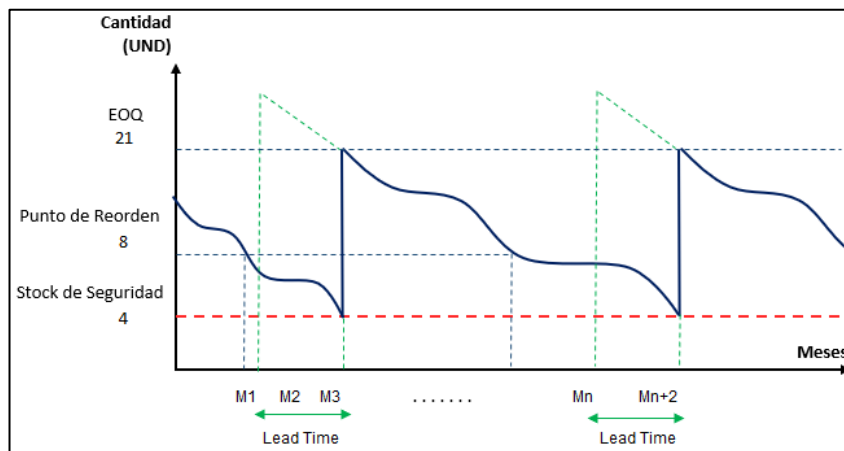
17000106 FILTER MAN COD 1-2850-01-19 (SET X 2)

FILTER MAN COD 1-2850-01-19 (SET X 2)		
Código	17000106	
Inventario Inicial	7	Unidades
EOQ	7	Unidades
Stock de Seguridad	3	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	15	Meses
ROP	5	Unidades



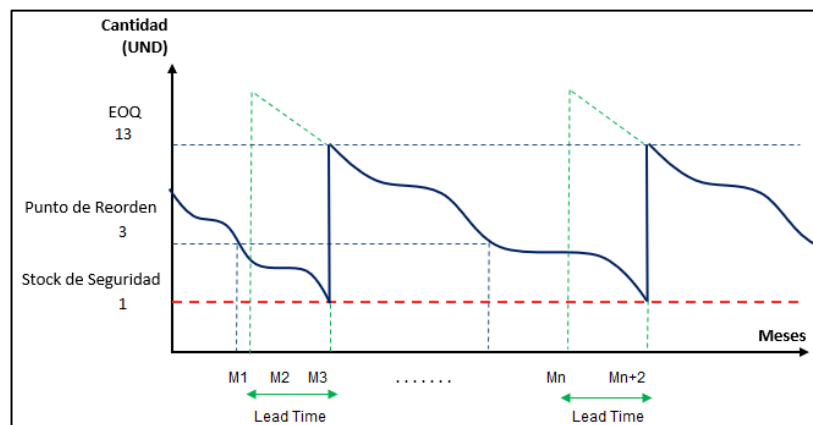
17000301 MAIN BEARING MAN COD 1-1012-01-3

MAIN BEARING MAN COD 1-1012-01-3		
Código	17000301	
Inventario Inicial	21	Unidades
EOQ	21	Unidades
Stock de Seguridad	4	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	10	Meses
ROP	8	Unidades



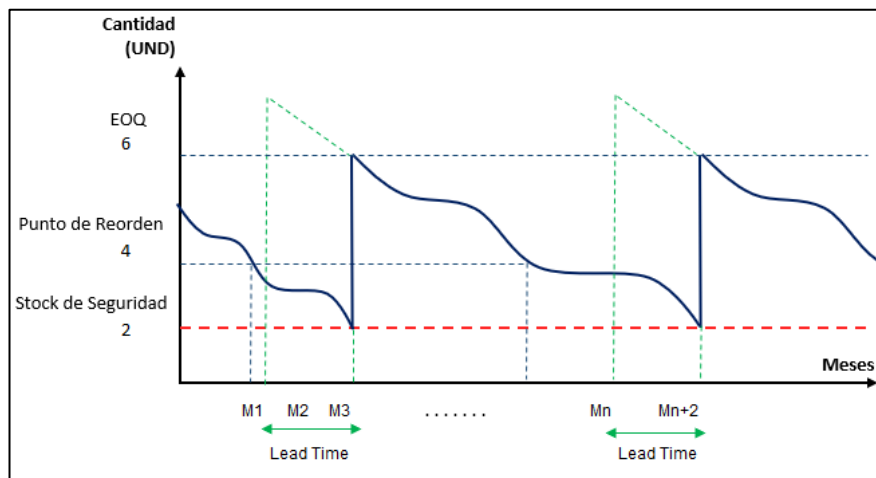
17000658 INSERT RING MAN COD 1-1012-01-22

INSERT RING MAN COD 1-1012-01-22		
Código	17000658	
Inventario Inicial	12	Unidades
EOQ	13	Unidades
Stock de Seguridad	1	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	16	Meses
ROP	3	Unidades



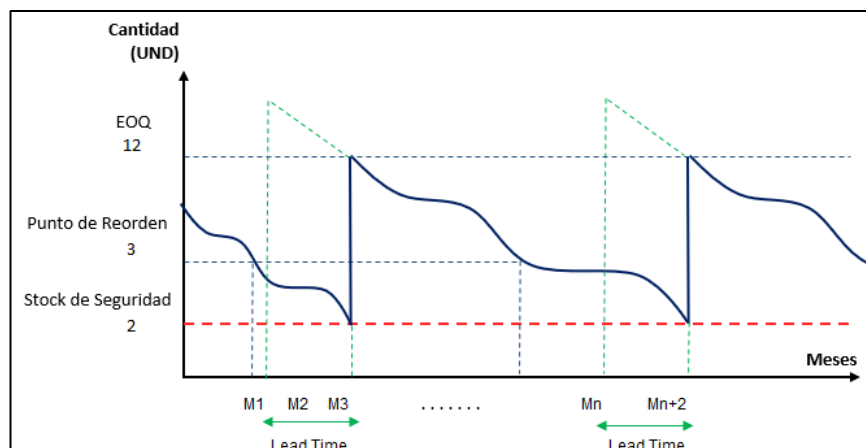
16000038 MAGNETRON FURUNO COD 000-158-778

MAGNETRON FURUNO COD 000-158-778		
Código	16000038	
Inventario Inicial	5	Unidades
EOQ	6	Unidades
Stock de Seguridad	2	Unidades
Lead Time	6	Semanas
Periodo entre pedidos	16	Meses
ROP	4	Unidades



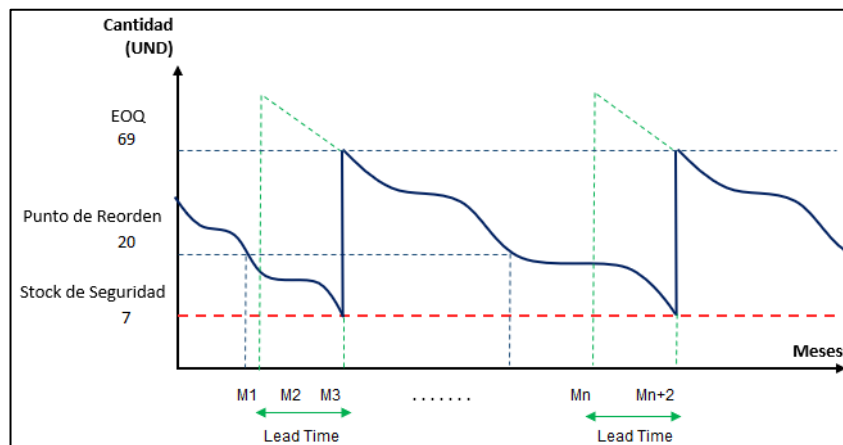
16000025 GTR MODULE FURUNO COD 000-161-540

GTR MODULE FURUNO COD 000-161-540		
Código	16000025	
Inventario Inicial	14	Unidades
EOQ	12	Unidades
Stock de Seguridad	2	Unidades
Lead Time	6	Semanas
Periodo entre pedidos	17	Meses
ROP	3	Unidades



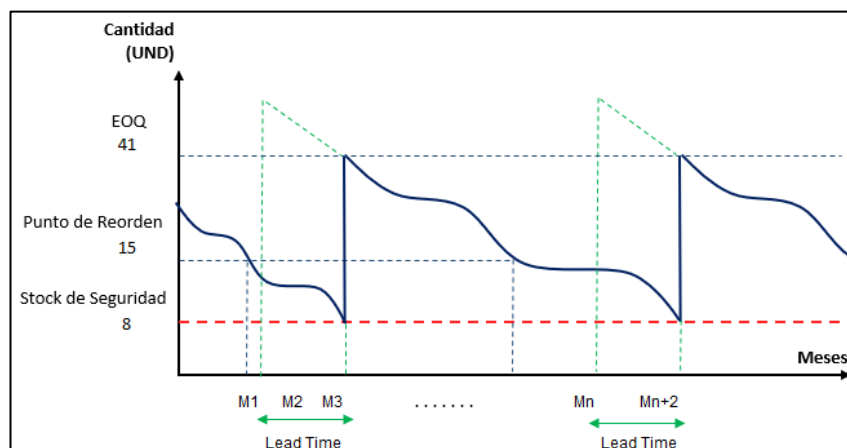
17000206 GASKET MAN COD 1-2818-01-A21

GASKET MAN COD 1-2818-01-A21		
Código	17000206	
Inventario Inicial	65	Unidades
EOQ	69	Unidades
Stock de Seguridad	7	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	20	Unidades



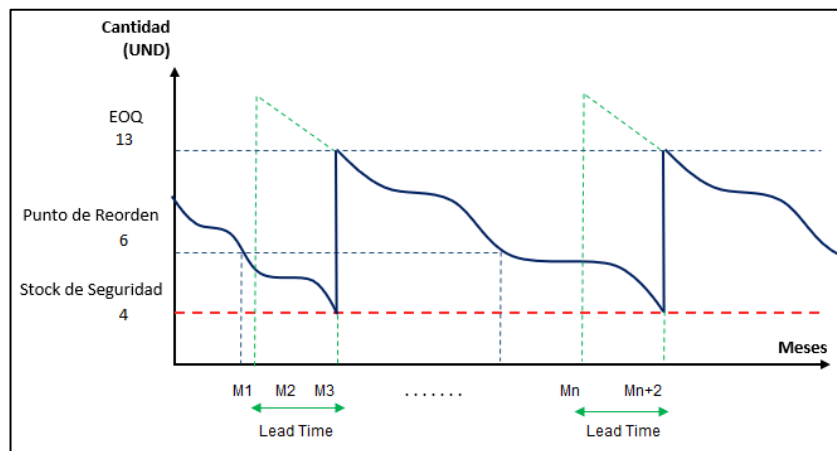
17000208 GASKET MAN COD 1-2818-01-A20

GASKET MAN COD 1-2818-01-A20		
Código	17000208	
Inventario Inicial	49	Unidades
EOQ	41	Unidades
Stock de Seguridad	8	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	15	Unidades



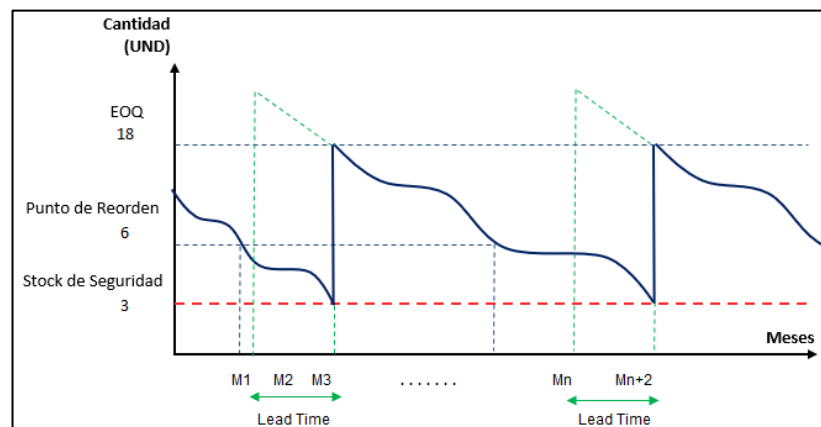
17000107 FILTER NOR GEAR MAN COD 40CN2/20

FILTER NOR GEAR MAN COD 40CN2/20		
Código	17000107	
Inventario Inicial	9	Unidades
EOQ	13	Unidades
Stock de Seguridad	4	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	15	Meses
ROP	6	Unidades



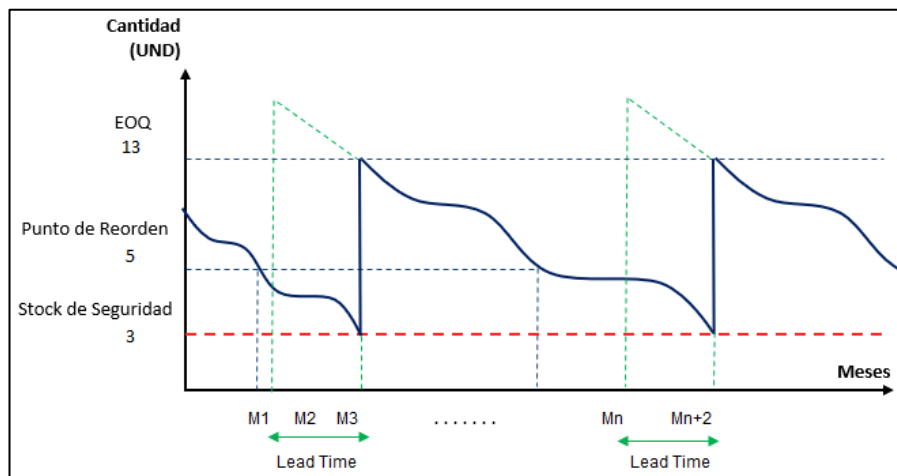
17000819 PISTON PIN MAN COD 1-1614-07-3

PISTON PIN MAN COD 1-1614-07-3		
Código	17000819	
Inventario Inicial	14	Unidades
EOQ	18	Unidades
Stock de Seguridad	3	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	11	Meses
ROP	6	Unidades



17000818 PISTON MAN COD 1-1612-01-20

PISTON MAN COD 1-1612-01-20		
Código	17000818	
Inventario Inicial	11	Unidades
EOQ	13	Unidades
Stock de Seguridad	3	Unidades
Lead Time	9	Semanas
Periodo entre pedidos	16	Meses
ROP	5	Unidades



Anexo 17: Cálculo del Costo de Almacenamiento

Código de Material	H (soles)	H (Dólares)	Stock Cierre					Costo Anual					Costo de Almacenamiento
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
10500002	S/ 0.00001	\$0.000002	67,201	66,530	64,535	67,117	70,473	\$0.12574	\$0.12448	\$0.12075	\$0.12558	\$0.13186	\$0.62840
11400046	S/ 0.00001	\$0.000002	534	696	81	243	162	\$0.00100	\$0.00130	\$0.00015	\$0.00045	\$0.00030	\$0.00321
12260012	S/ 0.00200	\$0.000535	2	2	3	5	9	\$0.00107	\$0.00130	\$0.00153	\$0.00283	\$0.00467	\$0.01140
12200012	S/ 0.00020	\$0.000053	21	27	35	45	40	\$0.00112	\$0.00144	\$0.00187	\$0.00241	\$0.00214	\$0.00898
12260002	S/ 0.00200	\$0.000535	2	4	7	3	5	\$0.00107	\$0.00231	\$0.00355	\$0.00142	\$0.00266	\$0.01101
12260070	S/ 0.00200	\$0.000535	6	8	10	12	14	\$0.00321	\$0.00427	\$0.00533	\$0.00638	\$0.00744	\$0.02663
12260108	S/ 0.00200	\$0.000535	1	4	1	3	6	\$0.00053	\$0.00208	\$0.00028	\$0.00184	\$0.00341	\$0.00814
12260017	S/ 0.00200	\$0.000535	2	5	1	4	8	\$0.00107	\$0.00280	\$0.00067	\$0.00240	\$0.00414	\$0.01108
12200021	S/ 0.00200	\$0.000535	15	17	20	22	2	\$0.00802	\$0.00929	\$0.01056	\$0.01183	\$0.00114	\$0.04083
12260068	S/ 0.00200	\$0.000535	4	2	2	17	16	\$0.00214	\$0.00127	\$0.00094	\$0.00884	\$0.00850	\$0.02169
12210034	S/ 0.00100	\$0.000267	12	15	17	20	23	\$0.00321	\$0.00392	\$0.00463	\$0.00534	\$0.00604	\$0.02313
17001188	S/ 0.00100	\$0.000267	17	25	31	34	34	\$0.00457	\$0.00677	\$0.00817	\$0.00903	\$0.00909	\$0.03763
17001203	S/ 0.00100	\$0.000267	20	18	16	14	12	\$0.00544	\$0.00488	\$0.00433	\$0.00377	\$0.00321	\$0.02164
17000066	S/ 0.00200	\$0.000535	8	5	18	16	17	\$0.00413	\$0.00278	\$0.00973	\$0.00839	\$0.00906	\$0.03408
17001090	S/ 0.00200	\$0.000535	25	9	11	13	15	\$0.01336	\$0.00480	\$0.00591	\$0.00702	\$0.00813	\$0.03922
17000115	S/ 0.00200	\$0.000535	33	31	27	29	28	\$0.01754	\$0.01683	\$0.01453	\$0.01568	\$0.01511	\$0.07969
17014929	S/ 0.00100	\$0.000267	21	4	6	5	5	\$0.00558	\$0.00104	\$0.00154	\$0.00129	\$0.00142	\$0.01088
17000438	S/ 0.00100	\$0.000267	10	12	13	15	16	\$0.00267	\$0.00308	\$0.00348	\$0.00389	\$0.00429	\$0.01741
17000106	S/ 0.00200	\$0.000535	3	4	6	8	6	\$0.00160	\$0.00205	\$0.00303	\$0.00454	\$0.00347	\$0.01469
17000301	S/ 0.00100	\$0.000267	12	13	12	11	7	\$0.00321	\$0.00335	\$0.00323	\$0.00285	\$0.00192	\$0.01456
17000658	S/ 0.00100	\$0.000267	7	10	14	4	7	\$0.00187	\$0.00274	\$0.00362	\$0.00094	\$0.00182	\$0.01099
16000038	S/ 0.00200	\$0.000535	3	5	8	4	6	\$0.00160	\$0.00285	\$0.00409	\$0.00195	\$0.00319	\$0.01368
16000025	S/ 0.00100	\$0.000267	10	2	6	10	2	\$0.00267	\$0.00053	\$0.00163	\$0.00273	\$0.00059	\$0.00817
17000206	S/ 0.00100	\$0.000267	35	42	46	47	46	\$0.00936	\$0.01117	\$0.01219	\$0.01267	\$0.01235	\$0.05773
17000208	S/ 0.00100	\$0.000267	28	27	27	26	25	\$0.00748	\$0.00731	\$0.00714	\$0.00696	\$0.00679	\$0.03569
17000107	S/ 0.00100	\$0.000267	4	7	11	16	8	\$0.00107	\$0.00200	\$0.00294	\$0.00441	\$0.00227	\$0.01269
17000819	S/ 0.00100	\$0.000267	7	9	12	14	16	\$0.00187	\$0.00249	\$0.00312	\$0.00374	\$0.00436	\$0.01558
17000818	S/ 0.00100	\$0.000267	8	14	6	10	13	\$0.00214	\$0.00365	\$0.00151	\$0.00275	\$0.00346	\$0.01351
Total								\$0.23433	\$0.23281	\$0.24043	\$0.26193	\$0.26283	\$1.23232

Anexo 18: Cálculo del Costo de Adquisición

Código de Material	S (soles)	S (Dólares)	Stock Cierre					Costo Anual					Costo de Adquisición
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
10500002	S/ 0.100	\$0.026729	67,201	66,530	64,535	67,117	70,473	\$1,796.23	\$1,778.28	\$1,724.96	\$1,793.97	\$1,883.68	\$8,977.12
11400046	S/ 0.001	\$0.000267	534	696	81	243	162	\$0.14	\$0.19	\$0.02	\$0.06	\$0.04	\$0.46
12260012	S/ 0.010	\$0.002673	2	2	3	5	9	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.02	\$0.06
12200012	S/ 0.010	\$0.002673	21	27	35	45	40	\$0.06	\$0.07	\$0.09	\$0.12	\$0.11	\$0.45
12260002	S/ 0.010	\$0.002673	2	4	7	3	5	\$0.01	\$0.01	\$0.02	\$0.01	\$0.01	\$0.06
12260070	S/ 0.010	\$0.002673	6	8	10	12	14	\$0.02	\$0.02	\$0.03	\$0.03	\$0.04	\$0.13
12260108	S/ 0.010	\$0.002673	1	4	1	3	6	\$0.00	\$0.01	\$0.00	\$0.01	\$0.02	\$0.04
12260017	S/ 0.010	\$0.002673	2	5	1	4	8	\$0.01	\$0.01	\$0.00	\$0.01	\$0.02	\$0.06
12200021	S/ 0.010	\$0.002673	15	17	20	22	2	\$0.04	\$0.05	\$0.05	\$0.06	\$0.01	\$0.20
12260068	S/ 0.010	\$0.002673	4	2	2	17	16	\$0.01	\$0.01	\$0.00	\$0.04	\$0.04	\$0.11
12210034	S/ 0.010	\$0.002673	12	15	17	20	23	\$0.03	\$0.04	\$0.05	\$0.05	\$0.06	\$0.23
17001188	S/ 0.010	\$0.002673	17	25	31	34	34	\$0.05	\$0.07	\$0.08	\$0.09	\$0.09	\$0.38
17001203	S/ 0.010	\$0.002673	20	18	16	14	12	\$0.05	\$0.05	\$0.04	\$0.04	\$0.03	\$0.22
17000066	S/ 0.010	\$0.002673	8	5	18	16	17	\$0.02	\$0.01	\$0.05	\$0.04	\$0.05	\$0.17
17001090	S/ 0.010	\$0.002673	25	9	11	13	15	\$0.07	\$0.02	\$0.03	\$0.04	\$0.04	\$0.20
17000115	S/ 0.010	\$0.002673	33	31	27	29	28	\$0.09	\$0.08	\$0.07	\$0.08	\$0.08	\$0.40
17014929	S/ 0.010	\$0.002673	21	4	6	5	5	\$0.06	\$0.01	\$0.02	\$0.01	\$0.01	\$0.11
17000438	S/ 0.010	\$0.002673	10	12	13	15	16	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.04	\$0.04	\$0.17
17000106	S/ 0.010	\$0.002673	3	4	6	8	6	\$0.01	\$0.01	\$0.02	\$0.02	\$0.02	\$0.07
17000301	S/ 0.010	\$0.002673	12	13	12	11	7	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.03	\$0.02	\$0.15
17000658	S/ 0.010	\$0.002673	7	10	14	4	7	\$0.02	\$0.03	\$0.04	\$0.01	\$0.02	\$0.11
16000038	S/ 0.010	\$0.002673	3	5	8	4	6	\$0.01	\$0.01	\$0.02	\$0.01	\$0.02	\$0.07
16000025	S/ 0.010	\$0.002673	10	2	6	10	2	\$0.03	\$0.01	\$0.02	\$0.03	\$0.01	\$0.08
17000206	S/ 0.010	\$0.002673	35	42	46	47	46	\$0.09	\$0.11	\$0.12	\$0.13	\$0.12	\$0.58
17000208	S/ 0.010	\$0.002673	28	27	27	26	25	\$0.07	\$0.07	\$0.07	\$0.07	\$0.07	\$0.36
17000107	S/ 0.010	\$0.002673	4	7	11	16	8	\$0.01	\$0.02	\$0.03	\$0.04	\$0.02	\$0.13
17000819	S/ 0.010	\$0.002673	7	9	12	14	16	\$0.02	\$0.02	\$0.03	\$0.04	\$0.04	\$0.16
17000818	S/ 0.010	\$0.002673	8	14	6	10	13	\$0.02	\$0.04	\$0.02	\$0.03	\$0.03	\$0.14
Total								\$1,797.21	\$1,779.33	\$1,725.95	\$1,795.13	\$1,884.76	\$8,982.38

Anexo 19: Cálculo de la Diferencia de Ingreso Anual de Inventario

Código de Material	Tipo Material	Ingreso Prom Anual Histórico (Und)}	Nuevo Ingreso Anual (Und)	Diferencia
10500002	Combustible	2,361,989	2,273,068	-88,921
11400046	Suministro	1,658	1,551	-107
12260012	Suministro	10	8	-1
12200012	Suministro	105	90	-15
12260002	Suministro	8	6	-2
12260070	Suministro	16	16	0
12260108	Suministro	8	6	-2
12260017	Suministro	8	7	-1
12200021	Suministro	24	22	-2
12260068	Suministro	16	15	-1
12210034	Suministro	28	27	-1
17001188	Repuesto	46	46	0
17001203	Repuesto	54	50	-4
17000066	Repuesto	32	31	-1
17001090	Repuesto	20	18	-2
17000115	Repuesto	64	64	0
17014929	Repuesto	20	18	-2
17000438	Repuesto	20	18	-2
17000106	Repuesto	8	7	-1
17000301	Repuesto	24	21	-3
17000658	Repuesto	14	13	-1
16000038	Repuesto	8	6	-2
16000025	Repuesto	14	12	-2
17000206	Repuesto	72	69	-3
17000208	Repuesto	46	41	-4
17000107	Repuesto	14	13	-1
17000819	Repuesto	20	18	-2
17000818	Repuesto	14	13	-1

Anexo 20: Cálculo de los nuevos costos en los siguientes 5 años

Materia Prima y auxiliares	S/	56,218,586.60		
MOD	S/	918,007.68		
Gastos Indirectos			Cantidad	Cto Var Prom Unit
Repuestos	S/	385,994.65	459	S/ 841.55
Suministros	S/	1,151,297.39	1,750	S/ 657.75
Combustibles	S/	25,521,374.94	2,273,068	S/ 11.23
	S/	27,058,666.98		
Gastos Generales	S/	481,803.01		
MOI	S/	193,264.77		
Costo Total	S/	84,870,329.04		
Costo Total Inicial	S/	85,980,665.99		
Ingreso Adicional (S/)	S/	1,110,336.95		
Ingreso Adicional (\$)	\$	296,782.35		

Anexo 21: Diferencia de Inventario Valorizada respecto al Año 0

			Stock Cierre					DIFERENCIA STOCK					DIFERENCIA STOCK VALORIZADO					
Código de Material	Stock UND	Cto Unit	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
10500002	124,036	S/ 11.20	67,201	66,530	64,535	67,117	70,473	-56,835	-57,506	-59,501	-56,919	-53,563	-S/ 636,326.79	-S/ 643,843.62	-S/ 666,179.88	-S/ 637,271.49	-S/ 599,697.31	
11400046	354	S/ 37.06	534	696	81	243	162	180	342	-273	-111	-192	S/ 6,651.60	S/ 12,654.73	-S/ 10,116.28	-S/ 4,113.15	-S/ 7,114.71	
12260012	7	S/ 1,583.14	2	2	3	5	9	-5	-5	-4	-2	2	-S/ 7,915.68	-S/ 7,230.59	-S/ 6,545.50	-S/ 2,694.15	S/ 2,740.35	
12200012	50	S/ 411.80	21	27	35	45	40	-29	-23	-15	-5	-10	-S/ 11,942.22	-S/ 9,471.42	-S/ 6,177.01	-S/ 2,059.00	-S/ 4,118.01	
12260002	4	S/ 1,405.82	2	4	7	3	5	-2	0	3	-1	1	-S/ 2,811.63	S/ 456.26	S/ 3,724.16	-S/ 1,899.10	S/ 1,368.79	
12260070	13	S/ 404.08	6	8	10	12	14	-7	-5	-3	-1	1	-S/ 2,828.56	-S/ 2,028.26	-S/ 1,227.96	-S/ 427.67	S/ 372.63	
12260108	3	S/ 2,399.05	1	4	1	3	6	-2	1	-2	0	3	-S/ 4,798.10	S/ 2,128.09	-S/ 5,959.33	S/ 1,075.21	S/ 8,086.37	
12260017	4	S/ 533.06	2	5	1	4	8	-2	1	-3	0	4	-S/ 1,066.11	S/ 664.02	-S/ 1,468.20	S/ 261.93	S/ 1,992.06	
12200021	25	S/ 86.01	15	17	20	22	2	-10	-8	-5	-3	-23	-S/ 860.06	-S/ 655.83	-S/ 451.60	-S/ 247.37	-S/ 1,967.48	
12260068	12	S/ 291.33	4	2	2	17	16	-8	-10	-10	5	4	-S/ 2,330.60	-S/ 2,802.02	-S/ 2,982.11	S/ 1,318.90	S/ 1,138.80	
12210034	24	S/ 54.47	12	15	17	20	23	-12	-9	-7	-4	-1	-S/ 653.63	-S/ 509.10	-S/ 364.58	-S/ 220.05	-S/ 75.53	
17001188	35	S/ 9,220.30	17	25	31	34	34	-18	-10	-5	-1	-1	-S/ 165,965.40	-S/ 90,043.73	-S/ 41,782.96	-S/ 11,962.79	-S/ 9,803.52	
17001203	46	S/ 6,761.25	20	18	16	14	12	-26	-28	-30	-32	-34	-S/ 175,792.50	-S/ 189,874.39	-S/ 203,956.29	-S/ 218,038.18	-S/ 232,120.07	
17000066	14	S/ 18,238.61	8	5	18	16	17	-6	-9	4	2	3	-S/ 109,431.66	-S/ 155,175.31	S/ 81,632.37	S/ 35,888.72	S/ 58,760.55	
17001090	15	S/ 17,258.62	25	9	11	13	15	10	-6	-4	-2	0	S/ 173,862.03	-S/ 102,275.94	-S/ 66,482.90	-S/ 30,689.86	S/ 5,103.19	
17000115	37	S/ 6,407.94	33	31	27	29	28	-4	-5	-10	-8	-9	-S/ 26,635.44	-S/ 35,050.76	-S/ 62,689.90	-S/ 48,870.33	-S/ 55,780.11	
17014929	13	S/ 6,882.92	21	4	6	5	5	8	-9	-7	-8	-8	S/ 54,296.20	-S/ 62,713.40	-S/ 49,714.71	-S/ 56,214.06	-S/ 52,964.38	
17000438	18	S/ 3,791.87	10	12	13	15	16	-8	-6	-5	-3	-2	-S/ 30,334.95	-S/ 24,602.02	-S/ 18,869.09	-S/ 13,136.16	-S/ 7,403.23	
17000106	7	S/ 5,400.12	3	4	6	8	6	-4	-3	-1	1	-1	-S/ 21,600.48	-S/ 17,111.36	-S/ 7,222.11	S/ 8,067.25	-S/ 2,732.99	
17000301	21	S/ 2,277.09	12	13	12	11	7	-9	-8	-9	-10	-14	-S/ 20,493.83	-S/ 19,245.88	-S/ 20,275.02	-S/ 23,581.25	-S/ 31,441.66	
17000658	12	S/ 2,908.23	7	10	14	4	7	-5	-2	2	-8	-5	-S/ 14,541.15	-S/ 5,041.42	S/ 4,458.31	-S/ 24,623.99	-S/ 15,124.26	
16000038	5	S/ 8,340.42	3	5	8	4	6	-2	0	3	-1	1	-S/ 16,680.84	S/ 2,706.93	S/ 22,094.70	-S/ 11,266.98	S/ 8,120.78	
16000025	14	S/ 1,709.10	10	2	6	10	2	-4	-12	-8	-4	-12	-S/ 6,836.40	-S/ 20,509.20	-S/ 13,483.77	-S/ 6,458.34	-S/ 20,131.14	
17000206	65	S/ 440.52	35	42	46	47	46	-30	-23	-19	-18	-19	-S/ 13,215.57	-S/ 10,221.09	-S/ 8,548.17	-S/ 7,756.29	-S/ 8,285.97	
17000208	49	S/ 440.52	28	27	27	26	25	-21	-22	-22	-23	-24	-S/ 9,250.90	-S/ 9,536.29	-S/ 9,821.68	-S/ 10,107.07	-S/ 10,392.47	
17000107	9	S/ 2,138.62	4	7	11	16	8	-5	-2	2	7	-1	-S/ 10,693.10	-S/ 3,210.13	S/ 4,272.84	S/ 16,033.05	-S/ 1,075.91	
17000819	14	S/ 1,618.53	7	9	12	14	16	-7	-5	-2	0	2	-S/ 11,329.71	-S/ 7,558.05	-S/ 3,786.38	-S/ 14.72	S/ 3,756.95	
17000818	11	S/ 1,274.11	8	14	6	10	13	-3	3	-5	-1	2	-S/ 3,822.34	S/ 3,375.27	-S/ 6,817.64	-S/ 894.15	S/ 2,481.12	
													Total S/	-S/ 1,073,347.82	-S/ 1,396,724.51	-S/ 1,098,740.71	-S/ 1,049,901.09	-S/ 966,307.17
													Total \$	\$ -286,895.51	\$ -373,330.98	\$ -293,682.78	\$ -280,628.42	\$ -258,284.58

Anexo 22: Cálculo del Stock Valorizado al cierre de cada año

Código de Material	Stock UND	Cto Unit	Stock Valor	Tipo	Stock Cierre Valorizado				
					Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
10500002	124,036	S/ 11.20	S/ 1,388,721.63	Combustible	S/ 752,394.83	S/ 744,878.01	S/ 722,541.74	S/ 751,450.13	S/ 789,024.32
11400046	354	S/ 37.06	S/ 13,117.89	Crtítico Op. Prioritario	S/ 19,769.48	S/ 25,772.61	S/ 3,001.61	S/ 9,004.74	S/ 6,003.17
12260012	7	S/ 1,583.14	S/ 11,081.95	Crtítico Op. Prioritario	S/ 3,166.27	S/ 3,851.36	S/ 4,536.45	S/ 8,387.80	S/ 13,822.30
12200012	50	S/ 411.80	S/ 20,590.03	Crtítico Op. Prioritario	S/ 8,647.81	S/ 11,118.62	S/ 14,413.02	S/ 18,531.03	S/ 16,472.03
12260002	4	S/ 1,405.82	S/ 5,623.26	Crtítico Op. Prioritario	S/ 2,811.63	S/ 6,079.52	S/ 9,347.42	S/ 3,724.16	S/ 6,992.05
12260070	13	S/ 404.08	S/ 5,253.04	Crtítico Op. Prioritario	S/ 2,424.48	S/ 3,224.78	S/ 4,025.08	S/ 4,825.37	S/ 5,625.67
12260108	3	S/ 2,399.05	S/ 7,197.15	Crtítico Op. Prioritario	S/ 2,399.05	S/ 9,325.24	S/ 1,237.82	S/ 8,272.36	S/ 15,283.52
12260017	4	S/ 533.06	S/ 2,132.22	Crtítico Op. Prioritario	S/ 1,066.11	S/ 2,796.24	S/ 664.02	S/ 2,394.15	S/ 4,124.28
12200021	25	S/ 86.01	S/ 2,150.14	Crtítico Op. Prioritario	S/ 1,290.08	S/ 1,494.31	S/ 1,698.54	S/ 1,902.77	S/ 182.66
12260068	12	S/ 291.33	S/ 3,495.90	Crtítico Op. Prioritario	S/ 1,165.30	S/ 693.88	S/ 513.79	S/ 4,814.80	S/ 4,634.70
12210034	24	S/ 54.47	S/ 1,307.25	Crtítico Op. Prioritario	S/ 653.63	S/ 798.15	S/ 942.67	S/ 1,087.20	S/ 1,231.72
17001188	35	S/ 9,220.30	S/ 323,519.28	Crtítico Op. No Prioritario	S/ 157,553.88	S/ 233,475.55	S/ 281,736.32	S/ 311,556.49	S/ 313,715.76
17001203	46	S/ 6,761.25	S/ 313,431.17	Crtítico Op. No Prioritario	S/ 137,638.67	S/ 123,556.78	S/ 109,474.88	S/ 95,392.99	S/ 81,311.10
17000066	14	S/ 18,238.61	S/ 250,190.34	Crtítico Op. No Prioritario	S/ 140,758.68	S/ 95,015.03	S/ 331,822.71	S/ 286,079.06	S/ 308,950.89
17001090	15	S/ 17,258.62	S/ 257,320.06	Crtítico Op. No Prioritario	S/ 431,182.09	S/ 155,044.11	S/ 190,837.16	S/ 226,630.20	S/ 262,423.24
17000115	37	S/ 6,407.94	S/ 236,842.84	Crtítico Op. No Prioritario	S/ 210,207.41	S/ 201,792.08	S/ 174,152.95	S/ 187,972.51	S/ 181,062.73
17014929	13	S/ 6,882.92	S/ 89,477.93	A Demanda	S/ 143,774.12	S/ 26,764.53	S/ 39,763.22	S/ 33,263.87	S/ 36,513.54
17000438	18	S/ 3,791.87	S/ 68,253.64	A Demanda	S/ 37,918.69	S/ 43,651.62	S/ 49,384.55	S/ 55,117.48	S/ 60,850.41
17000106	7	S/ 5,400.12	S/ 37,800.84	A Demanda	S/ 16,200.36	S/ 20,689.48	S/ 30,578.73	S/ 45,868.09	S/ 35,067.85
17000301	21	S/ 2,277.09	S/ 47,818.94	A Demanda	S/ 27,325.11	S/ 28,573.06	S/ 27,543.92	S/ 24,237.69	S/ 16,377.27
17000658	12	S/ 2,908.23	S/ 34,898.76	A Demanda	S/ 20,357.61	S/ 29,857.34	S/ 39,357.07	S/ 10,274.77	S/ 19,774.50
16000038	5	S/ 8,340.42	S/ 41,702.10	A Demanda	S/ 25,021.26	S/ 44,409.03	S/ 63,796.80	S/ 30,435.12	S/ 49,822.88
16000025	14	S/ 1,709.10	S/ 23,927.40	A Demanda	S/ 17,091.00	S/ 3,418.20	S/ 10,443.63	S/ 17,469.06	S/ 3,796.26
17000206	65	S/ 440.52	S/ 28,633.74	A Demanda	S/ 15,418.17	S/ 18,412.64	S/ 20,085.56	S/ 20,877.44	S/ 20,347.77
17000208	49	S/ 440.52	S/ 21,585.43	A Demanda	S/ 12,334.53	S/ 12,049.14	S/ 11,763.75	S/ 11,478.36	S/ 11,192.96
17000107	9	S/ 2,138.62	S/ 19,247.58	A Demanda	S/ 8,554.48	S/ 16,037.45	S/ 23,520.42	S/ 35,280.63	S/ 18,171.67
17000819	14	S/ 1,618.53	S/ 22,659.42	A Demanda	S/ 11,329.71	S/ 15,101.37	S/ 18,873.04	S/ 22,644.70	S/ 26,416.37
17000818	11	S/ 1,274.11	S/ 14,015.26	A Demanda	S/ 10,192.91	S/ 17,390.53	S/ 7,197.61	S/ 13,121.11	S/ 16,496.38
	124,917		S/ 3,291,995.18		S/ 2,218,647.36	S/ 1,895,270.66	S/ 2,193,254.46	S/ 2,242,094.09	S/ 2,325,688.00

Anexo 23: Cálculo del Ingreso esperado de stock anualmente

Código de Material	Cantidad promedio de compra por pedido	Nro Reposiciones de Inventario por año	Ingreso Actual Promedio de Stock por Reposición	Tipo	EOQ	Nro Esperado de Reposiciones de Inventario	Ingreso Esperado Stock por Reposición
10500002	337,355	7	2,361,485	Combustible	320,694	7	2,244,860
	101	5	504		28,209	1	28,209
11400046	237	7	1,658	Crítico Op. Prioritario	776	2	1,551
12260012	5	2	10	Crítico Op. Prioritario	8	1	8
12200012	35	3	105	Crítico Op. Prioritario	90	1	90
12260002	4	2	8	Crítico Op. Prioritario	6	1	6
12260070	8	2	16	Crítico Op. Prioritario	16	1	16
12260108	4	2	8	Crítico Op. Prioritario	6	1	6
12260017	4	2	8	Crítico Op. Prioritario	7	1	7
12200021	12	2	24	Crítico Op. Prioritario	22	1	22
12260068	8	2	16	Crítico Op. Prioritario	15	1	15
12210034	14	2	28	Crítico Op. Prioritario	27	1	27
17001188	23	2	46	Crítico Op. No Prioritario	46	1	46
17001203	27	2	54	Crítico Op. No Prioritario	50	1	50
17000066	8	4	32	Crítico Op. No Prioritario	15	2	31
17001090	10	2	20	Crítico Op. No Prioritario	18	1	18
17000115	16	4	64	Crítico Op. No Prioritario	32	2	64
17014929	5	4	20	A Demanda	18	1	18
17000438	10	2	20	A Demanda	18	1	18
17000106	4	2	8	A Demanda	7	1	7
17000301	12	2	24	A Demanda	21	1	21
17000658	7	2	14	A Demanda	13	1	13
16000038	4	2	8	A Demanda	6	1	6
16000025	7	2	14	A Demanda	12	1	12
17000206	36	2	72	A Demanda	69	1	69
17000208	23	2	46	A Demanda	41	1	41
17000107	7	2	14	A Demanda	13	1	13
17000819	10	2	20	A Demanda	18	1	18
17000818	7	2	14	A Demanda	13	1	13
			2,364,359				2,275,276

Anexo 24: Comparativo de los niveles del stock de seguridad

Código de Material	Stock de Seguridad Actual	Cto Unit	Stock Valor	Tipo	Stock de Seguridad Calculado	Valor Stock de Seguridad Calculado
10500002	48,126	S/ 11.20	S/ 538,823.99	Combustible	45,834	S/ 513,163.01
11400046	205	S/ 37.06	S/ 7,596.52	Crtítico Op. Prioritario	11	S/ 407.62
12260012	4	S/ 1,583.14	S/ 6,332.54	Crtítico Op. Prioritario	1	S/ 1,583.14
12200012	30	S/ 411.80	S/ 12,354.02	Crtítico Op. Prioritario	4	S/ 1,647.20
12260002	2	S/ 1,405.82	S/ 2,811.63	Crtítico Op. Prioritario	1	S/ 1,405.82
12260070	7	S/ 404.08	S/ 2,828.56	Crtítico Op. Prioritario	2	S/ 808.16
12260108	2	S/ 2,399.05	S/ 4,798.10	Crtítico Op. Prioritario	1	S/ 2,399.05
12260017	2	S/ 533.06	S/ 1,066.11	Crtítico Op. Prioritario	1	S/ 533.06
12200021	11	S/ 86.01	S/ 946.06	Crtítico Op. Prioritario	2	S/ 172.01
12260068	7	S/ 291.33	S/ 2,039.28	Crtítico Op. Prioritario	2	S/ 582.65
12210034	13	S/ 54.47	S/ 708.09	Crtítico Op. Prioritario	2	S/ 108.94
17001188	20	S/ 9,220.30	S/ 185,071.09	Crtítico Op. No Prioritario	5	S/ 41,583.55
17001203	27	S/ 6,761.25	S/ 183,085.22	Crtítico Op. No Prioritario	8	S/ 52,670.14
17000066	8	S/ 18,238.61	S/ 147,923.87	Crtítico Op. No Prioritario	4	S/ 78,256.18
17001090	9	S/ 17,258.62	S/ 160,502.82	Crtítico Op. No Prioritario	9	S/ 148,596.75
17000115	23	S/ 6,407.94	S/ 147,933.85	Crtítico Op. No Prioritario	12	S/ 78,950.58
17014929	5	S/ 6,882.92	S/ 34,414.59	A Demanda	4	S/ 27,531.67
17000438	8	S/ 3,791.87	S/ 30,334.95	A Demanda	7	S/ 26,543.08
17000106	3	S/ 5,400.12	S/ 16,200.36	A Demanda	3	S/ 16,200.36
17000301	12	S/ 2,277.09	S/ 27,325.11	A Demanda	4	S/ 9,108.37
17000658	5	S/ 2,908.23	S/ 14,541.15	A Demanda	1	S/ 2,908.23
16000038	3	S/ 8,340.42	S/ 25,021.26	A Demanda	2	S/ 16,680.84
16000025	5	S/ 1,709.10	S/ 8,545.50	A Demanda	2	S/ 3,418.20
17000206	35	S/ 440.52	S/ 15,418.17	A Demanda	7	S/ 3,083.63
17000208	20	S/ 440.52	S/ 8,810.38	A Demanda	8	S/ 3,524.15
17000107	4	S/ 2,138.62	S/ 8,554.48	A Demanda	4	S/ 8,554.48
17000819	8	S/ 1,618.53	S/ 12,948.24	A Demanda	3	S/ 4,855.59
17000818	4	S/ 1,274.11	S/ 5,096.46	A Demanda	3	S/ 3,822.34
	48,609		S/ 1,612,032.39		45,947	S/ 1,049,098.80

Anexo 25: Comparativo de las reposiciones de inventario

Código de Material	Nro Reposiciones de Inventario por año	Tipo	Nro Esperado de Reposiciones de Inventario por año	Diferencia
10500002	12	Combustible	8	4
11400046	7	Crtítico Op. Prioritario	2	5
12260012	2	Crtítico Op. Prioritario	1	1
12200012	3	Crtítico Op. Prioritario	1	2
12260002	2	Crtítico Op. Prioritario	1	1
12260070	2	Crtítico Op. Prioritario	1	1
12260108	2	Crtítico Op. Prioritario	1	1
12260017	2	Crtítico Op. Prioritario	1	1
12200021	2	Crtítico Op. Prioritario	1	1
12260068	2	Crtítico Op. Prioritario	1	1
12210034	2	Crtítico Op. Prioritario	1	1
17001188	2	Crtítico Op. No Prioritario	1	1
17001203	2	Crtítico Op. No Prioritario	1	1
17000066	4	Crtítico Op. No Prioritario	2	2
17001090	2	Crtítico Op. No Prioritario	1	1
17000115	4	Crtítico Op. No Prioritario	2	2
17014929	4	A Demanda	1	3
17000438	2	A Demanda	1	1
17000106	2	A Demanda	1	1
17000301	2	A Demanda	1	1
17000658	2	A Demanda	1	1
16000038	2	A Demanda	1	1
16000025	2	A Demanda	1	1
17000206	2	A Demanda	1	1
17000208	2	A Demanda	1	1
17000107	2	A Demanda	1	1
17000819	2	A Demanda	1	1
17000818	2	A Demanda	1	1
	78		38	