

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

Planificación de La Gestión de Inventarios y Análisis de su impacto a través del uso de curvas de intercambio en una empresa metal mecánica del rubro Pesquero y Minero.

Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial, que presenta el bachiller:

Harold Cusinga Del Carpio

ASESOR: José Rau Alvarez

Lima, Enero de 2013

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE FIGURAS.....	iv
INDICE DE TABLAS.....	v
INDICE DE ANEXOS.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1: MARCO TEORICO.....	1
1.1. Gestión de Inventarios.....	3
1.1.1. Definición de Inventario.....	3
1.1.2. Función de Inventario.....	3
1.1.3. Costos de Inventarios.....	5
1.1.4. Gestión de Compras y Almacenes.....	7
1.1.5. Dimensionamiento de Lotes.....	10
1.1.6. Clasificación ABC.....	13
1.1.7. Pronósticos.....	16
1.1.8. Sistema de Gestión de Inventarios.....	19
1.2. Planificación Agregada.....	23
1.2.1. Curvas de Intercambio.....	23
1.2.2. EIDES (Efectos Indeseables).....	25
CAPITULO 2 :ESTUDIO DE CASO.....	25
2.1. Descripción de la empresa y sus productos.....	25
2.2. Descripción de la Gestión Actual de Inventarios.....	28
2.2.1 Gestión de Compras de Materia prima.....	28
2.2.2. Gestión de Almacenes.....	29
2.3. Diagnóstico de la Situación Actual.....	36

CAPITULO 3: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTION DE INVENTARIOS Y ANALISIS DE CURVA DE INTERCAMBIO.....	43
3.1. Pronósticos de Ventas.....	44
3.2. Catalogación de Productos.....	48
3.3. Análisis de la clasificación ABC.....	52
3.4. Aplicación de Curvas de intercambio.....	55
3.5. Otras Mejoras.....	66
CAPITULO 4: EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	70
4.1 Inversión.....	71
4.2 Reducción en los costos de inventario.....	73
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	77
BIBLIOGRAFÍA.....	80
ANEXOS.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Componentes del costo.....	7
Figura 1.2. Diagrama Pareto.....	15
Figura 1.3. Diagrama tiempo de Reposición.....	23
Figura 1.4. Curva de Intercambio.....	24
Figura 2.1. Flujograma de ingresos de almacén.....	32
Figura 2.2. Flujograma de producción.....	33
Figura 2.3. Flujograma de salida de almacén.....	34
Figura 2.4. Layout de almacén.....	35
Figura 3.1. Diagrama de Operaciones de la Anilla Tipo Pera.....	49
Figura 3.2. Anilla Circular y Especificaciones.....	51
Figura 3.3. Curvas de Intercambio.....	59
Figura 3.4. Evaluación de costos I.....	61
Figura 3.5. Curvas de Intercambio evaluación de alternativas	61
Figura 3.6. Evaluación de costos II.....	64
Figura 3.7. Inventarios Ciclicos.....	67
Figura 3.8. Lector de código de barras.....	69
Figura 3.9. Carretilla con plataforma.....	69
Figura 4.1. Ajuste de curvas de intercambio.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Tipo de Clasificación.....	14
Tabla 1.2. Cálculo de valores anuales y porcentaje de uso.....	14
Tabla 1.3. Ordenación de Valores Anuales y porcentajes acumulados y clasificación ABC.....	15
Tabla 2.1 Ventas de Productos para Minería.....	37
Tabla 3.1. Materia Prima Anilla Circular	49
Tabla 3.2. Recursos: Maquinarias, equipos y operarios.....	51
Tabla 3.3. Tiempo de operación y montaje.....	52
Tabla 3.4. Cuadro resumen de demandas según pronóstico	53
Tabla 3.5. Clasificación ABC.....	54
Tabla 3.6. Analisis Curva de Intercambio.....	56
Tabla 3.7. Variables A/R.....	57
Tabla 3.8. Reclasificación ABC Analisis Curva de Intercambio.....	62
Tabla 3.9. Nueva clasificación ABC según pedidos.....	63
Tabla 4.1. Inversión.....	71
Tabla 4.2. Ahorros con las nuevas politicas escenario ideal esperado.....	74
Tabla 4.3. Ahorros con las movilidad.....	75
Tabla 4.4. Ahorros en horas extras.. ..	76
Tabla 4.5. Cuadro Resumen.....	76

ÍNDICE DE ANEXO

1 Pronostico de Venta en Pesca local y extranjera	82
2 Error de Pronostico de Venta en Pesca local y extranjera....	83
3 Pronostico de Venta en Minería	84
4 Error de Pronostico de Venta en Minería	85
5 Consolidado de productos vendidos en el 2008 y 2009 de los productos de Pesca Local	86
6 Consolidado de productos vendidos en el 2008 y 2009 de los productos de Pesca Extranjera.....	87
7 Consolidado de productos vendidos en el 2008 y 2009 de los productos de Pesca Loca y extranjera.....	88
8 Consolidado de productos vendidos desde el 2007 hasta el 2010 de los productos para la minería....	89
9 Propuesta de manual de funciones en el almacén	90
10 Lista de Proveedores de MECATOTAL	92
11 Glosario de Términos	94

Introducción

Hoy en día vivimos en un mundo altamente competitivo, donde se busca en todo momento reducir el tiempo para cualquier operación en la vida; y más aún en el quehacer diario de las industrias, es por ello que es imprescindible no solo el conocimiento y actualización de las nuevas técnicas de gestión, sino también saber cuándo y cómo aplicarlas. Para poder alcanzar la mejora continua y sobre todo la eficiencia en los procesos.

A través de la historia la competencia entre los mercados internacionales ha liberado una apuesta por la mejora continua en post de satisfacer mejor a sus clientes incurriendo en el menor costo posible en la producción. En Japón luego de la segunda guerra mundial dieron cuenta que mejorando la calidad de sus productos obtendrían mejores resultados, esa idea prima hasta nuestros días y muchas industrias acogen este modelo de mejora en la calidad de sus productos.

Sin embargo ello no es suficiente. La industria constantemente modifica la materia para poder obtener un producto final que cumpla con todos los requerimientos que este implica. Es por ello que la materia que se ingresa inicialmente se llama materia prima, Es cuando la logística a través de una adecuada gestión de los inventarios se convierte en una gran alternativa de reducción de costos y de generador de rentabilidad

En el presente trabajo se observará la Importancia de mantener niveles adecuados de inventarios en la empresa en estudio que maneja aproximadamente 90 productos y cuenta con un requerimiento similar de materiales. La aplicación de pronósticos aplicados en la tesis y un diseño adecuado de gestión de inventarios se reflejará en el ahorro a futuro, Así mismo, veremos cómo el uso de curvas de intercambio permitirá visualizar mejor las órdenes y cantidades de pedido que mejor se ajusten a las necesidades de la empresa y el ahorro que este involucra.

En el desarrollo del trabajo, se presentan cuatro capítulos:

El primer capítulo es el, Marco Teórico, donde se plantea la información teórica que se desarrolla a lo largo del trabajo, asimismo permite al lector familiarizarse con los términos y técnicas utilizadas en los capítulos posteriores.

El segundo capítulo es el Estudio de caso, donde se muestra la empresa tal y como es de manera que se pueda formar la idea de las posibles fallas en la gestión de inventarios y las oportunidades de mejora que puedan potenciar la nueva propuesta de gestión.

El tercer capítulo es la Propuesta de implementación de la gestión de inventarios y análisis de la curva de intercambio, a través de la técnica de curvas de intercambio, los efectos indeseables y los cinco porqué se plantean mejoras en la operación de picking, de compra de materiales y de asignación de recursos.

El cuarto capítulo es de Evaluación Económica, en este capítulo se muestran los comparativos “Económicos” de la situación actual versus las propuestas sugeridas y con ello se constata la importancia de implementar las mejoras en la gestión de inventarios.

En adelante nombraremos a la Empresa como MECATOTAL, nombre ficticio para referirnos a ella.

1. MARCO TEORICO.

1.1. Gestión de Inventarios

1.1.1. Definición de Inventario.

Según Ronald Ballou (2004) los inventarios son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en diferentes puntos a lo largo del canal de producción y de logística de una empresa. Asimismo Heizer (1998) lo define como un recurso almacenado que se utiliza para satisfacer una necesidad en el presente o futuro; por otro lado cumple con las siguientes condiciones:

- Genera ahorro al comprar grandes volúmenes.
- Protege a la Empresa de los cambios de precio.
- Puede satisfacer la demanda anticipada de los clientes.
- Evita la ruptura en el flujo de suministro.

Actualmente manejar eficientemente los inventarios es una prioridad en muchas empresas pues una buena gestión permite satisfacer la demanda del cliente final usando los menores recursos, utilizando herramientas como la planificación, programación, demanda, entre otros.

Ballou (2004) menciona que los inventarios se manejan con más frecuencia como artículos individuales en puntos de almacenamiento únicos por ello administrar cuidadosamente los niveles de inventario tiene un buen sentido económico.

1.1.2. Función de Inventario.

Ballou (2004) indica que hay numerosas razones por las cuales los inventarios están presentes en un canal de suministro; aun si, en años recientes, el mantenimiento de inventarios ha sido totalmente criticado como

innecesario y antieconómico. Por eso es preciso mostrar los argumentos que favorecen los inventarios y los que están en contra de los inventarios.

En contra del manejo de inventarios Ballou (2004) menciona que tener existencias excesivas y que estos niveles de inventario superan considerablemente el apoyo razonable a las operaciones para no cortar la cadena de suministros se vuelven costos perjudiciales para la industria. Asimismo, los inventarios podrían ocultar problemas en la calidad en los productos, es decir para cubrir esos problemas en la producción se echa mano de los inventarios lo cual, a pesar de cubrir las necesidades, ciega el problema original. Dependiendo de la naturaleza del inventario podrían requerirse condiciones distintas para su mantenimiento los cuales pueden aumentar su costo.

Sin embargo, a favor de los inventarios se relaciona con la importancia de mejorar el servicio al cliente o para costear economías indirectamente derivadas de ellos. Por ello se consideran:

-La mejora al servicio al cliente, muchas veces los sistemas de operación no están diseñados para atender las demandas variantes de los clientes, es decir con esta mejora se puede atender entregas no planificadas lo que no solo permite mantener las ventas sino también fidelidad al cliente e incrementar progresivamente las ventas.

- Mantener inventarios puede ayudar a la reducción de costos, por ejemplo cuando se puede comprar por un volumen bastante grande y reducir costos de envío y de compra, pues por lo general se efectúan descuentos; por otro lado se incurre en el ahorro del transporte y no se pagaría por un falso flete y las rutas de entrega se reducirían. Otro tema importante en la reducción de costos es la protección ante un entorno económico nacional cambiante, es decir comprar grandes cantidades nos permite evitar las consecuencias del alza de los precios a raíz de la inflación. Finalmente, podrían acontecer

aspectos ajenos como desastres naturales, huelgas, retrasos en los suministros, etc. Que los inventarios pueden cubrir estos acontecimientos.

Luego de analizar los aspectos en contra y a favor de los inventarios tomaremos en cuenta el criterio de Heyzer(2002) para la clasificación de inventarios en cuatro tipos:

- Inventario de Materia Prima
- inventario de Mantenimiento, reparación y operación.
- Inventario de productos terminados.
- inventario de productos en proceso.

1.1.3. Costos de Inventarios.

Cuando una empresa mantiene inventarios involucra una serie de costos que están asociados a toda la actividad de mantener productos inventariados, no solo se asocian al costo del producto, de esta manera cuando se involucran todos estos costos, que veremos a continuación, se puede analizar mejor las ventajas y desventajas que una adecuada administración de los inventarios conlleva.

Según Ballou (2004) los costos de mantener inventario aparecen al guardar un producto en un periodo y son proporcionales a la cantidad promedio de disponibles, podemos definir estos costos de mantener inventario en cuatro clases:

-Costos de espacio, estos costos son cargos que se hacen por el uso del espacio físico al almacenar los productos; ahora existen dos escenarios, cuando el local es alquilado el costo de almacén se calcula por peso por un periodo de tiempo, por otro lado si el local es propio los costos se prorratan distribuyendo los costos de operación en función con el espacio, finalmente si los inventarios son de tránsito no tiene sentido calcular costos asociados.

-Costos de capital, estos costos hacen mención al costo del dinero en relación con el inventario, este también se define como lo que le cuesta a la empresa cada nuevo sol que tiene invertido en activos. Asimismo, este costo es el más subjetivo e intangible dentro de los costos asociados de mantener inventarios.

-Costos de servicio de inventario, Ballou menciona que los seguros e impuestos también son una parte de los costos de mantener los inventarios ya que su nivel depende de la cantidad del inventario disponible, es decir el seguro es una protección frente a eventualidades que escapan de lo previsto como desastres naturales, incendios. Mientras que los impuestos están en función al promedio de inventario a lo largo del año.

-Costos de riesgo de inventario, estos costos están relacionados a la pérdida, robo o deterioro de los productos inventariados, estos costos se estiman como pérdida directa del valor del producto, también como el costo de producirlo o acondicionarlo para que este sea disponible nuevamente, u otros.

-Costo de gestión, según Everett (1991) aquí se incluyen los costos tanto administrativos como los informáticos que permiten mantener el registro adecuado de los inventarios.

-Costo del Producto, Este costo es el precio que se paga al proveedor por la adquisición del productos, asimismo, aquí se podría incluir el costo del transporte.

-Costo de adquisición, estos gastos hacen mención a los costos de realizar los pedidos de compra aquí se incluyen los costos que involucran hacer el pedido tales como el tiempo de gestionar las compras, costo de llamadas, etc. (Ver Figura 1.1)

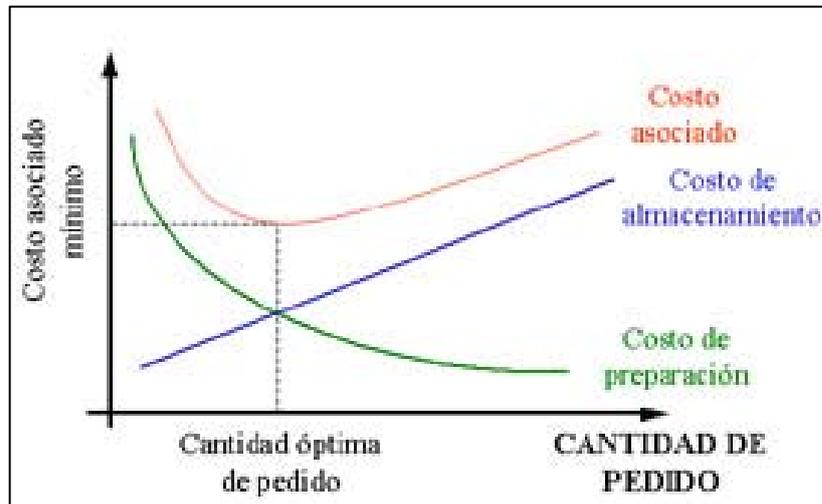


Figura 1.1. Componentes de Costo

Fuente: Gráfico extraído del sitio web :Investigación-operaciones.com (2011)

1.1.4. Gestión de Almacenes y Compras.

En un sistema logístico, los almacenes deben ser órganos que generen utilidad (Acosta 1998). Los inventarios son muy importantes como antes se mencionó podemos definir cuatro actividades importantes en la **Gestión de almacenes:**

-Despacho, esta etapa consiste tanto en la entrega al transportista que realiza el traslado final desde el almacén como al usuario final, cada vez que se requiera hacer entrega de material el cliente realiza el pedido e internamente se debe girar algún documento por lo general son notas de salida para que a partir de ellas se realicen el picking de los materiales a trasladar, por otro lado es preciso que se planifiquen las necesidades de los materiales para que se tengan en cuenta los pedidos de reposición,

-Recepción, en esta etapa se planifican todas las entradas de mercancías recibidos de los proveedores de acuerdo a todas las condiciones pactadas. Es un proceso de alta importancia pues de ella depende, en gran medida, la calidad del producto final, la no conformidad de acuerdo a las condiciones pactadas provoca la devolución de los productos lo cual incurre en más actividades administrativas para obtener finalmente la entrada de la mercancía, por lo general las recepciones son compras de materiales, devoluciones y activos fijos. Dentro de los documentos de ingreso figura el de nota de ingreso que por lo general registra información relevante como la fecha de ingreso, la descripción, codificación, orden de compra, guía de remisión, entre otros.

-Almacenamiento, es parte de la gestión de almacenes en el cual se guarda y conservan los productos o materiales reduciendo los riesgos tanto del producto como de las personas y optimizando al máximo el espacio físico aprovechando el espacio cubico. Asimismo evita que se interrumpa la cadena logística haciendo las veces de colchón que permita que no se rompa esta cadena el diseño de un adecuado almacén contribuye al ahorro de costos, por otro lado también se utilizan herramientas para el control de entradas y salidas como el kardex o el MRP (en español planeamiento de requerimiento de materiales).

-Control de inventarios, necesario tener un control físico de los materiales o productos inventariados, asimismo esta información se cruza con la que se obtiene a través de algún paquete informático como Warehouse Management System (WMS) o el Systems Applications Products (SAP).

Ambos recomendables para el correcto control, de esta manera se busca barrer el inventario al 100%, otras técnicas como el inventario cíclico consiste en el uso de intervalos regulares, se dice que este método es más provechoso que el anterior pues se logra reducir recursos en la detección y corrección de errores asimismo se reducen los tiempos de operación, Por otro lado se puede realizar el inventario por muestreo donde

estadísticamente se usa una muestra aleatoria a un grupo de productos o materiales para ser inventariados en alguna fecha determinada, esta medida se toma cuando es poco viable optar por las otras dos opciones, es decir cuando la cantidad almacenada es muy grande y se tornaría muy costosa su aplicación. Asimismo, se puede complementar el análisis con indicadores de rotación que permita ver la eficiencia del manejo de los inventarios lo ideal sería mantener un nivel bajo de inventarios para no decir que se tiene dinero en “reposo”.

Por otro lado en la Gestión de Compras adquiere una importancia significativa pues depende de esta para fijar adecuadamente los costos de producción, dependiendo del rubro de la empresa el área encargada de las compras realiza distintas gestiones con una serie de proveedores para lo cual maneja distintas modalidades, dentro de las actividades de la función de compras encontramos lo siguiente:

-Gestión y seguimiento de Proveedores, esta actividad tiene como finalidad evaluar las ventajas y desventajas de los potenciales proveedores, asimismo que la política de entrega este alineada con las expectativas de la empresa, y que de esta manera se integren eficientemente con la cadena logística de la empresa, asimismo existen estrategias de gestión de proveedores (Monterroso 2000) como: Múltiples proveedores, reducen riesgos de desabastecimiento y se mantienen relaciones contractuales de corto plazo y se escoge en función al precio más cómodo. Otra estrategia es del proveedor único, consiste en mantener relaciones de largo plazo, incurre en ahorro en costos en esos horizontes de tiempo, y favorece la cadena de suministro. Así mismo, a lo largo del periodo del contrato es necesario dar seguimiento a la gestión del proveedor con ello se puede evaluar y reevaluar su desempeño en pos de prolongar los contratos o cambiar algunas condiciones de ser oportuno.

-Condiciones de Compra, estas condiciones se pactan en función de los acuerdos finales entre la empresa y el proveedor, estos incluyen los costos

involucrados, las condiciones post venta (si las hubiera) formas de pago, entre otros.

-Emisión de Documentos de compra, cuando estos documentos se aprueban por ambas partes estos documentos se tornan contratos que tienen que ser cumplidos a cabalidad, por lo general este documento se llama orden de compra que tienen la siguiente información: Numero de orden de compra, fecha de emisión, datos del proveedor, destinos, transportistas, términos del contrato, entre otros.

1.1.5. Dimensionamiento de Lotes.

Según Krajewski y Ritzman (2000) el tamaño de lote es importante en cuanto se trata de equilibrar los costos antagónicos de lanzamiento y de posesión, es decir, que si bien el disminuir el tamaño de lote minimiza costos de posesión de inventarios, el costo por lanzamiento se incrementará debido a que para cubrir la demanda se necesitará mayor número de los mismos. Por el contrario el aumentar el tamaño de lote disminuye el número de lanzamiento, con los costos por este concepto, pero aumenta el costo de posesión de inventarios.

Como se sabe la demanda de elementos que no son productos finales, los componentes, es dependiente por lo que su demanda no es uniforme ni continua. La variación de la demanda de los componentes sufre variaciones no aleatorias por lo que los supuestos de las teorías clásicas no son aplicables de manera satisfactoria para artículos dependientes. Ante tal escenario se han desarrollado nuevas técnicas de lotificación que aunque no se puede afirmar que sean optimizadoras suelen ser más adecuadas en el desarrollo de la gestión de inventarios.

- Lote por Lote

La técnica más simple es la de pedidos lote por lote, en ella se selecciona el tamaño del lote para satisfacer los requerimientos netos para un solo periodo. Sin embargo en la actualidad las empresas producen o se abastecen por lotes, debido a los tiempos de preparación o por política de los proveedores lo que las lleva a juntar las necesidades de más de un periodo por lo que se hace evidente que esta no es la técnica más adecuada de lotificación.

- Periodo constante

El intervalo entre pedidos se fija de manera intuitiva o basada en la experiencia. Una vez que se establece el periodo constante, las necesidades totales en el intervalo elegido se harán llegar en el primero de los periodos de dicho intervalo. Evidentemente al elegirse de manera empírica este otro método clásico de lotificación no será el más adecuado.

- Lote Económico (EOQ)

Otra de las técnicas clásicas es la del lote económico, ésta también parte del supuesto que la demanda o consumo se distribuye homogéneamente en el tiempo y que es independiente. Este método además es usado como base para otras técnicas de dimensionamiento de lotes. La fórmula se muestra a continuación:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde:

D: Demanda o necesidad anual

S: Costo de preparación o lanzamiento

H: Costo de almacenamiento.

- Método de Silver-Meal

Uno de los métodos heurísticos más reconocidos es el de los autores Silver y Meal. Con esta técnica se selecciona el tamaño de lote que minimiza el coste total (emisión más posesión) por periodo para el intervalo cubierto por el reaprovisionamiento. El costo total por periodo está dado por la siguiente expresión:

$$CTP = \frac{CE + CP}{T}$$

Donde:

CTP: Costo total por período

CE: Costo de emisión o lanzamiento

CP: Costo de posesión

T: Numero de periodos cubiertos por Q (el lote)

Este método heurístico selecciona la cantidad a reaprovisionar (lote) reproduciendo una de las propiedades que posee la fórmula EOQ cuando la demanda es homogénea en el tiempo: los costes relevantes totales por unidad de tiempo correspondientes al lote elegido son mínimos (por lo menos localmente).

- Coeficiente de Variabilidad

Para determinar qué tipo de técnica a utilizar es la más adecuada existe un coeficiente que se calcula en función de la variabilidad de la demanda. El coeficiente de variabilidad nos permite decidir entre un método clásico y un método discreto (técnicas heurísticas o técnicas de optimización). Para ser más exacto, el coeficiente de variabilidad se define como el cociente entre la varianza de la demanda por periodo y el cuadrado de la demanda media por periodo:

$$CV = N * \frac{\sum_{i=1}^N (D(i))^2}{(\sum_{i=1}^N D(i))^2}$$

Donde:

N: Número de periodos en los que se dispone de previsiones de demanda

D(i): Demanda prevista en el periodo "i"

Se optará por las técnicas clásicas si el valor de CV fuese menor que 0.25, por el contrario si este valor es mayor o igual a 0.25 entonces se elegirá una técnica heurística o de optimización ya que se supone que en este caso la demanda se considerará discreta.

1.1.6. Clasificación ABC.

Tanto en organizaciones de bienes tangibles e intangibles, se manejan diferentes productos todos ellos con sus características propias, el manejo de estos productos sugiere una diferencia dependiendo de la importancia de estos procesos en la compañía y de su viabilidad de adquisición, no podemos suponer que todos los productos se deben controlar igual, esto seguramente incurriría en costos innecesario. Es por ello que dentro de las herramientas de gestión de la cadena de suministro la clasificación ABC se presenta como una alternativa muy poderosa.

Según Jorge Vargas (2010) El método ABC consiste en clasificar los productos siguiendo diferentes criterios en tres grandes clases, lo cual permitirá direccionar los esfuerzos de la organización hacia las clases más relevantes

La mayoría de las referencias bibliográficas utilizan como criterio el valor de los inventarios y dan porcentajes relativamente arbitrarios para hacer esta clasificación. Por ejemplo, el 20% de los productos representan el 80% del valor acumulado de ítems, esta es la zona A (0%-20%), ubicamos el 50% del valor acumulado de los ítems y esta sería la zona B (20%-50%). Finalmente ubicamos el 100% del valor acumulado de los ítems y esta sería la zona C

(50%-100%). Por otro lado también otros ítems y criterios de evaluación.
(Ver tabla 1.1)

Tabla 1.1. Tipo de Clasificación

Ítem de Clasificación	Criterios para clasificar
Productos	Costo, beneficio, volumen de ventas, volumen de compras, etc.
Proveedores	Volumen de compras, calidad, condiciones de pago, retrasos en los plazos de entrega, etc.
Inventarios	Demanda, Costo, Volumen de ventas, tipo de materiales, movimiento de los productos, características físicas, etc.
Clientes	Volumen de compras, forma y ciclo de pago.

Fuente: Texto de consulta logística Industrial- Vargas (2010)

De esta manera se pueden utilizar diferentes criterios para clasificar es por ello que los valores anteriores son arbitrarios, pues cada organización tiene sus particularidades, es preciso ser consciente de la realidad de la organización para poder usar alguno de estos criterios.

Como se muestra en los gráficos siguientes se infiere que un pequeño porcentaje de productos usando cualquiera de los criterios presentados son indispensables para una empresa (A). (Ver tablas 1.2, 1.3 y figura 1.2.)

Tabla 1.2. Cálculo de valores anuales y porcentaje de uso

Artículo	Coste Unitario (1)	Volumen Demandado (2)	Valor anual (3) = (1) x (2)	%
Artículo 1	45	1000	45000	6.5
Artículo 2	55	1200	66000	9.5
Artículo 3	312	500	156000	22.4
Artículo 4	45	1300	58500	8.4
Artículo 5	40	1000	40000	5.7
Artículo 6	200	200	40000	5.7
Artículo 7	59	1220	71980	10.3
Artículo 8	150	400	60000	8.6
Artículo 9	72	900	64800	9.3
Artículo 10	1900	50	95000	13.6
			697280	100

Elaboración Propia

Tabla 1.3. Ordenación de Valores Anuales y porcentajes acumulados y clasificación ABC.

Artículo	Coste Unitario (1)	Volumen Demandado (2)	Valor anual (3) = (1) x (2)	%	%acumulado	Clasificación
Artículo 3	312	500	156000	22.4	22.4	A
Artículo 10	1900	50	95000	13.6	36.0	A
Artículo 7	59	1220	71980	10.3	46.3	A
Artículo 2	55	1200	66000	9.5	55.8	B
Artículo 9	72	900	64800	9.3	65.1	C
Artículo 8	150	400	60000	8.6	73.7	C
Artículo 4	45	1300	58500	8.4	82.1	C
Artículo 1	45	1000	45000	6.5	88.5	C
Artículo 5	40	1000	40000	5.7	94.3	C
Artículo 6	200	200	40000	5.7	100.0	C

Elaboración Propia

La siguiente gráfica muestra la clasificación ABC, sin el uso de datos numéricos explícitos, lo cual sugiere lo antes mencionado, que para cada empresa se debe utilizar el criterio que mejor se acomode y utilizar con mucho criterio la clasificación ABC siendo flexibles a los resultados que estas arrojan (Ver figura 1.2)

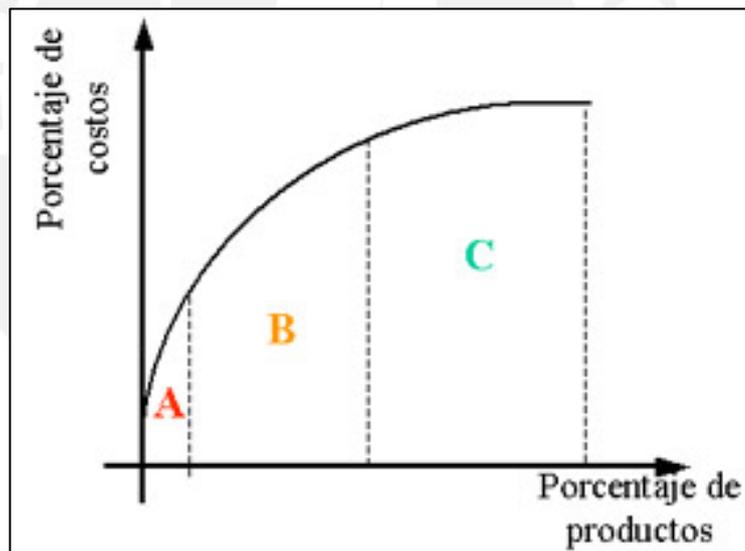


Figura 1.2. Diagrama Pareto

Fuente: Gráfico extraído del sitio web: Investigación-operaciones.com (2011)

Asimismo, existe otra forma de clasificación conocida como ABC multicriterio que además de utilizar los criterios del ABC/Pareto, que muestra una clasificación que utiliza básicamente el valor y costo para la clasificación de los productos, se incluye además valores cualitativos a partir del conocimiento específico y detallado de criterios como: Valor de inventario, margen de ganancia, obsolescencia, reemplazabilidad entre otros los cuales se ponderan por un peso determinado y de esta manera se realiza la clasificación teniendo una lista con mayores consideraciones. Para este trabajo se considerará únicamente el método ABC/Pareto pues es el primer acercamiento científico a la planificación de gestión de inventarios por lo cual no se tiene detallado ni registrado valores cuantitativos que nos permitan, a su vez, proponer ponderaciones cualitativas a los criterios antes mencionados y así optar por esta forma de clasificación, que sería ideal se pueda optar luego de implementar y tener ya establecido un adecuado sistema de gestión de inventarios.

1.1.7. Pronósticos.

El pronóstico es una estimación de las ventas para un periodo determinado de tiempo, este puede cubrir gran o poca parte del mercado. Para Ballou (2004) tenemos varios métodos estandarizados para pronosticar, el los clasifica en tres grupos: los cualitativos, de proyección histórica y causales, por ello cada uno de estos varía en su precisión así como en la proyección de la misma (largo o corto plazo).

-Métodos Cualitativos, este método se adecuan mejor para pronósticos de mediano y largo plazo. Consiste en considerar una serie de criterios en los cuales el más influyente es la opinión de expertos que pueden predecir ciertas tendencias ajenas al normal comportamiento del mercado como el cambio de políticas de estado entre otros, asimismo, también se utilizan encuestas o técnicas comparativas para aplicar este método. Al ser un método empírico no se puede cuantificar su precisión ni estandarizar su proceso lo cual lo hace hasta cierto punto impreciso para el análisis, aunque

muchas veces es lo único que se tiene. Entre ellos podemos mencionar Johnston&Marshall (2004), la opinión de consumidores, opinión de fuerza de ventas y método Delfos (obtener información de expertos en dinámicas grupales)

-Proyección histórica, este tipo de pronóstico se basa en función de la data histórica que se maneje, mientras más información se tenga se podrá determinar mejor la estacionalidad de algunos productos, los picos entre periodos se mantengan de cierto modo definidas contribuyen de manera significativa en la creación del modelo de pronóstico, donde se espera que se cumpla la premisa básica de que el patrón del tiempo futuro sea la réplica del patrón del pasado, entre los principales métodos se muestran los siguientes.

Método de Suavización Exponencial

Según Krajewski y Ritzman (2000), se toma la base de la demanda real y el pronóstico de este mismo periodo para poder pronosticar el siguiente periodo, Asimismo, se tiene que incluir el uso de un factor de ponderación que va entre 0 y 1 con lo cual se puede ponderar el grado de importancia de los factores del pronóstico.

Este cálculo se realiza con la siguiente ecuación:

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(D_t - F_t)$$

F_t = Pronóstico del periodo t

D_t = Demanda del periodo t

α = Coeficiente cuyo valor está entre 0 y 1

Método de Regresión Lineal

Según Krajewski y Ritzman (2000), en este método se relaciona una variable dependiente con una independiente, mediante una ecuación lineal se representa mediante la siguiente ecuación.

$$Y = a + bX$$

Y = Variable Dependiente

A = Intersección de la recta con el eje Y .

B = Pendiente de la recta.

X = Variable Independiente

Método de Corrección por tendencia

Según Krajewski y Ritzman (2000), este método sigue un ajuste exponencial. Sin embargo, a diferencia del primer método mostrado este permite un pronóstico más fino, sobre todo en los casos que existen variaciones significativas a causa de tendencias o estacionalidades (el error de ajuste exponencial sería muy alto) por ello en el modelo de este método se incluyen las tendencias que existan con ello evitar errores altos. Se representa mediante la siguiente ecuación.

$$A_t = \alpha D_t + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta (A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$F_{t+1} = A_t + T_t$$

A_t = promedio suavizado exponencialmente

T_t = prom. de tendencia suaviz. exponencialmente

α = parámetro de suavizado para el promedio

β = parámetro de suavizado para la tendencia

F_{t+1} = pronóstico del periodo $t+1$

Método de Promedio Móvil

Según Krajewski y Ritzman (2000). este modelo suele ser el más simple de todos los antes vistos consiste en realizar un método de promedio aritmético

con la data de las demandas reales de los últimos periodos, así también es el que tiene el mayor error en su aproximación de los pronósticos. Este método utiliza la siguiente fórmula para determinar los pronósticos:

$$F_t = \frac{D_{t-1} + D_{t-2} + D_{t-3} + D_{t-4}}{4}$$

F = Pronóstico Del período t

D_{t-1} = Demanda real del período $t-1$

D_{t-2} = Demanda real del período $t-2$

D_{t-3} = Demanda real del período $t-3$

D_{t-4} = Demanda real del período $t-4$

1.1.8. Sistema de Gestión de Inventarios.

En primer lugar es necesario definir el término inventario; estos son existencias almacenadas a la espera de ser usada ya sea para la fabricación o como un recurso para la manufactura, en espera de ser vendido a los clientes. También podemos clasificarlos de manera financiera:

- Inventarios de materias primas
- Inventario de productos en procesos
- Inventario de productos terminados

Entonces la noción de los inventarios la tenemos desde hace muchos siglos, podemos mencionar a los incas como método para almacenar sus alimentos, a manera de poder guardar alimentos que se puedan consumir en un futuro. Pues bien en la industria el mantener inventarios es una forma de dar uso adecuado en el futuro, es decir usarlos siempre en el momento indicado, como en el caso de la materia prima.

Las razones principales de mantener inventarios son tanto de seguridad como de economía; respecto a la seguridad nos sirve para poder hacer frente a las desviaciones del mercado, es decir permite cubrir la demanda y

de esta manera protege a la empresa de elevados costos que se incurre en los faltantes.

Respecto a la economía, una buena gestión de inventarios nos permitiría ahorrar al fabricar o comprar grandes cantidades con el objetivo de poder cubrir la demanda. Así como reducir los costos de pedido, procesamiento y manejo de los inventarios. Dentro de las funciones de los inventarios tenemos:

- Satisfacer demanda anticipada
- Sacar ventaja de descuentos por volúmenes altos
- Protegerse de cambios de precio
- Proteger las roturas de inventarios

Ahora que sabemos de las razones principales de mantener inventarios, surge la pregunta del por qué mantenerlos, áreas como ventas y marketing estarán de acuerdo en mantener un nivel mediano alto de inventarios de productos terminados esto para poder cumplir con cualquier pedido y sin riesgo de no poder cumplir con la demanda inesperada o errores en los pronósticos.

Por otro lado, compras y producción (operaciones si se trata de servicios) también se mostrarán a favor de mantener niveles altos de inventarios ya que ello permitirá mantener siempre abastecido el inventario de materias primas y con ello la organización no tendría que parar la producción, por ejemplo escasez de productos en el mercado o desastres naturales (común cuando se obtienen materiales para minas o yacimientos petroleros).

Sin embargo; finanzas se muestra en contra de mantener costos elevados de almacén pues representan un costo de oportunidad financiero, es decir el alto nivel de inventarios y su poca rotación, muestra a lo almacenado como dinero que se ha utilizado pero no genera ningún tipo de valor para la empresa.

Por otro lado, los inventarios además de ir de la mano con la demanda, esta también tiene que tener en cuenta los tiempos involucrados en ello, cada vez que se requiera hacer una orden se tiene que tomar en cuenta los tiempos asociados a ellos (Ver tiempo de reposición), cuando hablamos acerca de tiempos de seguridad hacemos mención a una holgura necesaria para no quedar desabastecidos de materia prima ni para el incumplimiento de plazos con el cliente. Por ello dependiendo de la capacidad de la producción (tanto en sus recursos económicos como humanos) y los tiempos involucrados se debe considerar (de acuerdo a la realidad de la empresa) un tiempo mayor en el lead time, para poder fijar las fechas de entrega al cliente y evitar incurrir en costos de incumplimiento.

Tiempo de Reposición

Según Jorge Vargas (2010), se entiende por tiempo de reposición el intervalo de tiempo entre que se genera la necesidad de comprar al proveedor hasta que finalmente tenemos el material disponible para el usuario en condiciones de uso.

Esto además incluye los plazos de entrega del proveedor, todos los tiempos empleados en detectar la necesidad, gestionar las órdenes de compra, tiempo de entrega, hasta que llegue el material a su destino, es decir los tiempos de reposición incluyen todos los antes mencionados y algunos otros no previstos.

El tiempo de reposición, conjuntamente con la demanda, define de qué manera debe tratarse el inventario. Asumiendo un consumo determinado (p.e. con el uso de pronósticos más adecuados). Y conociendo los tiempos de reabastecimiento podemos saber cuánto y cuándo pedir.

Sin embargo, no siempre se tienen los datos exactos y muchas veces la variación de la demanda hace que haya muchos cambios en la orden de pedido.

En este sistema de tiempo de reposición se usan intervalos de tiempo fijo para ordenar el pedido que será la variación entre el máximo de la capacidad (M) menos la cantidad en stock en el momento (q). Donde la cantidad a ordenar (Q) se ajusta al EOQ (*Economic Order Quantity*).

Por ello obtenemos una formula que nos indica el periodo entre pedidos (T)

$$T = \frac{1}{D / EOQ}$$

Podemos notar que el D/EOQ representa el número de pedidos que se hará en un año

En este sistema es preciso protegerse de las variaciones de la demanda que incluya el tiempo entre pedidos y el lead time (tiempo del proveedor)

Por otro lado la cantidad máxima a pedir es:

$$M = \mu + ss$$

M= Nivel máximo para cubrir la demanda promedio durante el tiempo de revisión (T) y de re-abastecimiento (lead time)

μ = Demanda promedio en el tiempo T y lead time

En la figura 1.3 se puede identificar las variables involucradas en el tiempo de reposición.

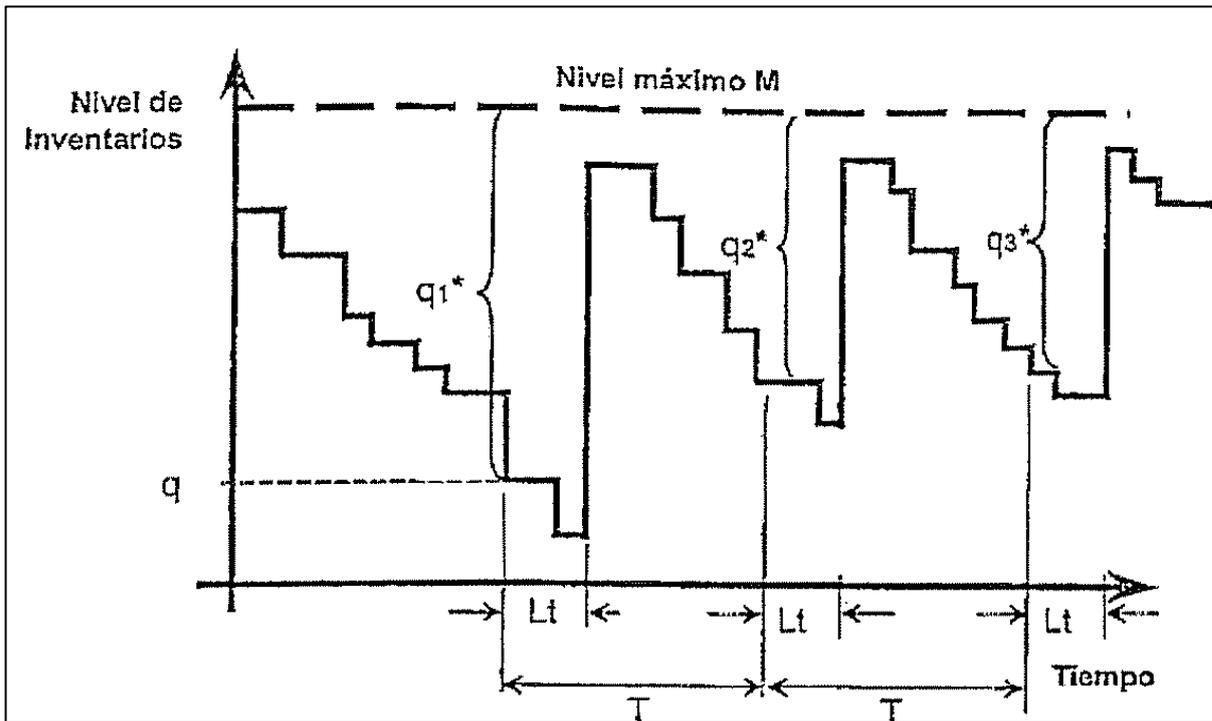


Figura 1.3. Diagrama tiempo de Reposición
Fuente: Texto de consulta Jorge Vargas (2010)

1.2. Planificación Agregada.

1.2.1 Curvas de Intercambio

Según Peterson y Silver (1995), una de las grandes dificultades en el tema práctico en el dimensionamiento de lotes es la de determinar los valores de costo de ordenar (A) y la tasa de coste de posesión (r) por lo que una alternativa es un enfoque agregado.

El análisis agregado de los tamaños de lote se sustenta con la determinación de curvas de intercambio, que no son otra cosa que una representación gráfica de los parámetros mencionados anteriormente (A y r). Cada punto de la curva tiene una pendiente A/r que representa la relación antagónica entre ambos parámetros, es decir se busca el tamaño de lote adecuado que minimice los costos totales provenientes de la suma de los costos de envío y

los costos de posesión, estos son antagónicos ya que al buscar menos costo por posesión se reducen los tamaños de lote con lo que lógicamente aumenta el número de envíos, por el contrario si se pretende disminuir el número de envíos, el tamaño de lote será mayor y por lo tanto el costo de posesión (ver figura 1.4)

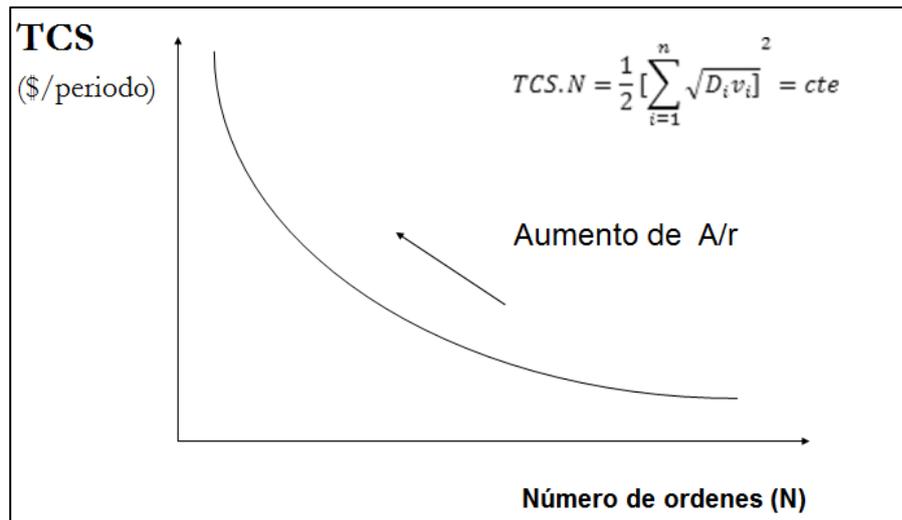


Figura 1.4. Curva de Intercambio

Fuente: Peterson y Silver (1995)

En la figura TCS (Stock de Ciclo Total) representa el inventario promedio valorizado.

Los valores de A y r requeridos deberán cumplir con las políticas de la empresa. El valor de r esta directamente asociado con la cantidad de inventarios ya que por ejemplo si tenemos que r es pequeño lo más probable es que la empresa maneje gran cantidad de inventarios y un bajo número de pedidos. Asimismo, en las curvas de intercambio se relacionan las siguientes fórmulas:

- Para determinar la cantidad de órdenes a pedir

$$N = \sum_{i=1}^n N_i = \sum_{i=1}^n \frac{D_i}{Q_i}$$

- Debido a que TCS.N es una hipérbola también se cumple la siguiente condición

$$\frac{TCS}{N} = \frac{A}{r}$$

El análisis de la curva de intercambio ayuda a responder rápidamente a los cambios de la demanda, así como adecuarse a la tendencia de los últimos años en que los clientes son más exigentes en la cantidad. (Pedidos grandes en tiempos cortos) y la calidad.

Según José Rau (2010) La empresa debe asegurar que cuente con un stock adecuado para hacer frente a la demanda. Las áreas comercial y financiera deben coordinar para que la primera tenga productos a ofrecer y la segunda no tenga capital inmovilizado.

1.2.2 EIDES (Efectos indeseables)

La técnica de los EIDES consiste en identificar las circunstancias indeseables que originan desviaciones en el normal, o esperado, procedimiento de las actividades, se complementa con la técnica de los cinco porqué, de esta manera atacamos a la causa raíz diferenciándola de los síntomas.

2. ESTUDIO DE CASO

2.1. Descripción de la empresa y sus productos.

La empresa donde se realiza el estudio de caso es Mecatotal .Esta empresa metalmeccánica peruana se especializa en la fabricación de aparejos para pesca, productos y equipos para minería, tendido eléctrico, desarrollo y construcción de proyectos.

Mecatotal desde sus inicios en 1969 siempre ha tenido como principal objetivo fabricar productos de alta calidad.

La marca MECA cuenta con un importante aliado en la búsqueda de la excelencia productiva: la experiencia, que le da su permanencia en la industria.

En el sitio web de la empresa se encuentra la misión, visión, principales productos y clientes que se muestra a continuación.

El principal objetivo de Mecatotal, es ofrecer productos que cumplan con los estándares internacionales de calidad, necesarios para la seguridad de los clientes, tal como se muestra en la misión de la empresa.

“Asegurar la productividad de nuestros clientes, a través de la fabricación de partes y piezas con valor agregado, en el momento oportuno y de calidad.”

Asimismo, la visión de la empresa es la siguiente.

“Convertirnos en una empresa líder en Ingeniería y Fabricación eficiente de productos metalmecánicos para dar soluciones a la industria minera, pesquera y eléctrica en el Perú y en el Extranjero.”

Los principales productos de Mecatotal son:

En la línea Minera:

- Construcción de equipos mineros a pedido
- Clavos Mineros
- Eclisas
- Carro Minero
- Pastecas Minera
- Rueda
- Perno

En la línea de Pesca:

- Motón
- Anillas
- Pasteca
- Pastecas Burras
- Varios

- Templador
- Catalina
- Vueltas
- Poleas
- PM
- Grillete
- Ocho
- Terminal
- Gancho
- CR
- Mola
- Cadenas
- Guarda cable
- Accesorios
- Cáncamo

Asimismo, tiene entre sus principales clientes:

En la línea Minera:

- Doe Run S.A.C.
- Centromín Perú S.A.C.
- Sociedad Minera Corona
- Consorcio Minero Horizonte
- Compañía Minera Buenaventura
- Compañía Minera Ares S.A.C.
- Compañía Minera San Martín S.A.
- Compañía Minera Poderosa S.A.
- Compañía Minera Volcán S.A.
 - Unidad Paragsha
 - Unidad Chungar
- Panamerican Silver S.A.C.
 - Unidad Quiruvilca
 - Unidad Huarón
- Minas Arirahua
- Compañía Minera Milpo S.A.

En la línea de Pesca Nacional:

- Corporación Pesquera Inca S.A.
- Compañía Industrial Pisco S.A.C.
- Pesquera Diamante S.A.
- Tecnológica de Alimentos S.A.
- Pesquera Hyduck S.A.
- Pesquera Austral S.A.

- Pesquera Santa Rosa S.A.

En la línea de Pesca Internacional:

- Associated Wire Rope & Rigging. Inc (USA)
- Promociones Administrativas (Panamá)
- Fipaca (Venezuela)
- Probrisa S.A. (Ecuador)
- Abinsa (Ecuador)
- Panavent Holding S.A. (Panamá)
- Pesquera Siglo S.A de CV (México)

2.2. Descripción de la Gestión Actual de Inventarios.

2.2.1. Gestión de Compras de Materia prima.

La política actual se define aun en gran parte como empírica, es decir se basa en la experiencia de los jefes de las áreas involucradas en la misma, como son Logística y Producción.

No existe stock de seguridad pues en la actualidad la empresa no realiza pronósticos para calcular su demanda futura. Se inicia el ciclo de producción ante el pedido de una cotización la cual generalmente se convierte en un requerimiento formal del cliente. Si luego el requerimiento del cliente no se concreta, se termina de producir y se introduce como stock en el área de almacén de productos terminados. La empresa no toma en cuenta el costo que acarrea la posesión de inventarios. Tampoco se toma en cuenta la capacidad de producción de la empresa ya que como nos manifestó el jefe de producción, en el caso de surgir un pedido por parte de algún cliente y no se cuente con stock, se pide los materiales necesarios y se acelera la velocidad de producción.

Por otro lado existe un procedimiento para la selección de proveedores, el jefe de almacén realiza la búsqueda de los posibles proveedores, por lo general se toma en cuenta los proveedores con los cuales se ha trabajado previamente, sin embargo puede darse el caso de incorporar nuevas

opciones. El proceso de selección parte del análisis de las propuestas de los proveedores para lo cual prima los descuentos y los lead time.

Posteriormente se realiza el registro del proveedor seleccionado y se mantiene en la base de datos las demás propuestas de proveedores para una posible negociación a futuro. Asimismo, existe un periodo de evaluación en la cual el principal ítem de análisis es el lead time, de cumplirse los tiempos establecidos se pasa la evaluación. La negociación de las condiciones de adquisición son tanto económicas como técnicas, es decir se toman en cuenta las mejores opciones económicas con los materiales que se requieren de acuerdo al análisis técnico realizado por el jefe de producción.

2.2.2. Gestión de Almacenes.

El estudio de caso se centra en las actividades de almacenes de materia prima, su almacén principal está ubicado en el mismo local de la empresa, desde este lugar se realiza el flujo de materiales para la producción (ver figura 2.1 ,2.2,2.3 página 32-34) en el almacén no se cuenta con personal dedicado a la tarea de control de inventarios del almacén de materias primas, donde participan el jefe de almacén una persona encargada de la vigilancia del almacén, que también archiva las guías de pedido, y el almacenero (ver anexo 9 MOF-PROPUESTO)

La recepción, como ya se mencionó, se realiza en el almacén del local (ver figura 2.4, página 35) de Mecatotal en la Av. Argentina – Callao, dentro de las labores del almacenero es la de realizar la recepción de los productos, el vigilante recibe la guía de remisión y lo registra en su cuaderno de control, el jefe de almacén realiza la liquidación de los productos para luego realizar el control de calidad de los productos (luego de haber realizado la descarga total), el almacenamiento de las mismas se realiza en anaqueles y se agrupan por familias de manera poco ordenada (sin catalogarlos), ahí se

identifica una oportunidad de mejora, continuación se muestra al detalle las actividades que realiza el Jefe de almacén y el almacenero:

El objetivo del jefe de almacén es de administrar las funciones de recepción, almacenamiento, despacho, inventario y control periódico de las Materias Primas. Dentro de las actividades del jefe de almacén están:

- Informar a la Gerencia y al departamento de Compras sobre el stock de las Materias Primas
- Participar en la Recepción de la Materia Prima.
- Verificar Listado de Movimiento General de Almacén de Materia Prima elaborado por el departamento de Contabilidad (Inventario).
- Realizar Inventario Valorizado de acuerdo a coordinación Previa
- Operar kardex computarizado (SISTEMA).
- Elaborar documento de requisición de materiales.
- Revisar la entrega de materia prima a las áreas que la requieran.
- Coordinar con Calidad, el estado de Inspección y ensayo de las materias primas.
- Archivar documentos correspondientes al movimiento de materiales

El objetivo del almacenero es cumplir con las normas de recepción, almacenamiento, apilamiento y despacho de la sección de almacén de materia prima. Dentro de las actividades del almacenero están:

- Recepcionar la materia prima.
- Despachar la materia prima.
- Verificar que las materias primas se encuentren en buenas condiciones.
- Realizar las labores de conservación del almacén de materias primas.
- Retirar materiales del almacén de suministros.

- Apoyar al jefe del Almacén de Materias Primas en las labores que él encargue.

Por otro lado a continuación más a detalle el sistema de planificación de inventarios mediante un diagrama de flujo, en el cual podemos observar como se realiza la orden de producción después del requerimiento del cliente. En la realidad, como se comentó en el apartado anterior con el fin de adelantar la producción la mayoría de productos inician su producción con las ordenes de cotización, incluso antes de confirmarse de manera formal el requerimiento de los clientes.

El tamaño de lote en la actualidad no es un tema que la empresa tome en cuenta. Al pedir más de una tonelada el proveedor lleva los insumos solicitados a la misma empresa, por el contrario si la cantidad es menor a una tonelada, la empresa tiene que esperar a que el proveedor cumpla una ruta establecida para todas las empresas que pidieron pequeñas cantidades (menores a una tonelada), razón por la cual existen demoras en la entrega de las materias primas o insumos. En ese sentido podemos decir que el lead time es bastante variable. Ver las figuras 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4 -página 32-35

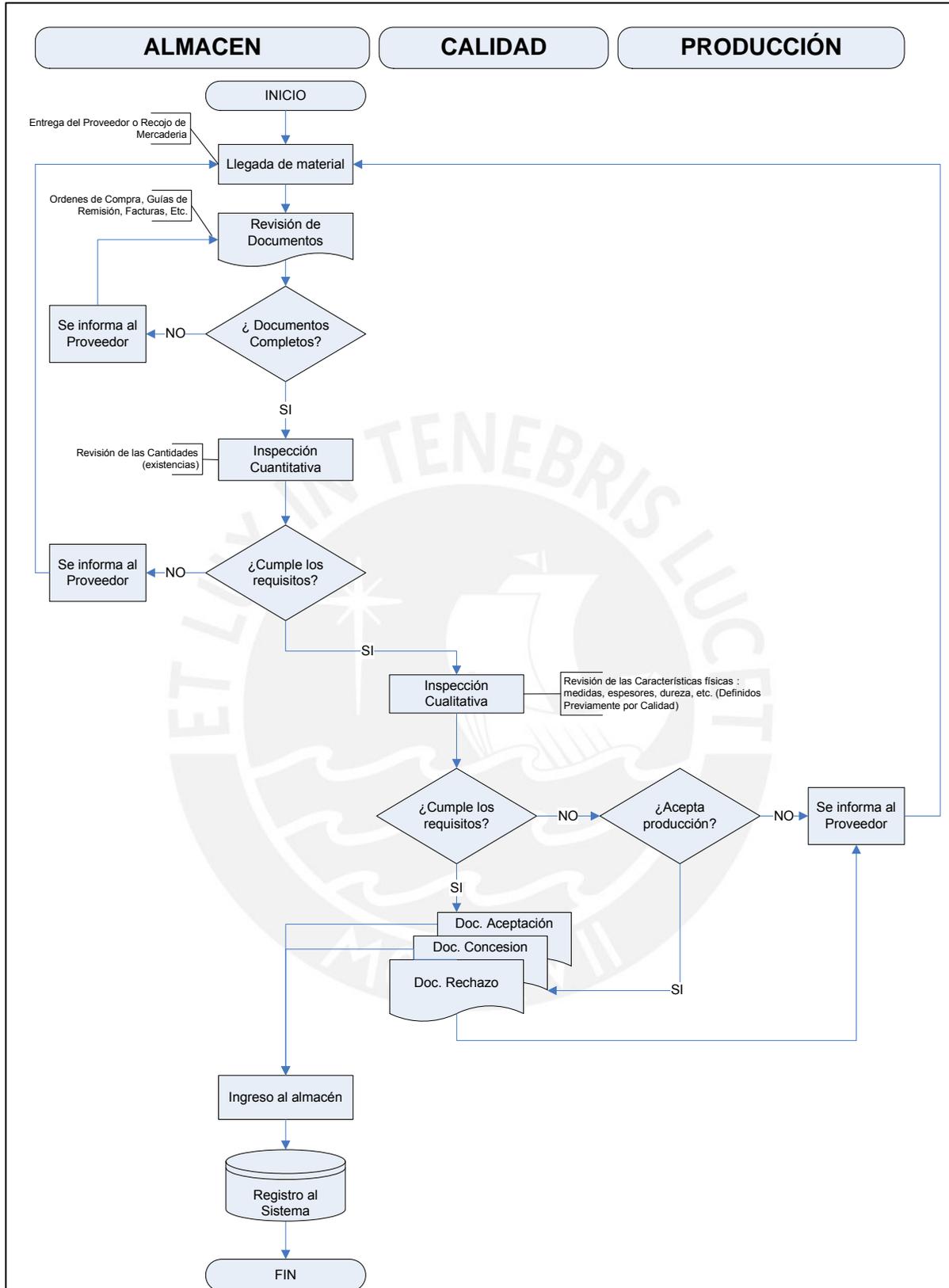


Figura 2.1. Flujo grama de Ingreso de Almacén
Fuente: MECATOTAL

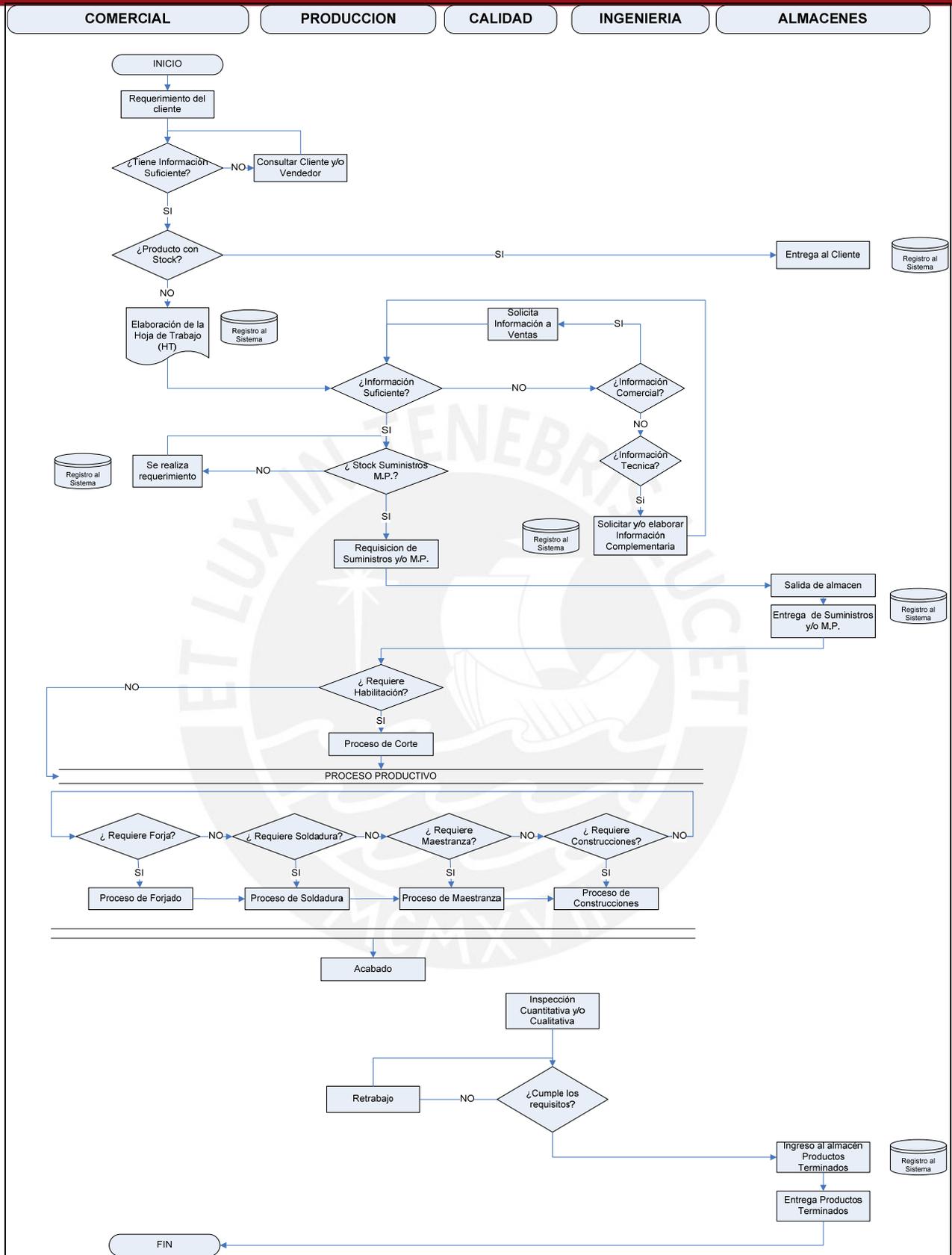


Figura 2.2. Flujo grama de Producción.
Fuente: MECATOTAL

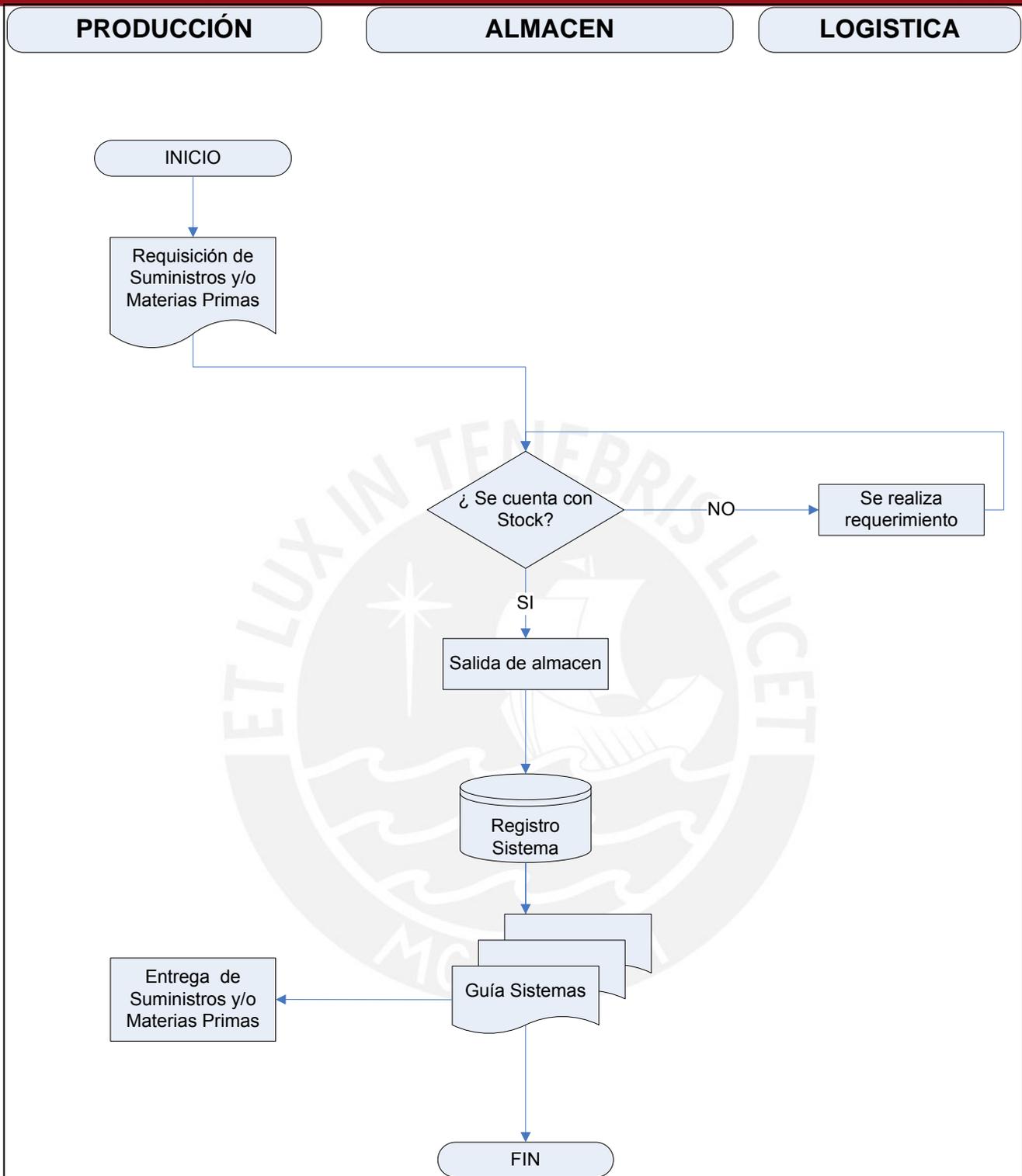


Figura 2.3. Flujo grama de Salida de Almacén
Fuente: MECATOTAL

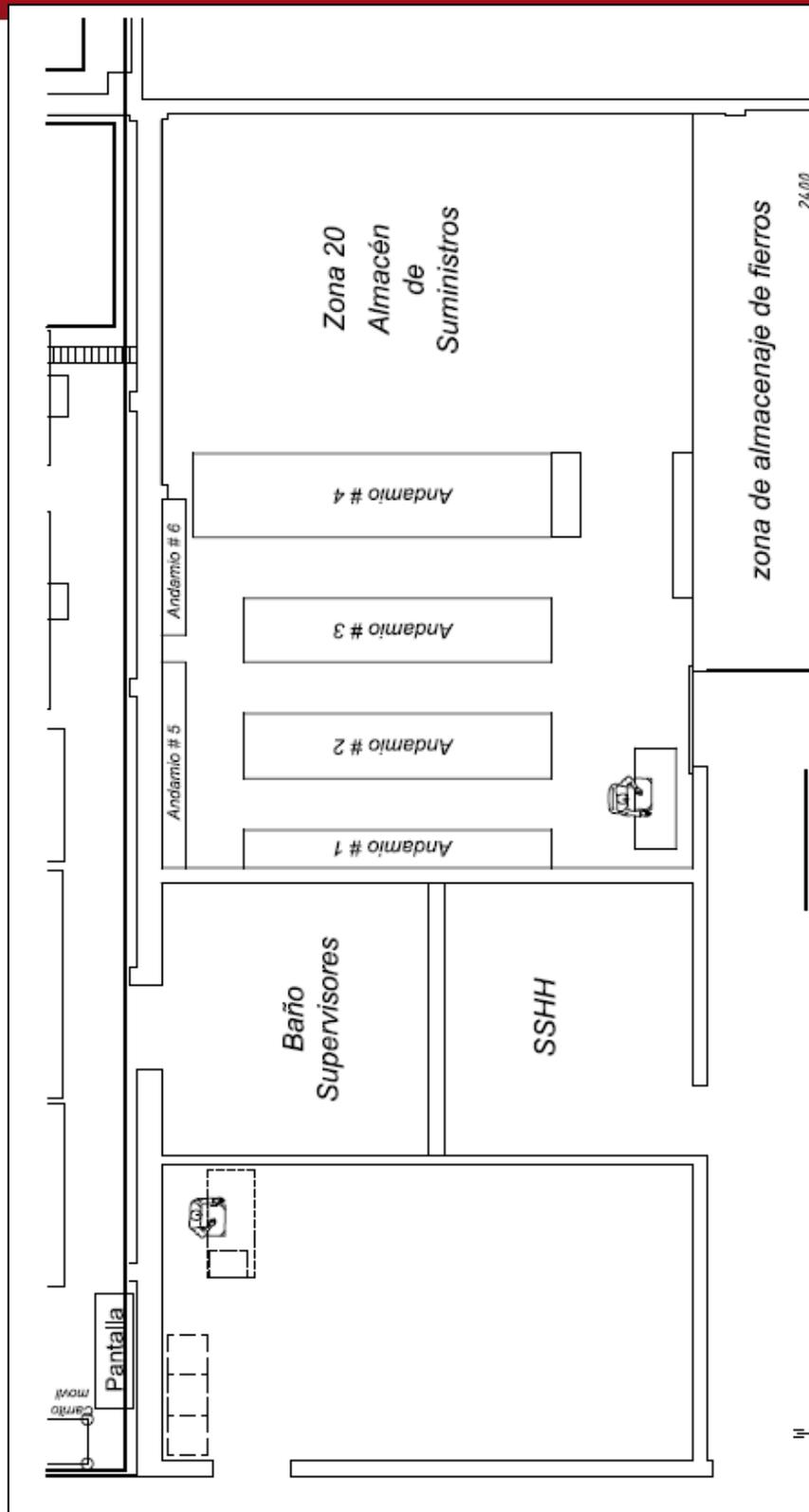


Figura 2.4. Layout de Almacén
Fuente: MECATOTAL

2.3. Diagnóstico de la Situación Actual.

En los puntos previos del capítulo se muestra la situación tanto en la gestión de compra como en la gestión de almacenes. El jefe de almacén de MECATOTAL utiliza un método meramente cualitativo para estimar las ventas del presente periodo, a pesar de contar con las herramientas cuantitativas, como: histórico de ventas, lead time de proveedor, tiempo estándar de procesos productivos, entre otros. No se utiliza ninguno de esos métodos ni se consideran las tendencias históricas para este análisis de pronóstico de compra.

Sin embargo en productos para pesca existe un caso particular en el Perú por ejemplo en los meses de Setiembre, octubre y noviembre existe veda de pesca es decir no se puede pescar de manera industrial.

Por otro lado, en Diciembre cuando se levanta la veda las ventas se incrementan considerablemente por ello para preveer la compra de materia prima, en el caso de la pesca local, no se sigue un análisis cuantitativo a través de pronósticos detallados por mes, a pesar de ello, y como se verá en el siguiente capítulo, es preciso adelantar la producción y aprovechar el espacio físico de productos intermedios que de cierta forma representa el 67% de su capacidad ocupada, y puede ser bien utilizada.

Asimismo, evitar tiempos ociosos de máquinas; según el jefe de almacén está a un 75% de uso efectivo de las máquinas, meses previos al levantamiento de la veda.

En Noviembre, esta supera largamente el 100% por ello la necesidad de tercerizar.

Por otro lado si bien se aprovecha el descuento por volumen, en la compra de materia prima, el almacén no se da abasto ya que se ocupa espacio con los productos intermedios del área de Corte.

Asimismo, a raíz del uso de este método de planificación de compras el almacén de materia prima por lo general tiene un sobre stock en sus inventarios. En ese sentido la meta en ventas no esta alineada con los limites financieros ni operacionales tanto en la gestión de compras ni en la misma producción de artículos, al final del año las ventas, por más que hayan superado la meta, no refleja a ciencia cierta si se está obteniendo la rentabilidad esperada o no, si bien en los anexos del 5 al 8 (página 86 a 89) se tiene información del 2008 y 2009 en la línea pesquera el 2009 y 2010 fueron años difíciles en lo comercial debido a la fuerte crisis externa, sin embargo la minería no presento mayores cambios como se ve en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Ventas de los productos para Minería (Unidades)

MINERÍA	2007	2008	2009	2010
FAMILIA	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Suma Clavos Mineros	16121.00	9084.00	10911.00	11994.00
Suma Eclisas	17838.00	5784.00	8660.00	11725.00
Suma Carro Minero	164.00	118.00	105.00	118.00
Suma Pastecas Minera	190.00	247.00	96.00	98.00
Suma Rueda	1100.00	770.00	713.00	612.00
Suma Perno	31179.00	14080.00	15534.00	14630.00

Fuente: MECATOTAL

Hasta el año 2009 los datos obtenidos pertenecen a demandas reales. Por otro lado, los datos de las ventas para el 2010 se obtienen en base a un estimado mediante el uso de la técnica de suavizado exponencial, Según el Ingeniero jefe de almacén se superará por mucho la meta establecida e incluso pasarla largamente lo cual no se refleja del mismo modo en la pesca

Los principales problemas identificados se encuentran en Producción y Almacén.

En Producción, los productos no están catalogados (ver cap. 3), es decir no se sabe con certeza, documentada, que se necesita por producto.

Si bien la estimación de lo requerido es únicamente por experiencia de producción, nuevamente hacemos mención al método empírico, es un error no tener estos procesos documentados ni un plan de producción que incluyan la cantidad de MP necesaria para los subproductos. Estas acciones hacen que el actual manejo de los inventarios de MP no sea bueno en lo absoluto

Además del problema de compras en exceso y menos de lo requerido implica en mantener sobre y rotura de stock respectivamente.

En Almacén, ocurrió un problema más grave aún, relacionado con el hurto de las MP, al no catalogar ni llevar un registro adecuado de los niveles de inventario. El propio jefe de planeamiento manifiesta que han ocurrido robos sistemáticos en complicidad entre los operarios y los vigilantes, transportando planchas de metal adheridas al cuerpo de los operarios.

Debido a ello MECATOTAL se ve en la obligación de retirar a los malos trabajadores, como se ve actualmente una mala gestión de inventarios no solo genera pérdidas en el ámbito de compras o de ruptura de la cadena logística sino también problemas mayores como los mencionados. Citando al jefe de almacén nuevamente, estos robos generaron pérdidas de hasta 5000 dolares, el detalle de la cantidad extraída en material no fue detallada; sin embargo el monto y lo explicado previamente requiere de tomar ciertas medidas correctivas

Para esquematizar mejor la realidad actual y tener un diagnostico ordenado y real; se realizará un cruce de técnicas para identificar la causa raíz que originan los problemas actuales.

Estas dos técnicas son:

Los efectos indeseables (EIDES), consiste en identificar las circunstancias indeseables que originan desviaciones en el normal, o esperado, procedimiento de las actividades.

Por otro lado la técnica del análisis de causa raíz, requiere el análisis de la primera técnica EIDES para utilizarlo como un input y se realizan hasta (5)

porqué al efecto indeseable esperando responder la causa que origina una EIDE, esta técnica requiere realizar hasta cinco preguntas, cabe mencionar que esta técnica culmina hasta encontrar la causa raíz con un máximo de cinco porqués, este esquema consiste en identificar una relación entre el problema y la verdadera razón del porque ocurren desviaciones en el proceso. Asimismo, muchas veces cuando consideramos que atacamos los problemas realmente atacamos síntomas, por ello el cruce de estas dos técnicas nos acerca a la real problemática de MECATOTAL.

- En la Gestión de Compras:

EIDE1, no se utiliza un método cuantitativo para el pronóstico de compras.

EIDE2, a medida que la minería crece en el Perú, también crece los requerimientos donde no siempre se encuentra la materia prima para la producción.

EIDE3, visión poco clara en la compra de MP a futuro.

EIDE4, los encargados del almacén no se dan abasto.

EIDE5, se ha identificado el robo sistemático de MP.

- En la Gestión de Almacenes:

EIDE6, existe exceso de inventarios en la mayoría de casos.

EIDE7, no se realiza un inventario cruzado entre el sistema y el inventario en físico.

EIDE8, el almacén esta desordenado y no es fácil identificar la MP requerida.

EIDE9, la falta de MP para la producción no se registra ni se lleva un histórico del mismo

EIDE 10, a veces la capacidad de almacén supera el 100%

EIDE11, existe prioridad por la producción y no por la mejora de la logística interna.

Aplicación de los cinco (5) porqué.

EIDE1

1. ¿Por qué?	El jefe de almacén solo utiliza métodos cualitativos.
2. ¿Por qué?	No se cuenta con información técnica para el uso de métodos cuantitativos.
3. ¿Por qué?	El jefe de almacén no dispone de tiempo para realizar los pronósticos
4.Causa raíz	Tiene muchas actividades que le impide disponer de tiempo para realizar un análisis de pronósticos.

EIDE2

1. ¿Por qué?	Se trabaja únicamente con proveedores nacionales, no suelen tener todos los materiales necesarios para los productos mineros.
2. ¿Por qué?	No se ha requerido contar con otro proveedor porque normalmente proveía de todo lo necesario.
Causa raíz	No hubo necesidad de contar con otro proveedor hasta el impulso del mercado minero que requiere productos que a su vez requiera la intervención de otros proveedores.

EIDE3

1.Causa raíz	Este problema está ligado con la falta de pronóstico y la falta de análisis por tendencia del mercado para proveer la escasez o alza en los precios, es decir realizar las compras aprovechando el descuento por volumen o el tamaño de lote.
--------------	---

EIDE4

1.¿Por qué?	Las actividades que realizan tres personas no están bien definidas.
2.¿Por qué?	Existe un manual de operaciones que no se cumple en la realidad
Causa raíz	El manual de operaciones no se alinea con las actividades del día a día es preciso modificarlo y ajustarlo a la realidad.

EIDE5

1.¿Por qué?	Los operarios aprovechan el desorden del almacén y la poca información de lo que se tiene.
2.¿Por qué?	Se desconoce si el inventario físico y en el sistema está cuadrado.
Causa raíz	No se tienen políticas de inventario cíclico o algún tipo de técnica de control, así como la falta de catalogación y un almacén desordenado. Por otro el personal no esta comprometido con sus labores y busca aprovechar del desorden en el almacén.

EIDE6

1.¿Por qué?	No existe una gestión adecuada del sistema de gestión de inventarios, no se utilizan técnicas de inventarios para validar lo físico con lo del sistema.
Causa raíz	No se destina el tiempo ni los recursos adecuados para realiza inventarios cíclicos.

EIDE7

Causa raíz	No se destinan recursos ni tiempo para realizar el inventario cruzado.
------------	--

EIDE8

1.¿Por qué?	No se clasifican los productos inventariados (MP) en el propio almacén.
2.¿Por qué?	Los productos no están catalogados ni existe trazabilidad entre producción y almacén.
Causa raíz	No existe mayor preocupación ni se ha cuantificado los beneficios de catalogar los productos y de tener un almacén agrupado en familias por ejemplo

EIDE9

1. ¿Por qué?	No se registra ni en el sistema ni en físico.
Causa raíz	No se ha tomado en cuenta contar con un formato para el registro del mismo.

EIDE10 y EIDE11

1. ¿Por qué?	Falta de planificación, además se desconoce la capacidad del almacén y de producción.
Causa raíz	Seda prioridad en aceptar pedidos de clientes aun cuando se supere la capacidad del almacén y de producción por lo que muchas veces se terceriza o se agrega un tercer turno, así mismo al rebasar la capacidad del almacén se improvisan los pasillos u otras zonas para almacenar.

Como medida correctiva actualmente se está catalogando muchos de los productos que maneja la empresa, en el siguiente capítulo se mostrará el modelo de catalogación que incluye el diagrama de operaciones, rama de subproductos y los requerimientos tanto de material, máquina y humano. Así mismo con el uso de pronósticos entre otras mejoras.

3. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS Y ANÁLISIS DE CURVA DE INTERCAMBIO.

El objetivo principal, en la gestión de inventarios requiere minimizar la inversión del inventario para utilizar esta suerte de ahorro en diversas propuestas de inversión. Sin embargo, es preciso que se cuente con un stock adecuado para que no exista rotura de stock tanto en la producción como para atender la demanda (producción y venta precisamente).

Es común que las áreas financiera y comercial¹ tengan que lidiar muchas veces debido a que la primera no debe tener dinero quieto, como son los productos inventariados, que naturalmente generan un costo de oportunidad mientras que la otra necesita tener la MP oportunamente para poder atender a los clientes con rapidez.

Según el jefe de planeamiento, el almacén de materia prima tiene ocupada el 30% de racks con productos intermedios y finales. Asimismo, para la familia de clavos mineros este año se tuvo hasta dos roturas de stock por la mala planificación en compra.

En ese sentido, en el capítulo previo gracias al cruce de técnicas, EIDES y los cinco (5) porqué, se han identificado las oportunidades de mejora y a partir de ello utilizar ciertas estrategias en relación con la gestión de compras como la de almacenes. El reto es determinar una mínima inversión pero que a su vez se disponga de una cantidad necesaria de MP inventariada. Las curvas de intercambio pueden utilizarse para determinar y ajustar estrategias para que permitan identificar claramente los costos que implica tener mercadería almacenada o la escasez de ella.

¹ Evaluación Agregada, cybertesis.urp.edu.pe/ponencias/LACCEI_2010/Papers/.../IE052_Rau.pdf

3.1. Pronósticos de Ventas

Previo al análisis del pronóstico es preciso describir ciertos factores relacionados a la Pesca y Minería. En el caso del primero existe una veda, como se explicó previamente, la cual dura tres meses previos a diciembre y la información que se tiene es únicamente de los años 2009 y 2010 en ese caso no todos los productos se han vendido regularmente en ambos años. Por otro lado en la minería la producción es continua es decir no existen fechas donde haya un pico o una tendencia marcada, a pesar de ello se mantiene un stock mínimo (15%) del pronóstico anual.

Estos productos son:

- Planchas de acero
- Gas (Agmix) para las maquinas MIG
- Oxígeno
- Electrodo para soldadura

Asimismo, es preciso mencionar que a lo largo de los últimos años los proveedores han ido rotando (ver anexo 10-página 92) debido a la oportunidad de compra del momento, los precios o la falta de stock del mismo proveedor. Lo cual ha generado que exista variabilidad en la cantidad de pedidos y a su vez no permite mantener un registro constante para el cálculo de los pronósticos. Ver los anexos 1 y 2 página 82 y 83 en ellos se muestran tres técnicas de pronóstico para la venta de pesca local y extranjera y el error de cálculo respectivamente. Por otro lado, en los anexos 3 y 4 página 84 y 85 se muestra tres técnicas de pronóstico para la venta en minería y el error de cálculo respectivamente (por unidades de producto)

Es preciso señalar que se ha considerado el pronóstico de venta tanto local como extranjera, ya que el costo de materia prima no varía en ninguno de los casos.

Las tres técnicas utilizadas en el cálculo de los pronósticos son:

- Regresión Lineal
- Suavizado Exponencial
- Promedio Móvil

Para la regresión lineal en cuenta el histórico de datos y se proyecta un valor para el 2011. Ver Anexo 1 -5 página 82-85

Para el Suavizado Exponencial caso el valor del periodo anterior (2010) se tiene como dato de entrada, el valor para el 2011 se toma también como valor de entrada; el pronóstico utilizado en la regresión lineal, el α utilizado va desde 0,1 hasta 1 para un mejor análisis del error.

Finalmente, el promedio móvil toma los datos históricos y se realiza un promedio de ellos. Ver Anexo 1 -5 página 82-85

Con los datos obtenidos se precisa tomar en cuenta uno de estos pronósticos para poder usarlo como un elemento de entrada en el cálculo de las curvas de intercambio y para la proyección de las cantidades a comprar tomando como punto de partida las ventas proyectadas. Es por ello que se utiliza el cálculo de error de pronóstico para utilizar la técnica que se aproxime cuantitativamente mejor a la realidad.

Para poder elegir el método que mejor se ajuste a la realidad de las ventas de equipos para pesca local y extranjera, utilizaremos la técnica del error MAPE (error porcentual medio absoluto) que se relaciona directamente el error del pronóstico con el nivel de la demanda. Ahora para el uso de este método se ha tomado en cuenta ciertos criterios que modifican su uso

original, por ejemplo se han utilizado valores reales de demanda hasta la mitad del año 2011 con los cuales se ajustara el error de pronóstico. Asimismo, para el valor total del error se suma el error individual en cada ítem (familia de productos) y así se compara en base a un consolidado de suma de errores. Ver Anexo 2 y 4 página 83-85 cálculo de error

En ese sentido, el método que arroja menor error es el suavizado exponencial con alfa igual a 1, según Krajewski (2008)², los valores mas altos de alfa enfatizan los niveles recientes de la demanda y dan lugar a pronósticos que tienen mejor capacidad de respuesta ante los cambios en el promedio fundamental. Se consultó con el Ingeniero encargado de planeamiento y el hecho de tomar en cuenta la demanda del periodo (que pudo ser calculada a través de un pronóstico o simplemente tomar el dato del año previo) como pronostico con menor error se justifica ya que las proyecciones para el 2011, cualitativamente y con un somero análisis cuantitativo previo, por parte de la empresa. Siempre se esperó un incremento respecto al 2010, así mismo los datos proyectados para el 2011 guardan relación y un bajo error respecto a las cifras obtenidas hasta la mitad de año de las ventas de MECATOTAL.

² KRAJEWSKI, L y L. RITZMAN. *Administración de Operaciones*. quinta edición. México: 2000. Editorial PrenticeHall

En el caso de los productos para minería también se utilizan tres técnicas

Las tres técnicas utilizadas en el cálculo de los pronósticos son:

- Regresión Lineal
- Suavizado Exponencial
- Promedio Móvil

Para el primero se toma en cuenta el histórico de datos y se proyecta un valor para el 2011.

En el segundo caso el valor del periodo anterior (2010) se tiene como dato de entrada, el valor para el 2011 se toma como valor de entrada el pronóstico utilizado en la regresión lineal, el α que se utiliza va desde 0,1 hasta 1 para un mejor análisis del error.

Finalmente, el promedio móvil toma los datos históricos y se realiza un promedio de ellos.

De manera muy similar al caso de la pesca local y extranjera se procede para el cálculo de las ventas de los productos mineros.

Para el cálculo del error de los pronósticos de ventas en minería también se toma en cuenta la técnica del error MAPE (error porcentual medio absoluto) Ver Anexo 2 y 4 página 83-85 cálculo de error

En ese sentido, el método que arroja menor error es el suavizado exponencial con α igual a 0.7, según Krajewski (2008)³, los valores más altos de α enfatizan los niveles recientes de la demanda y dan lugar a pronósticos que tienen mejor capacidad de respuesta ante los cambios en el promedio fundamental y los más bajos enfatizan uniformemente la demanda pasada y se producen pronósticos más estables. En este caso es un dato casi intermedio, según las consultas realizadas la minería presenta una variación no tan alta pero a veces se ve afectada por factores externos lo cual se adopta este tipo de técnica con el α 0.7 como un punto medio entre un pronóstico estable y cambiante.

³ KRAJEWSKI, L y L. RITZMAN. *Administración de Operaciones*. quinta edición. México: 2000. Editorial PrenticeHall

3.2. Catalogación de Productos.

En el capítulo previo se detallan los principales productos que ofrece MECATOTAL. Asimismo, se identificó la necesidad de crear un catálogo de los productos con la finalidad de acelerar su identificación en el almacén de MP así como el conocimiento de los subproductos necesarios para la producción del bien final.

La finalidad de catalogar pasa por tener una relación ordenada de elementos pertenecientes al mismo conjunto, y por la cantidad de MP inventariada precisa de esa catalogación, para facilitar su localización.

El catálogo de los productos incluye lo siguiente

- Fotografía de los productos que comercializa la compañía.
- Breve explicación de sus características técnicas: composición, proceso de fabricación (DOP).
- Asignar códigos para su identificación en almacén.
- Recursos: Maquinarias, equipos y operarios.
- Tiempos de operación y montaje

Si bien es cierto la MP utilizada es común para muchas familias de productos, estas además tienen un rotulo que indica para cual esta destinada al momento de almacenarla. La propuesta de catalogar la MP necesaria para la producción se muestra a continuación tomando como ejemplo uno de los productos de mayor demanda como son la familia de Anillas, línea pesquera.

Asimismo, los procesos involucrados en la elaboración de la anilla tipo pera se muestran gráficamente en la siguiente figura 3.1

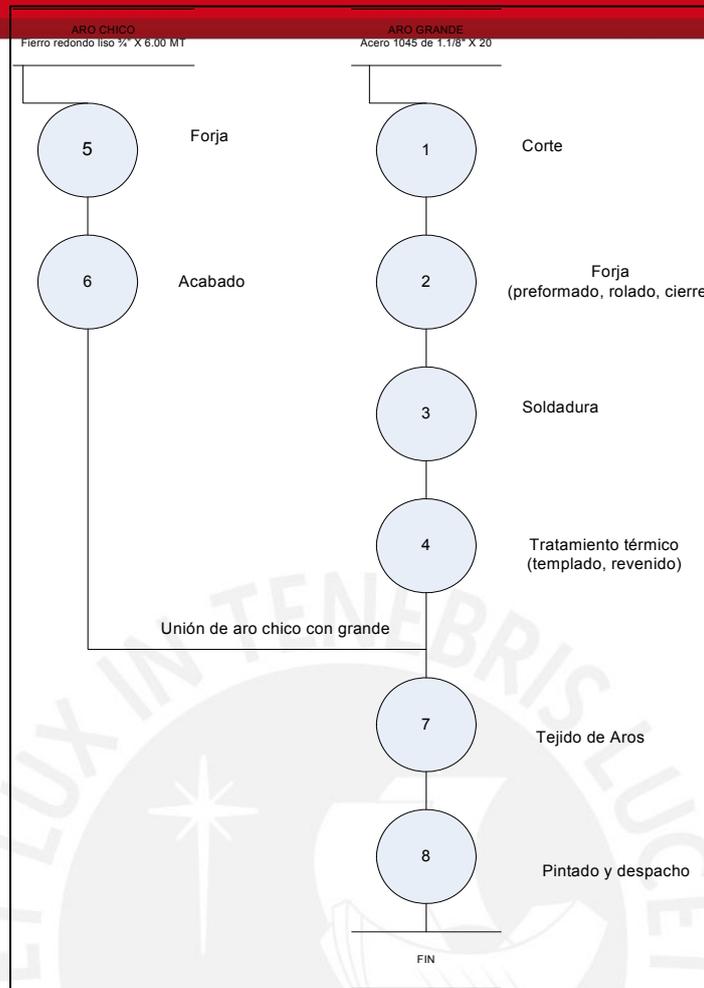


Figura 3.1. Diagrama de Operaciones de la Anilla tipo Pera
Fuente: MECATOTAL

En la tabla mostrada a continuación, tenemos como elementos a la materia prima para la Anilla (producto de la línea de pesca)

Tabla 3.1 Materias Primas de Anilla Circular

Código	Descripción	U/M Inventario	Cod. Depósito Principal	Días de Reposición
01FIO80201	Fierro Redondo liso 3/4"	KGS	DEP-01FIO80201	4
01FIO81017	Acero 1045 de 1,1/8" X 20'	UND	DEP-01FIO81017	4
01IN310108	Soldadura 6013 overcord	KGS	DEP-01IN310108	4
01IN310110	Soldadura 7018 supersito	KGS	DEP-01IN310110	4
05PE420102	Aro chico	UND	DEP-05PE420102	4
05PE420101	Aro Grande	UND	DEP-05PE420101	4

Fuente: MECATOTAL

Para la catalogación el código sugiere una descripción tomaremos como ejemplo los siguientes códigos:

01FIO80201= 01 Significa que es un insumo, FI que el material es fierro, la numeración 80201 sugieren los números de la orden de compra. Asimismo esto contribuye considerablemente para el ordenamiento en el almacén.

05PE420102= 05 Significa que es un componente a diferencia del insumo no contempla el tipo de material en el código, PE significa que es producto para la pesca. La numeración 420 sugiere que el producto es para anilla circular y 102 hace mención a la hoja de trabajo para la cual fue asignada y así saber en qué turno y quien fue el operario encargado de la producción. Asimismo esto contribuye considerablemente para el ordenamiento en el almacén.

Finalmente, la descripción DEP significa que está destinada a ser depositada en almacén bajo el mismo código del producto antepuesto por el de depósito.

La codificación anterior solo incluía el código del material y de ser un componente no se tiene conocimiento asociado al responsable de su fabricación lo cual perjudica la trazabilidad del producto.

Asimismo, como parte de la catalogación es necesario tener una imagen del producto así como sus especificaciones técnicas como se puede apreciar en la figura 3.2

ANILLA TIPO PERA (SLING LINK)			
Dimensiones	Pesos		Carga de Trabajo
	Diametro Exterior	Diametro Interior	
7/8	4	1.22	3266
7/8	5 1/2	1.54	2540
1	4	1.59	4899
1 1/8	6	2.95	4717
1 1/4	5	3.18	7711
1 3/8	6	4.82	8618

Figura 3.2 Anilla Circular y especificaciones.

Fuente: MECATOTAL

Por otro lado observamos en la siguiente tabla los otros elementos de entrada tales como equipos involucrados y especificaciones técnicas para conocer mejor la capacidad tanto del almacén como de la producción y tiempos de montaje como se puede apreciar en las tablas 3.2 y 3.3

Tabla 3.2 Recursos: Maquinarias, equipos y operarios.

Código	Descripción	Tipo de Recurso	Programación Segmentada	Capacidad 1er turno
PUN	Punzonadora	Máquina	Si (15 min)	1
PRE1	Prensa1	Máquina	Si (60 min)	1
PRE2	Prensa2	Máquina	Si (30 min)	1
SOLD	Soldadora	Máquina	Si (15 min)	1
HOR	Horno	Máquina	Si (60 min)	1
PIN	Maquina de Pintado	Máquina		1
OP-PRE	Operario Preformado	Individuo		2
OP-ROL	Operario Rolado	Individuo		1
OP-CIE	Operario cierre	Individuo		1
OP-SOL	Soldadora	Individuo		1
OP-TT	Operario Tratamiento Termico	Individuo		1
OP-TEJ	Operario Tejido	Individuo		1
OP-PIN	Operario Pintado	Individuo		1

Fuente: MECATOTAL

La programación segmentada es el tiempo que toma configurar el recurso antes que entre a producción.

Tabla 3.3 Tiempos de operación y montaje

Operación	Codigo Recurso Principal	Tiempo de Montaje (hrs)	Tiempo de Ejecución (pzas/hr)	Tiempo de Traslado (hrs)	Lote de Transferencia (piezas)	% Desperdicio
Corte	Cte	0.25	60	-	-	0.50%
Forja	Fja	1	31.6	-	-	0.00%
Soldado	Sold	0.05	8.4	-	-	0.00%
Tratamiento termico	TraTer	1	10.5	-	-	0.50%
Forja acabado	ForjAcab	1	31.6	-	-	0.50%
Tejido	Tej	0.1	16.8	-	-	0.50%
Pintado	Pint	0.1	52.6	-	-	0.00%

Fuente: MECATOTAL

En ambos casos también se sigue un código la intención de la catalogación es alinear en la medida de lo posible las áreas involucradas en el giro del negocio, por ello muchos de los códigos siguen una secuencia lógica bastante simple tomando en cuenta como caracteres las primeras letras de los recursos. Se sabe que toma aproximadamente 1.27 minutos, tiempo promedio tomado en el almacén, para que el almacenero pueda identificar un insumo o componente necesario para la línea de producción con la catalogación se espera reducir este tiempo hasta en un 25%. Asimismo colocar un mapa para el ruteo a seguir por el almacenero con la finalidad de reducir el tiempo aún más.

3.3. Análisis de la clasificación ABC.

Se realizó una clasificación ABC en base al valor de uso de los productos en este caso familia de productos similares, que generen mayores ingresos para la empresa, ya sea por cantidad demandada (Ver tabla 3.4 página 53) o por precio (o por ambos). Para la clasificación es preciso mencionar que tanto la pesca local como extranjera se han unido ya que si bien se manejan los mismos productos estos tienen demandas distintas pero para efectos de compra de materia prima es mejor manejarlo como un solo requerimiento y no realizar órdenes de compra innecesarias.

La tabla 3.4 y 3.5 muestra todas las familias de productos tanto en línea pesquera como en la línea minera

Tabla 3.4. Cuadro resumen de demandas según pronóstico

Descripción de Familias	Demanda anual	Costo Promediom (\$/unid)	Valor de Uso
Moton	4425	67.6	298922.0
Anillas	9534	30.6	291836.4
Pasteca	1088	143.5	156037.8
Pastecas Burras	198	675.7	133837.1
Varios	1610	24.1	38834.1
Templador	442	108.8	48060.3
Catalina	146	437.4	64019.5
Saca Vueltas	289	173.7	50247.7
Poleas	100	109.3	10918.7
PM	426	94.8	40363.5
Grillete	1472	16.7	24545.5
Ocho	433	75.3	32593.7
Terminal	61	330.1	20249.1
Gancho	98	54.0	5298.8
CR	1253	24.1	30192.6
Mola	52	190.4	9844.1
Cadenas	203	32.9	6674.6
Guarda cable	144	18.9	2716.6
Accesorios	282	9.4	2652.8
Cancamo	21	43.5	915.0
Suma Clavos Mineros	10444	8.2	85435.2
Suma Eclisas	8682	13.9	120336.7
Suma Carro Minero	104	14483.0	1500442.9
Suma Pastecas Minera	94	141.3	13239.8
Suma Rueda	571	435.8	248678.9
Suma Perno	11627	0.5	5232.1

Fuente: MECATOTAL

Tabla 3.5. Clasificación ABC

Descripción de Familias	Demanda anual	Costo Promediam (\$/unid)	Valor de Uso	Valor de Uso Acumulado	Valor de Uso acumulado %	Clasificación ABC
Suma Carro Minero	104	14483.0	1500442.9	1500442.9	46.28%	A
Moton	4425	67.6	298922.0	1799364.9	55.50%	
Anillas	9534	30.6	291836.4	2091201.4	64.50%	
Suma Rueda	571	435.8	248678.9	2339880.3	72.17%	
Pasteca	1088	143.5	156037.8	2495918.1	76.98%	
Pastecas Burras	198	675.7	133837.1	2629755.2	81.11%	
Suma Eclisas	8682	13.9	120336.7	2750091.9	84.82%	
Suma Clavos Mineros	10444	8.2	85435.2	2835527.1	87.46%	
Catalina	146	437.4	64019.5	2899546.6	89.43%	
Saca Vueltas	289	173.7	50247.7	2949794.3	90.98%	
Templador	442	108.8	48060.3	2997854.6	92.47%	
PM	426	94.8	40363.5	3038218.0	93.71%	
Varios	1610	24.1	38834.1	3077052.2	94.91%	
Ocho	433	75.3	32593.7	3109645.9	95.91%	C
CR	1253	24.1	30192.6	3139838.4	96.85%	
Grillete	1472	16.7	24545.5	3164383.9	97.60%	
Terminal	61	330.1	20249.1	3184633.0	98.23%	
Suma Pastecas Minera	94	141.3	13239.8	3197872.8	98.64%	
Poleas	100	109.3	10918.7	3208791.6	98.97%	
Mola	52	190.4	9844.1	3218635.7	99.28%	
Cadenas	203	32.9	6674.6	3225310.3	99.48%	
Gancho	98	54.0	5298.8	3230609.1	99.64%	
Suma Perno	11627	0.5	5232.1	3235841.2	99.81%	
Guarda cable	144	18.9	2716.6	3238557.8	99.89%	
Accesorios	282	9.4	2652.8	3241210.7	99.97%	
Cancamó	21	43.5	915.0	3242125.7	100.00%	

Fuente: MECATOTAL

Debido a que existe una gran cantidad de artículos por familia es probable que se requiera de una gran cantidad de inventarios, cada uno con sus propias características donde depende mucho su naturaleza y más aún la importancia para la empresa

Muchas veces este costo de almacenamiento pueden perjudicar la rentabilidad vs costos asociados a la producción.

El análisis realizado tiene como objetivo identificar y clasificar el inventario existente en grupos con características similares con la finalidad de evitar sobrecostos innecesarios.

Según el análisis se sabe que los carros mineros son los que mayor rentabilidad genera para MECATOTAL de tal modo es que pertenece a la relación existente de Pareto que el 80% de su valor de consumo responde al 20% de los artículos aunque no se tenía el análisis previo, empíricamente estos productos son los que requieren de mayor prioridad en MECATOTAL

3.4. Aplicación de Curvas de intercambio.

Aplicando la teoría de la evaluación agregada, se han consolidado todos los ítems de acuerdo a las familias y como dato de demanda para el periodo 2011 se han utilizado los datos pronosticados (ver anexos).

Con el uso de las curvas de intercambio se espera poder tener mas claro las políticas de inventarios, de compras, esto depende mucho de la clasificación ABC (ver tabla 3.5) para poder consolidar un mejor manejo de los inventarios a través de subclases (por ejemplo A1, A2, A3).

Para graficar la curva de intercambio se tiene un modelo que cambia el número de pedidos (N) y el inventario promedio valorado (TCS) respecto al A/R (ver tabla 3.6 y 3.7).

Tabla 3.6. Análisis de la Curva de Intercambio

Descripción	Demanda Anual	Costo Promedio	Valor de Uso Dsc	Valor de Uso Acum. (\$)	Valor de Uso (\$)	EOR	Stock Ciclo (\$)	ABC (Pedidos)	POQ	Lote Actual	Stock de ciclo	Número de pedidos actual
Suma Carro Minero	103,6	14483,01	1.500,440	1.500,440	0,4627173	3.4785877	25180,21	30	0	4	28966	25,90
Moton	4425	67,6	298,130	1.798,570	0,5549853	332,76358	11247,409	20	1	1649	55736	2,68
Anillas	9534	30,6	291,740	2091310,236	0,6449345	725,98785	11107,614	20	1	1920	29376	4,97
Suma Rueda	570,6	435,86	248,702	2340011,952	0,7216311	47,059236	10255,619	20	1	143	31164	3,99
Pasteca	1088	143,5	156,128	2496139,952	0,7697791	113,25072	8125,7395	15	1	526	37741	2,07
Pastecas Burras	186	675,7	133,789	2629928,552	0,8110378	22,264253	7521,9779	15	1	55	18582	3,60
Suma Eollisas	8682,3	13,9	120,684	2750612,522	0,8482553	1027,9275	7144,0961	15	1	3620	26549	2,27
Suma Clavos Mineros	10444,4	8,2	85,644	2836256,602	0,8746669	1467,8691	6018,2631	15	1	3983	16330	2,62
Catalina	146	437,4	63,860	2900117,002	0,8943606	23,762358	5196,8276	15	1	54	11810	2,70
Saca Vueltas	289	173,7	50,199	2950316,302	0,9098415	53,051969	4607,5635	15	1	51	4429	5,67
Templador	442	108,8	48,090	2998405,902	0,9246717	62,698978	4509,7044	15	1	8	435	55,25
PM	426	94,8	40,385	3038790,702	0,9371259	87,187279	4132,677	12	1	69	3271	6,17
Varios	1610	24,1	38,801	3077591,702	0,9490917	336,16842	4050,8294	12	1	135	1627	11,93
Deho	433	75,3	32,605	3110196,602	0,9591466	98,627711	3713,3333	12	1	30	1130	14,43
CR	1253	24,1	30,197	3140393,902	0,9684591	296,56473	3573,605	12	1	404	4868	3,10
Grillete	1472	16,7	24,582	3164976,302	0,97604	386,143	3224,294	12	1	613	5119	2,40
Terminal	61	330,1	20,136	3185112,402	0,9822497	17,680504	2918,1672	10	1	1	165	61,00
Suma Pastecas Minera	93,7	141,3	13,240	3198352,212	0,9863327	33,492781	2366,265	10	1	25	1766	3,75
Poleas	100	109,3	10,930	3209262,212	0,9887034	39,34073	2149,9709	10	1	35	1913	2,86
Mola	52	190,4	9,901	3219183,012	0,9927567	21,494771	2046,245	10	1	3	286	17,33
Cadenas	203	32,9	6,679	3225861,712	0,9948163	102,1651	1680,6159	10	1	48	790	4,23
Gancho	98	54	5,292	3231153,712	0,9964483	55,407512	1496,0028	8	2	17	459	5,76
Suma Perno	11626,8	0,45	5,232	3236385,772	0,9980618	6611,1397	1487,5064	8	2	3424	770	3,40
Guarda Cable	144	18,9	2,722	3239107,372	0,9989011	113,52796	1072,8392	8	2	15	142	9,60
Accesorios	282	9,4	2,651	3241758,172	0,9997186	225,27506	1058,7928	8	2	4	19	70,50
Cancamo	21	43,45	912	3242670,622	1	28,593495	621,19369	8	2	3	65	7,00
							136517,36	95,00			283.506,09	335,19

Elaboración Propia

Nomenclatura de la tabla de análisis de curva de intercambio

- Demanda Anual: Demanda de Mecatotal, usando el pronóstico del histórico de ventas.
- Costo Promedio: Valor del producto.
- Valor de uso: Demanda Anual * Costo promedio.
- Valor de uso Acumulado: Suma acumulada de productos previos.
- Valor de Uso %: Suma porcentual acumulada de productos previos.
- EOQ: Demanda Anual * Costo promedio/ (A/r).
- Stock de Ciclo: EOQ * Costo promedio.
- ABC Pedidos: clasificación según familia de pedidos considerando la oportunidad con el proveedor.
- POQ: 12/numero de pedidos.

Tabla 3.7 Variables de A/R.

N	TCS	A/r
4694.07899	4694.07899	1
1484.39811	14843.9811	10
938.815799	23470.395	25
793.444167	27770.5458	35
663.843018	33192.1509	50
561.049751	39273.4826	70
542.025554	40651.9166	75
469.407899	46940.7899	100
411.697963	53520.7351	130
383.269945	57490.4917	150
354.839019	62096.83	175
331.921509	66384.3018	200
209.925594	104962.797	500
148.439811	148439.811	1000
66.3843018	331921.509	5000
46.9407899	469407.899	10000

Elaboración propia

Los valores de esta tabla permiten modelar la curva óptima, tomando como referencia el stock de ciclo y la cantidad de pedidos. Cada uno de sus puntos nos muestra opciones validas que a su vez se deberían alinear a los objetivos de la empresa.

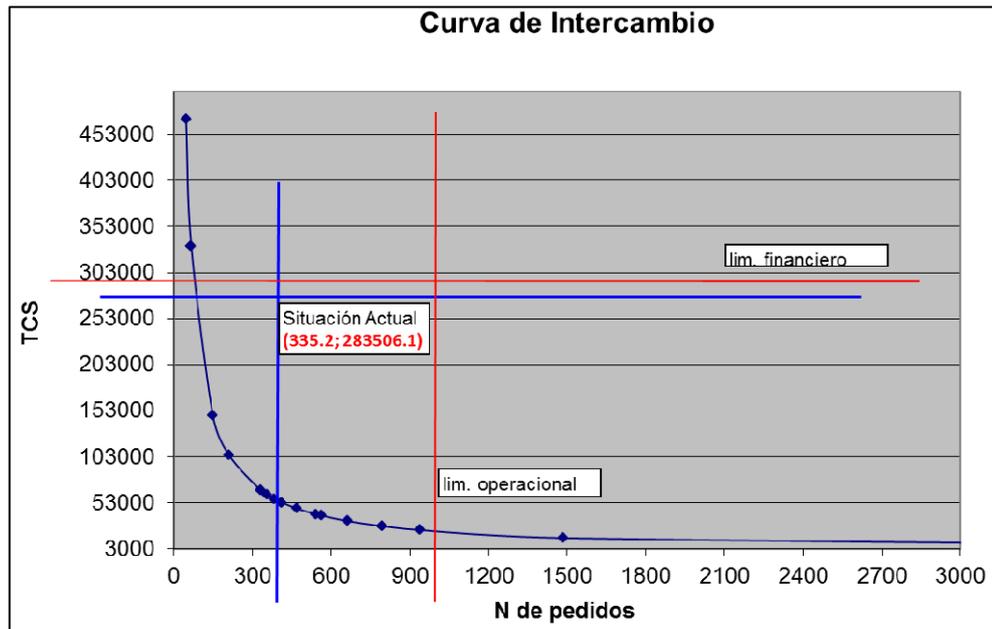
La fuente de MECATOTAL sirve para poder determinar el lote actual que se muestra en la tabla 3.10, además del costo de ordenar.

Asimismo, los límites financieros y operacionales de MECATOTAL, se establecen según lo requerido por la demanda anual de los productos clasificados en sus respectivas familias; esta delicada decisión es tomada por la alta gerencia y dueños de la empresa (de ser el caso). Es natural que por factores internos y externos esta planificación, que ha tomado más inputs cualitativos, tenga una ligera desviación de lo esperado. Sin embargo, según el Ingeniero de planificación de la producción el panorama respecto a las mineras es prometedor muy a pesar de factores políticos y importantes con mineras están por realizarse lo cual asegura en gran medida la tendencia creciente del negocio.

- Limite Financiero: US \$ 300 000.
- Limite Operacional: 1000 pedidos.
-

Naturalmente, al tratarse de una proporción inversa conforme se incremente el A/R el TCS aumentará y el N disminuirá. Por lo cual a partir del uso de esta técnica se deben adoptar medidas que nos permitan acercarnos hacia la curva sin tener que realizar muchos pedidos (y costos involucrados en ellos) ni mantener un alto nivel de inventario. (Ver figura 3.3),

Figura 3.3 Curva de intercambio



Elaboración propia

Hay que tener en cuenta que la demanda está en función a los pronósticos realizados previamente, es decir se está incluyendo un método cuantitativo que antes no se tenía.

En función de mejorar la situación de la situación actual en el paso previo se ha identificado y clasificado los niveles ABC para agrupar y realizar compras que me permitan cumplir con los pedidos en el menor tiempo.

EL A/R actual es de 845.8, la intención es de acercarnos lo más posible a la curva de intercambios, entonces para reducir este valor es recomendable reducir en mayor medida el TCS y tener un número de pedidos prudencial que le permita a MECATOTAL satisfacer a sus clientes sin aumentar sus costos operativos.

En función al POQ se puede realizar un análisis que nos permita tener una clasificación minuciosa y agrupándolos de manera de hacer pedidos en conjunto y reducir costos es decir uniendo los pedidos con materiales similares tanto para la Pesca Local como la Pesca extranjera. Con ello se puede reducir el lead time de nuestros proveedores para reducir los gastos financieros y tener un mayor manejo de nuestros inventarios. Ya que según el Ingeniero jefe de Almacén, en algunas ocasiones por la premura

MECATOTAL va a recoger los productos en la camioneta de la empresa este costo se ha prorrateado en 6 dólares por hora, con la planificación se puede ahorrar en ese costo adicional que en promedio se utilizan 49 horas mensuales.

La hora incluye combustible, traslado, mano de obra. Por lo que el ahorro a priori con una buena organización en la gestión de compras solo por ese aspecto sería de 823 soles aproximadamente mensual, lo cual corresponde a un ahorro esperado anual al borde de los 10 mil soles.

Una adecuada gestión de inventarios, será la que agrupe Ítems por categorías para que se tenga políticas por cada categoría de ítem (Ver 3.8 tabla de reclasificación ABC)

El objetivo principal de esta propuesta de gestión de inventario, a través del uso de la técnica de curvas de intercambio es mejorar la actual gestión realizando un desplazamiento vertical con la finalidad de reducir los costos financieros, esto significa que tendremos menos inventarios, se comprarán lotes mas pequeños y mayor frecuencia en la rotación. Asimismo, realizaremos un desplazamiento horizontal, para reducir los costos operacionales, como el mejor manejo y selección de proveedores. Estas acciones combinadas nos muestran una tendencia hacia el centro precisamente hacia un punto de la curva que nos permita estar en la zona más beneficiosa.

De esta manera, para ello se han evaluado tres escenarios, con el número de pedidos constante, la cantidad del pedido constante y el A/R constante

Figura 3.4 Evaluación de Costos I

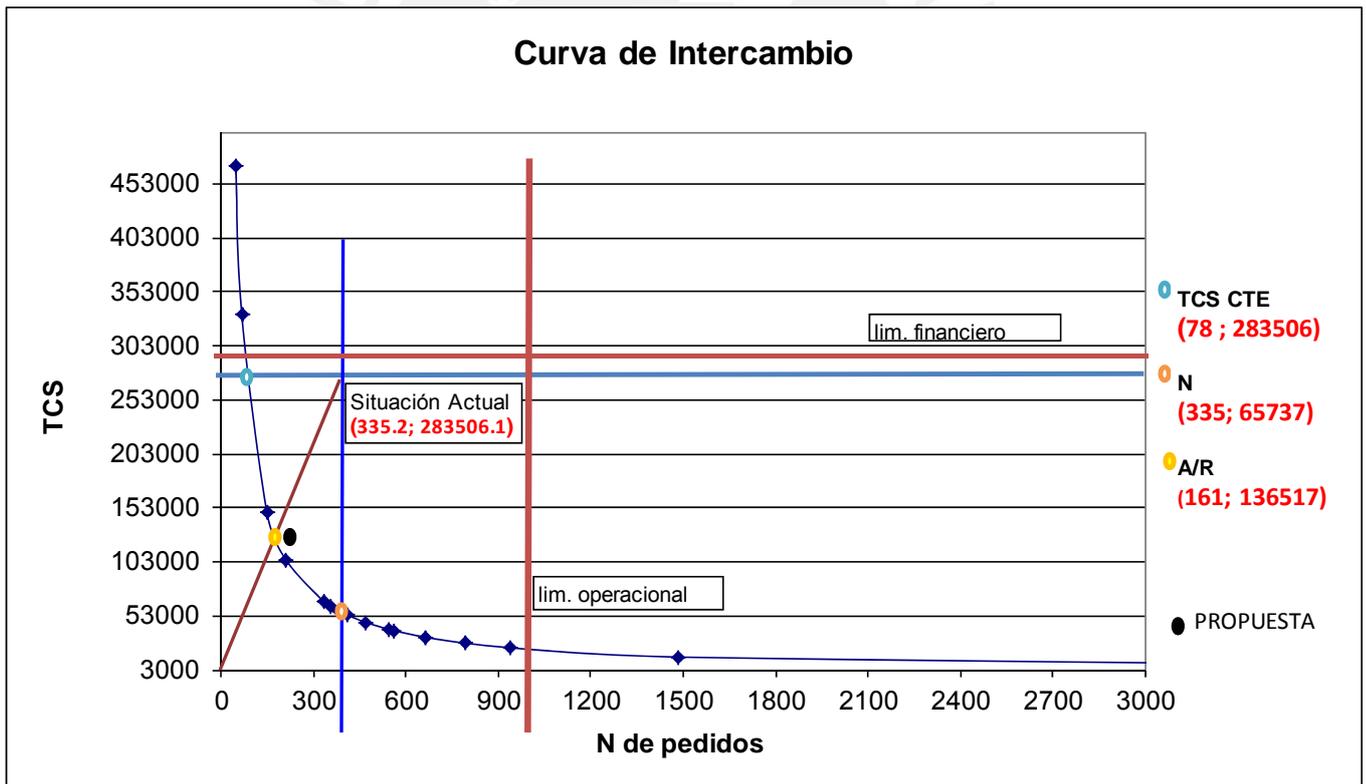
EVALUACION COSTOS					
ESCENARIOS	TCS	N	A	r	Costo Total
N CTE	65737.5314	335.187177	575.00	2.93	S/. 385,465.25
TCS CTE	283506.085	78	575.00	0.16	S/. 89,379.15
A/R CTE	136517.362	161.403482	575.00	0.68	S/. 185,614.00

Nota: Se asume Costo de orden de Pedido(A) de \$575/pedido

A =	575
-----	-----

Elaboración propia

Figura 3.5 Curva de intercambio evaluación de alternativas



Elaboración propia

De esta manera podemos determinar que el escenario más óptimo es el de TCS (cantidad del pedido) constante, con la reducción del stock de ciclo y

número de pedidos constante. Sin embargo, la realidad de la empresa no permite tener un escenario rígido con solo 78 pedidos al año para toda la familia de productos considerando que actualmente se superan los 300 pedidos, la opción mas recomendable es una reducción proporcional tanto en stock de ciclo como en número de pedidos por ello se opta por mantener el A/R; que a su vez se ajusta a la realidad de la cantidad de pedidos y a la capacidad de los proveedores para para enviar las cantidades requeridas.

Por ello es preciso reclasificar los productos, considerando los valores de pedidos que se ajusten a la realidad del proveedor

Tabla 3.8 Reclasificación ABC

Descripción	Clasificación ABC
Suma Carro Minero	A1
Moton	A2
Anillas	
Suma Rueda	B1
Pasteca	
Pastecas Burras	
Suma Eclisas	
Suma Clavos Mineros	
Catalina	
Saca Vueltas	
Templador	B2
PM	
Varios	
Ocho	
CR	
Grillete	C1
Terminal	
Suma Pastecas Minera	
Poleas	
Mola	
Cadenas	C2
Gancho	
Suma Perno	
Guarda Cable	
Accesorios	
Cancamo	

Tabla 3.9. Nueva Clasificación ABC según pedidos

Descripción	Demanda Anual	Costo Promedio	Valor de Uso DstC	Valor de Uso Acum. (\$)	Valor de Uso (%)	EOQ	Stock Cielo (\$)	ABC (Pedidos)	POQ	Lote Actual	Stock de ciclo	Numero de pedidos
Suma Carro Minero	103.6	14483	1,500,440	1,500,440	46%	3.5	25190.2	45	0.3	4	28966	25.90
Moton	4425	67.6	299,130	1,799,570	55%	332.8	11247.4	40	0.3	1649	55736	2.68
Anillas	9534	30.6	291,740	2,091,310	64%	726.0	11107.6	40	0.3	1920	29376	4.97
Suma Rueda	570.6	435.86	248,702	2,340,012	72%	47.1	10255.6	40	0.3	143	31164	3.99
Pasteca	1088	143.5	156,128	2,496,140	77%	113.3	8125.7	35	0.3	526	37741	2.07
Pastecas Burras	198	675.7	133,789	2,629,929	81%	22.3	7522.0	35	0.3	55	18582	3.60
Suma Eclisas	8682.3	13.9	120,684	2,750,613	85%	1027.9	7144.1	35	0.3	3820	26549	2.27
Suma Clavos Mineros	10444.4	8.2	85,644	2,836,257	87%	1467.9	6018.3	35	0.3	3983	16330	2.62
Catalina	146	437.4	63,860	2,900,117	89%	23.8	5196.8	35	0.3	54	11810	2.70
Saca Vueltas	289	173.7	50,199	2,950,316	91%	53.1	4607.6	35	0.3	51	4429	5.67
Templador	442	108.8	48,090	2,998,406	92%	82.9	4509.7	35	0.3	8	435	55.25
PM	426	94.8	40,385	3,038,791	94%	87.2	4132.7	25	0.5	69	3271	6.17
Varios	1610	24.1	38,801	3,077,592	95%	336.2	4050.8	25	0.5	135	1627	11.93
Ocho	433	75.3	32,605	3,110,197	96%	98.6	3713.3	25	0.5	30	1130	14.43
CR	1253	24.1	30,197	3,140,394	97%	296.6	3573.6	25	0.5	404	4868	3.10
Grillete	1472	16.7	24,582	3,164,976	98%	386.1	3224.3	25	0.5	613	5119	2.40
Terminal	61	330.1	20,136	3,185,112	98%	17.7	2918.2	20	0.6	1	165	61.00
Suma Pastecas Minera	93.7	141.3	13,240	3,198,352	99%	33.5	2366.3	20	0.6	25	1766	3.75
Poleas	100	109.3	10,930	3,209,282	99%	39.3	2150.0	20	0.6	35	1913	2.86
Mola	52	190.4	9,901	3,219,183	99%	21.5	2046.2	20	0.6	3	286	17.33
Cadenas	203	32.9	6,679	3,225,862	99%	102.2	1680.6	20	0.6	48	790	4.23
Gancho	98	54	5,292	3,231,154	100%	55.4	1496.0	15	0.8	17	459	5.76
Suma Perno	11626.8	0.45	5,232	3,236,386	100%	6611.1	1487.5	15	0.8	3424	770	3.40
Guarda Cable	144	18.9	2,722	3,239,107	100%	113.5	1072.8	15	0.8	15	142	9.60
Accesorios	282	9.4	2,651	3,241,758	100%	225.3	1058.8	15	0.8	4	19	70.50
Cancamio	21	43.45	912	3,242,671	100%	28.6	621.2	15	0.8	3	65	7.00
							136517.36	180.00			283,506.09	335.19

Sería ideal poder utilizar el método de gestión de inventarios que genere los mayores beneficios; sin embargo, no siempre esto es posible ya que además de factores económicos existen otros que afectan a la decisión en función al análisis. En el caso estudiado se tuvieron que separar algunas familias y hacerles una política a parte, tomando como criterio principal la posibilidad de agruparlos por proveedores y la cantidad de pedidos proyectados.

La realidad nos permite llevar los límites a un punto muy cercano de la curva de intercambio, sin embargo, es importante la opinión de expertos en este caso del área de Compras que de la mano con Planificación establecen lineamientos para la agrupación de familias según proveedores. ver figura 3.6 con el costeo de la propuesta.

Figura 3.6 Evaluación de Costos II

EVALUACION COSTOS					
ESCENARIOS	TCS	N	A	r	Costo Total
N CTE	65738	335	575.00	2.93	S/. 385,465.25
TCS CTE	283506	78	575.00	0.16	S/. 89,379.15
A/R CTE	136517	161	575.00	0.68	S/. 185,614.00
ACTUAL	283506	335	575.00	0.68	S/. 385,465.25
PROPUESTA	136517	180	575.00	0.76	S/. 207,000.00

Nota: Se asume Costo de orden de Pedido(A) de \$575/pedido

A =	575
-----	-----

Elaboración Propia.

Finalmente, esta reclasificación ABC busca plantear estrategias para mejorar la política actual de gestión de inventarios; se plantea realizar un desplazamientos vertical, de esta se espera reducir los costos financieros, por ejemplo mantener un nivel bajo de inventarios, teniendo lotes más pequeños, de la misma manera una rotación más frecuente. Por otro lado, también se realizara un desplazamiento horizontal, con la intención de reducir los costos operacionales, por ejemplo, mantener menos proveedores, y contar con menos personal para el descargo de los

productos. Así mismo, hacia el centro, se realiza ambos efectos, estimando algún tipo de A/r.

(Ver tabla Tabla 3.8 y 3.9)

Para los Ítems Tipo A:

A1

- El lead time de los proveedores debe ser corto en las compras, asimismo la compra debe ser decisión de la alta dirección.
- Los pedidos deben ser realizados en función al uso de pronósticos y anuales dar prioridad en el almacén de MP y se realizarán 45 al año.

A2

- Se debe mantener un lead time corto así como mantener un stock de seguridad a lo más entre 5 y 8% y serán 40 pedidos al año que incluya el pedido para todas las familias de este grupo.

Para los Ítems Tipo B:

B1

- Lead times relativamente cortos, así como mantener cantidades fijas para el tipo de productos de esta familia, acá se concentra la mayor cantidad de productos por lo cual se realizan al año 35 pedidos para todas las familias.

B2

- El lead time debe guardar relación con la rotación de productos para ellos es preciso tomar los datos obtenidos en la interface que interactúa con la lectora de código de barras para poder tener un histórico y un pronóstico ajustado. Asimismo, mantener una compra por lotes, por lo cual se realizan al año 25 pedidos para todas las familias

Para los Ítems Tipo C:

C1

- Compras por lotes y lead times más largos, no mantener lotes de seguridad mayores al 1%; asimismo, se realizan al año 20 pedidos para todas las familias

C2

- Uso de lead times largos compra fija y por lotes, así como el abastecimiento debe ser para un periodo considerable largo, se realizan al año 15 pedidos para todas las familias

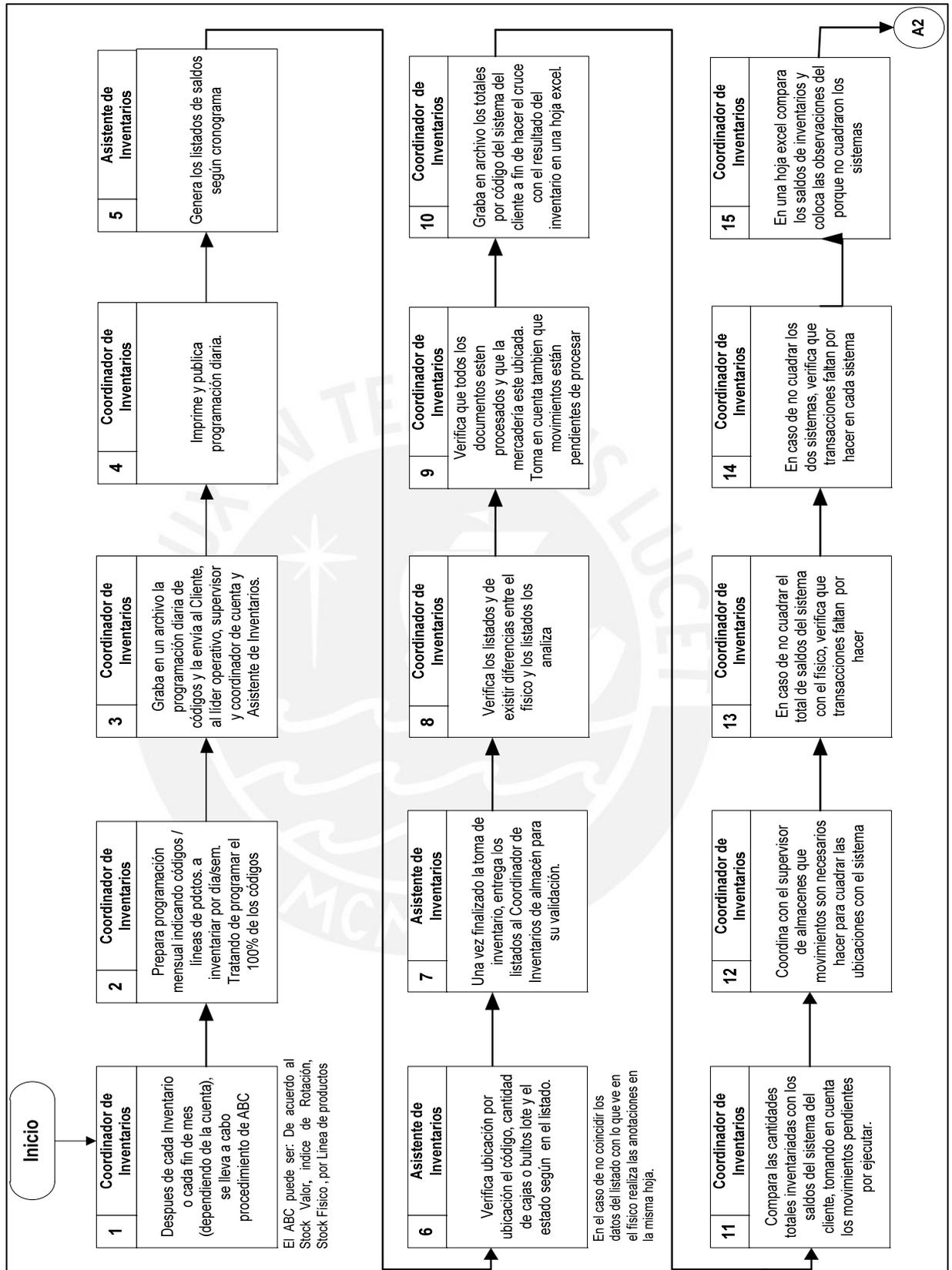
3.5. Otras Mejoras

Para lograr mejorar el sistema actual de manejo de gestión de inventarios se puede echar mano de técnicas que no requieran de mayor inversión pero si de compromiso. Se plantea el uso de utilizar los inventarios cíclicos que consiste en asegurar la total confiabilidad de la información entre las ubicaciones físicas y virtuales en el sistema que se este manejando. El Inventario cíclico es un método de inventario en el que el total de existencias físicas cuenta a intervalos regulares durante el ejercicio. Dichos intervalos (o ciclos) dependen del indicador de inventario cíclico establecido en los materiales. Por lo general, lo ideal es de realizar esto diariamente, el detalle del procedimiento se muestra en la figura 3.5

Asimismo, se plantea manejar una cartilla con la terminología a ser usada en los almacenes para que sirva no solo de consulta sino también como guía para los que laboran y no en el almacén, ver anexo 11.

Actualmente, el inventario se lleva a cabo al final del año para esto se realiza una para en el *picking* de materiales, con ello se garantiza confiabilidad en la data tomada. Con la finalidad de cumplir con los tiempos de toma de datos se contrata aproximadamente nueve personas a un turno de diez horas por día, de un total de tres días disponibles para la toma de inventarios, utilizando en total 270 H-H.

El método propuesto garantiza, no contratar personal adicional ni parar la producción evitando eventuales roturas de stock por lo preventivo del método.



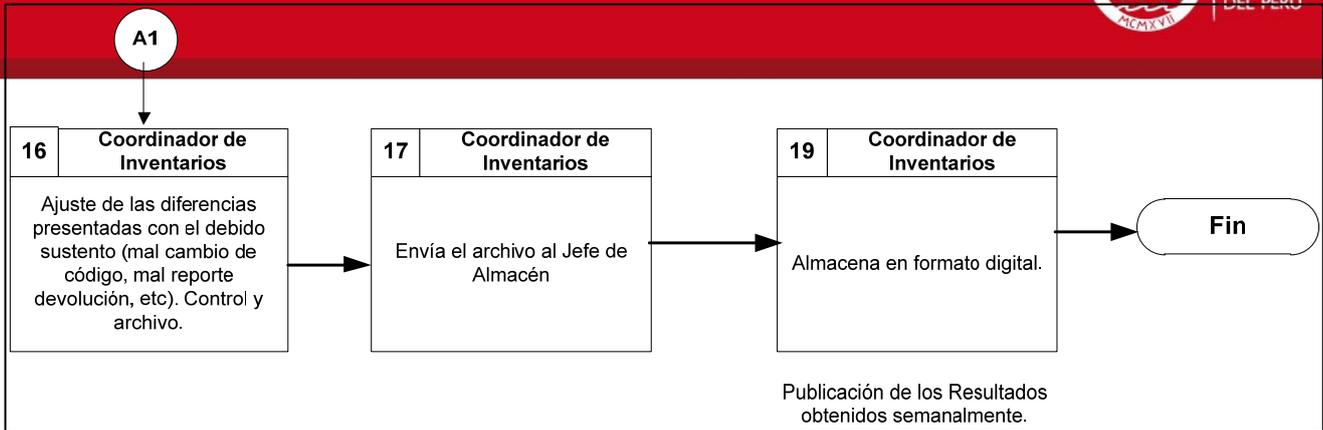


Figura 3.7 Inventarios Cíclicos

Elaboración propia

Uso de Lectora de código de barras

Entre las principales utilidades del uso de este dispositivo es la de agilizar la lectura de los artículos en las cajas y la de evitar errores de digitación. Actualmente, el operario se encarga de subir al sistema los productos que ingresan al almacén mediante un registro de productos, el tiempo estándar de subir a sistema un producto es de 0,67 minutos; asimismo, con el uso de la lectora el “pistoledo” toma 0,15 minutos es decir se reduce en 78% el tiempo de registro en el sistema por producto.

Otras ventajas que se pueden destacar de este sistema son:

- Rápido control del stock de existencias.
- Estadísticas comerciales. El código de barras permite conocer las referencias de salidas del almacén, así como marcar estacionalidades en los requerimientos de los productos.
- Se imprime a bajos costos.
- Posee porcentajes muy bajos de error.
- Permite capturar rápidamente los datos.
- Los equipos de lectura e impresión de código de barras son flexibles y fáciles de conectar e instalar.
- Permite automatizar el registro y seguimiento de los productos



Figura 3.8 Lector Código De Barra Symbol Ls1203 USB C/base Negro

Fuente: Mercado Libre

http://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-18858495-lector-de-codigos-de-barra-metrologic-ms9524-conexion-usb-_JM

Uso de carretillas

Para el transporte de los productos desde el almacén de MP hasta la zona de producción y llevarlos consolidados así como evitar realizar recorridos innecesarios. Asimismo, el proceso de preparación simplemente consistiría en acomodar los productos en la carretilla y realizar rutas de entrega a producción. De esta manera evitaríamos incurrir en el actual error de realizar recorridos innecesarios así como cargas materiales con una mala postura evitando así posibles enfermedades ocupacionales.



Figura 3.9 Carretilla con plataforma

Fuente: El mundo de las carretas

La carreta aguanta aprox.280 kg,, por otro lado tiene un peso de 20 kg la plataforma es de 800x550mm , la unidad de carga máxima en Kg. es de 200 Kg., pues los materiales se deben agrupar para manipularlos de manera mas sencilla, rápida, económica y segura en el recorrido de la carreta, el numero de elementos se establece según la naturaleza del producto a ser transportado sin olvidar la prioridad en producción. Según este criterio se define la unidad de carga con la premisa de la carga en Kg. máxima que debe aguantar la carreta.

Después registrar en un día normal de trabajo los recorridos, se realizan 1.8 veces más transportes de material que si se usara una carreta como la propuesta, considerando el tiempo de transporte promedio de 312 segundos y el promedio de requerimientos para producción que son 14 al día se reducirían 131 minutos por día y 55 H-H de ahorro al mes

Uso de mapa layout

El uso del Layout como mapa tiene como objetivo agilizar el picking de la MP con ello se espera reducir los tiempos de localización, en el layout se considera la ubicación por familias esta gigantografía estará en una ubicación alta para que pueda ser vista desde cualquier punto. Tome menos tiempo en identificar su ubicación.

Normalmente, sin el mapa el tiempo para identificar ubicaciones toma en promedio 88 segundos, simulando el mapa de ubicación se redujo hasta 15 segundos lo cual significa reducir hasta en 83% de tiempo respecto a la situación actual de ubicar los materiales en los racks.

4. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

De acuerdo a lo analizado previamente y las propuestas de mejora para la gestión de inventario es preciso contar con ciertos parámetros medibles es decir si el impacto ha sido o no positivo mostrando una foto comparativa entre lo invertido y el beneficio obtenido. Además de los beneficios al nivel de organización, las cuales no tienen necesariamente un valor cuantitativo, sin embargo, el impacto económico se puede medir a partir

del ahorro para MECATOTAL así como una reducción en los tiempos de operación que a su vez genera una mejor proyección en la capacidad de producción para la cotización de pedidos y la estimación del tiempo de producción.

Asimismo, al tratarse de una mejora en la gestión de inventarios la reducción en costos indirectamente permite que los procesos involucrados en la cadena de producción se alineen de una u otra manera logrando así una mejor trazabilidad de los productos hasta antes no obtenida,

4.1. Inversión.

En el capítulo anterior se mencionan las mejoras a realizar a partir de ellas se requiere realizar una inversión que permita lograr los objetivos trazados en las mejoras.

En la tabla 4.1 se muestra en detalle la inversión realizada. Para efectos del control de inventarios se requiere:

Tabla 4.1 Inversión.

Costos para el control de inventarios y de almacén	
Practicante de Almacén	MES S./800
Suma Por un mes	S./800
Lectora Código de Barras	S./400
Cámara digital	S./300
Interface, implementación	S./200
Capacitación	S./150
Impresión layout de almacén en gigantografía	S./80
Stickers de conteo de Inventario (1er y 2do recuento)	S./ 80
Stickers de código EAN	S./40
Carretilla de Picking	S./400
SUMA PAGO UNICO IMPLEMENTACION	S./1650
Costos para el análisis de datos: curvas de cambio y pronósticos	
Practicante de planeamiento	MES S./800
Suma Por un mes	S./800
Suma TOTAL MES DE IMPLEMENTACION	S./3250
Suma TOTAL ANUAL	S./20850

Elaboración propia

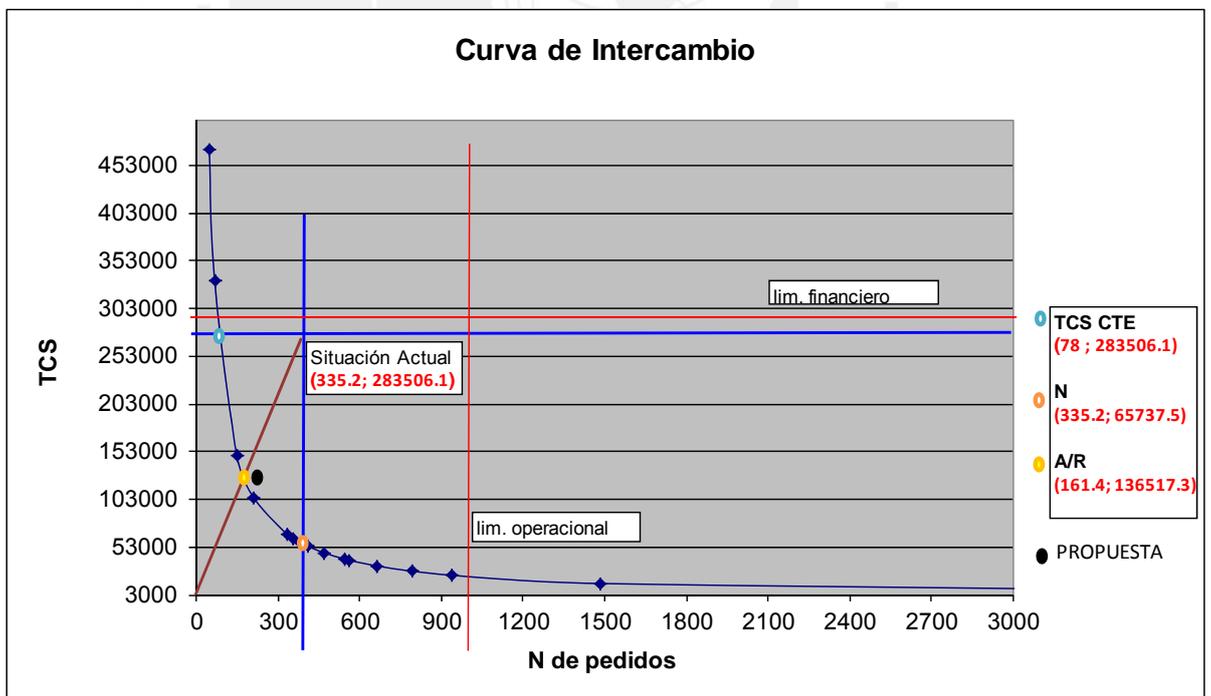
- Practicante de almacén: Para el control de inventarios es necesario mantener un control cíclico, como se menciona antes dentro de las funciones de los encargados del almacén no se dan abasto para realizar continuamente esta actividad por lo cual es preciso contar con un practicante que tenga dentro de sus actividades principales el control de inventarios.
- Lectora de código de barras: Con la finalidad de mantener un mejor control de los inventarios es ideal mantener un control mediante el “pistoleo” del código de barras de los productos que entran y salen del almacén con ello esta manera mantener en el sistema lo que se tenga en existencias físicas, a partir de ello realizar el control de los inventarios.
- Cámara digital: La función de la cámara es capturar la imagen de condiciones sub estándares de almacenaje así como tener las imágenes de los productos y poder consolidar catalogación de código producto
- Interface e implementación: La interface se debe ajustar a los tipos de productos, el tipo de rotación (FIFO, FEFO) y que se ajuste a la lectora de código de barras.
- Capacitación: La capacitación para el uso de la interface y la pistola de código de barras.
- Impresión de Layout: esta gigantografía tiene como finalidad reducir los tiempos de picking identificando rápidamente los productos almacenados.
- Stickers Para realizar el conteo en los inventarios generales, así como un segundo conteo siempre que lo físico no se ajuste a los datos del sistema.
- Carretilla de Picking: La carretilla cumple una simple función para realizar el picking de una serie de productos y tenerlos todos consolidados así mismo para realizar su salida de almacén a través de lector de código de barras

- Practicante de Planeamiento: Al igual que el practicante de Almacén el planeamiento de la operación es decir los pronósticos de ventas y el ajuste de la curva de intercambio puede ser asignado a un practicante de planeamiento con conocimientos en pronósticos y enfoque agregado (9no ciclo aprox.).

4.2. Reducción en los costos de inventario.

La implementación del uso de pronósticos y a su vez el uso de curvas de intercambio permitirán mejorar los niveles de inventario que actualmente existe en MECATOTAL. Asimismo, el uso adecuado de los inventarios cíclicos permitirá reducir los niveles de sobre stock así como eliminar posibles roturas de stock ya que gracias al uso del código de barras y un barrido en el sistema se tendrá un mejor seguimiento y cruzarlo con las tendencias halladas en los pronósticos.

Figura 4.1. Ajuste de la Curva de Intercambio.



Elaboración propia

En el capítulo anterior se plantearon políticas a partir de la reclasificación según el método ABC de las familias de productos tanto de pesca como de minería. Estas políticas buscan mejorar la situación actual de MECATOTAL respecto a su stock y número de pedidos. El escenario ideal esperado es acercarse lo más posible a la curva que modela un estado ideal que maximice los beneficios de la empresa a partir de la reducción de costos (ver figura 4.1.)

Al ser la primera vez que se usa esta técnica se estima que las políticas y las mejoras propuestas ayudarán a mejorar los pedidos y el stock respecto al escenario actual. El jefe de planeamiento sostiene que la efectividad esperada de esta política no sea menor al 80% lo cual aún así significa un ahorro considerable (ver tabla 4.1 y 4.2)

Tabla 4.2 Ahorros con las nuevas políticas
Escenario ideal.

Caso inicial	
Numero de Pedidos	335
TCS	283506
Costo Total	S/. 385,465.25
Después de las Políticas	
Numero de Pedidos	180
TCS	136517
Costo Total	S/. 207,000.00
Reducción	
Numero de Pedidos	46%
TCS	52%
Costo Total	46%
Reducción eficacia al 80%	
Numero de Pedidos	37%
TCS	41%
Costo Total	37%

Elaboración propia

Luego, la tabla 4.2 muestra la situación inicial sin el uso de las nuevas políticas; posteriormente en la siguiente fila con el uso de las

nuevas políticas se muestra una situación real esperada con una eficacia al 80%. Este porcentaje de efectividad se ha fijado como una meta muy realista considerando las proyecciones y expectativas esperadas con el uso de las curvas de intercambio precisamente conversadas con el jefe de planeamiento y el gerente de producción. Finalmente en la fila de reducción se muestra cuanto se espera reducir en número de pedidos y en soles para el stock de ciclo (TCS) con esta proyección realista.

Por otro lado, se espera mantener el ahorro que se mencionó en el capítulo anterior por el uso de la movilidad, para traer materia prima desde el local del proveedor, que incurre en costo de 6 dólares por hora según información de MECATOTAL en un escenario realista se podría reducir en un 50% obteniendo el ahorro detallado en la tabla 4.3

Tabla 4.3 Ahorros por movilidad.

Ahorro por no usar movilidad	
Dolares por hora	6
Horas de uso mensual	49
Tipo de cambio	3
Ahorro Mensual S./	829
Ahorro Annual S./	9949
Escenario realista S./	4974
Ahorro S./	4974

Elaboración propia

Existe un ahorro considerable en el tiempo de transporte de la MP desde el almacén hacia las zonas de trabajo con la implementación de la carretilla y del layout, con ello se espera no solo reducir el tiempo de manipuleo sino también prescindir de las horas extras que en promedio son de 37 mensualmente lo cual justifica claramente la necesidad de los practicantes (actualmente solo existe un practicante en producción). En la tabla 4.5 se detalla el ahorro respecto a horas extras.

Tabla 4.4 Ahorros por horas extras.

Ahorro en horas extras	
Soles por hora (+50)	5.63
Horas de uso mensual	45
Soles al mes	253
Dos operarios	506
Ahorro Annual S./	6075

Elaboración propia

En la tabla 4.6 se muestra el resumen de las iniciativas planteadas y sus gastos involucrados de implementación, asimismo el ahorro que estas generan, es preciso mencionar que las propuestas han sido debidamente informadas a la alta dirección de MECATOTAL incluso en algunos casos, mencionados anteriormente, los escenarios esperados se han modificado según la valoración real esperada propuesta por MECATOTAL, lo cual nos presenta un escenario más realista a partir de la experiencia de quienes conocen al detalle el negocio. En la última columna se puede apreciar el ahorro que esto genera, lo cual significa un importante respaldo cuantitativo de las propuestas de mejora a la gestión de inventarios.

Tabla 4.5 Cuadro Resumen

Gastos anuales		Ahorro soles		Diferencia Annual-Proyecto	
Concepto	S/.	Concepto	S/.	Concepto	S/.
Practicantes	19200	Horas extras	6075	Ahorros - Gastos	132821
Implementación	1650	Movilidad	4974		
		Stock de Ciclo	142622		
Suma	20850	Suma	153671		

Elaboración propia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- El uso adecuado del almacén conlleva a mantener estándares a nivel de procedimientos que no siempre se cumplen y muchas veces es inevitable que se incurran en errores operativos que naturalmente tienen los humanos en este caso los operarios. Se recomienda en ese caso tratar de automatizar en la medida de lo posible los procesos como el caso del conteo a través del uso de una lectora de código de barras.
- MECATOTAL ha crecido de manera sostenida en los últimos cinco años; sin embargo a nivel logístico ha crecido de manera desordenada, es poco consistente creer que el crecimiento de la empresa únicamente se enfoca en las ventas. Se recomienda que si bien los resultados positivos se mantienen a nivel de ventas, sus operaciones no pueden mantenerse como en un inicio, es preciso reconsiderar los procesos involucrados y tratar de mejorarlos como es el caso de los inventarios y su gestión propiamente dicha.
- El uso de métodos empíricos en MECATOTAL ha hecho que incurra en costos innecesarios de sobre stock y de almacenar existencias, si bien la experiencia es importante no es un cálculo preciso para pronosticar ventas y tomar decisiones con proveedores. Se recomienda el uso sostenible de los métodos cuantitativos como se mencionan en los capítulos previos, de esta manera mantener una planificación más técnica si bien el tiempo es un problema y las actividades de los encargados del planeamiento es una buena idea contar con un joven practicante que se haga cargo de ello.
- MECATOTAL no mantiene capacitados a sus empleados, muchas veces es complicado para personal nuevo contar con una buena inducción y toma mucho tiempo para que conozcan sus actividades al

cient por ciento, por lo menos en el caso del almacén. Se recomienda que además de mantener un catálogo de los productos se programen actividades de refresh de las operaciones que se realizan no solo en almacén sino también en las demás áreas así mismo implementar el uso de la interfaz con la lectora de código de barras para que los operarios sepan cómo usarlo así como el practicante de almacén, por otro lado consolidar un manual de operaciones.

- Una adecuada gestión de inventarios, será la que agrupe Ítems por categorías para que se tenga políticas por cada categoría de ítem en ese sentido muestra la aplicabilidad con la reclasificación (ver tabla 3.12) asimismo, las familias de ítems se clasifican como A1, A2, B1, B2, C1, C2

Podemos concluir categóricamente que el uso de las curvas de intercambio ha permitido reducir tanto los pedidos (N hasta un 46%) como el valor del inventario promedio (TCS hasta un 56%), lo que permite no solo generar beneficios económicos a la empresa sino también reducir el dinero en reposo (gran cantidad de materia prima almacenada) y los gastos involucrados producidos por la adquisición de productos.

Sin embargo, no siempre se puede utilizar el método de curvas de intercambio en un sistema de gestión de inventarios para generar altos beneficios ya que hay otros factores que afectan la decisión de hacer esta elección. Por ejemplo, fue preciso utilizar la data según familias para poder tener una mejor distribución de las políticas según la reclasificación ABC.

Finalmente, el uso del método ABC para la clasificación de artículos en el almacén permite identificar las particularidades de las familias de productos como los que tienen mayor rotación y viceversa y bajo ese concepto enfocar mejor los esfuerzos y plantear las posibles soluciones por ejemplo el cáncamo que tiene una baja rotación y por ende clasificado en los C2 como compra fija y con lead times largos.



5. BIBLIOGRAFÍA.

LIBROS

- COMPANYS PASCUAL, RAMÓN. *Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT*. España: Marcombo, 2009.
- DOMÍNGUEZ MACHUCA, J.A. *Dirección de Operaciones: Aspectos tácticos y Operativos en la producción y los Servicios*. Editorial McGraw-Hill, Primera edición Madrid: 1995.
- GUTIERREZ CASAS, Gil. *Logístico y distribución física España: Editorial: McGraw-Hill. 1998*
- HEYZER, j & RENDER, B. *Dirección de la operación: Decisiones tácticas*, Madrid, España Prentice-Hall. 6ª ed. 2001
- KRAJEWSKI, L y L. RITZMAN. *Administración de Operaciones*. Quinta edición. México: 2000. Editorial Prentice Hall.
- PETERSON, R., DPYKE y E. SILVER. *Decision Systems for inventory Management and Production Planning* New York: 1995 Editorial John Wiley.
- VARGAS FLOREZ, JORGE. *Texto de consulta del curso logística industrial para ingeniería industrial de la PUCP*. 2010.
- OIT. *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1996.

DOCUMENTOS

- JOSÉ RAU ÁLVAREZ, Evaluación Agradada una innovación en la gestión de inventarios en una empresa de alimentos de consumo masivo. 2010
- MANUAL DE OPERACIONES DE DINET PERÚ S.A. Almacén Keops CD Bertello. 2010

PAGINAS WEB VISITADAS

- LECTORA DE CODIGO DE BARRAS
http://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-18858495-lector-de-codigos-de-barra-metrologic-ms9524-conexion-usb-_JM.
- CARRETAS
http://www.paginasamarillas.com.pe/catalog.do?adDesc=el-mundo-de-las-carretas-284083&coditemChoose=168737&coditemDesc=carreta-con-plataforma#content_detalle_servicio.
- GRAFICO COMPONENTES DE COSTO
<http://www.investigación-operaciones.com>.
- CAMARA DIGITAL
http://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-13680153-dsc-s2000-sony-cybershot-10-mp-zoom-optico-3x-lcd-25-_JM
- EVALUACIÓN AGREGADA
cybertesis.urp.edu.pe/ponencias/LACCEI_2010/Papers/.../IE052_Rau.pdf
- TEMAS DE ABASTECIMIENTO
MONTERROSO,E(2000)
<http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/abastecimiento.pdf>

ANEXOS

1. Pronostico de Venta en Pesca local y extranjera

FAMILIA	Moton	Anillas	Pasteca	Pasteras Burras	Varios	Templador	Catalina	Saca Vueltas	Poleas	PMI	Grillate	Ocho	Terminal	Gancho	CR	Mola	Cadenas	Guarda cable	Accesorios	Cancamo
2008	2671	4280	439	80	627	62	9	22	160	62	476	18	14	152	30	13		124	6	4
2009	3860	7579	840	153	1232	283	88	176	137	274	1078	256	42	132	790	36	203	144	164	14
REGRESIÓN LINEAL																				
FAMILIA	Moton	Anillas	Pasteca	Pasteras Burras	Varios	Templador	Catalina	Saca Vueltas	Poleas	PMI	Grillate	Ocho	Terminal	Gancho	CR	Mola	Cadenas	Guarda cable	Accesorios	Cancamo
2010	5049	10878	1241	226	1837	504	167	330	114	486	1680	494	70	112	1480	59	203	164	322	24
2011	6238	14177	1642	299	2442	725	246	484	91	698	2282	732	98	92	2130	82	203	184	480	34
SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL																				
FAMILIA	Moton	Anillas	Pasteca	Pasteras Burras	Varios	Templador	Catalina	Saca Vueltas	Poleas	PMI	Grillate	Ocho	Terminal	Gancho	CR	Mola	Cadenas	Guarda cable	Accesorios	Cancamo
2011	4987	10744	1226	223	1814	498	165	326	113	480	1659	488	69	111	1412	58	203	162	318	24
2011	4924	10609	1210	220	1792	492	163	322	111	474	1638	482	68	109	1395	58	203	160	314	23
2011	4862	10475	1195	218	1769	485	161	318	110	468	1618	476	67	108	1377	57	203	158	310	23
2011	4799	10340	1180	215	1746	479	159	314	108	462	1597	470	67	106	1359	56	203	156	306	23
2011	4737	10206	1164	212	1724	473	157	310	107	456	1576	463	66	105	1342	55	203	154	302	23
2011	4675	10072	1149	209	1701	467	155	306	106	450	1555	457	65	104	1324	55	203	152	298	22
2011	4612	9937	1134	206	1678	460	153	301	104	444	1535	451	64	102	1306	54	203	150	294	22
2011	4550	9803	1118	204	1655	454	150	297	103	438	1514	445	63	101	1289	53	203	148	290	22
2011	4488	9668	1103	201	1633	448	148	293	101	432	1493	439	62	100	1271	52	203	146	286	21
2011	4425	9534	1088	198	1610	442	146	289	100	426	1472	433	61	98	1253	52	203	144	282	21
METODO DE PROMEDIO MOVIL																				
FAMILIA	Moton	Anillas	Pasteca	Pasteras Burras	Varios	Templador	Catalina	Saca Vueltas	Poleas	PMI	Grillate	Ocho	Terminal	Gancho	CR	Mola	Cadenas	Guarda cable	Accesorios	Cancamo
2011	3266	9930	640	117	930	173	49	99	149	168	777	137	28	142	380	25	203	134	85	9

Elaboración Propia

2. Error de Pronostico de Venta en Pesca local y extranjera

Demanda hasta	Moton	Anillas	Pasteca	Pastecas Burras	Varios	Templador	Catalina	Saca Vueltas	Poleas	PM	Grillete	Ocho	Terminal	Gancho	CR	Mola	Cadenas	Guarda cable	Accesorios	Cancamo	Dt	
2011	4695	4168	63	38	371	650	2500.0667	2463.181	2406.2952	2359.4095	2312.5238	2265.6381	2218.7524	2171.8667	2124.981	2078.0952	2031.2095	1984.3238	1937.4381	1890.5524	15985	
Regresion Lin																						
	3119.0	7088.5	821.0	149.5	1221.0	362.5	423.0	242.0	45.5	349.0	1141.0	366.0	49.0	46.0	1065.0	41.0	101.5	92.0	240.0	17.0	12761.5	
Et	1576.0	-2920.5	-758.0	-111.5	-850.0	6287.5	2377.1	2211.2	2360.8	2010.4	1171.5	1899.6	2169.8	2125.9	1060.0	2037.1	1929.7	1892.3	1697.4	1873.6		
MAPE	9.85924304	18.270253	4.7419456	0.6975289	5.3174851	39.33375	14.870608	13.832849	14.768816	12.57685	7.3288946	11.883879	13.573678	13.299135	6.6310976	12.743793	12.072002	11.838122	10.618943	11.720691	12.30	
Subavizado																						
alpha 0.1	2493	5372	613	112	907	249	82	163	56	240	830	244	35	55	706	29	102	81	159	12	9745.6	
Et	2202	-1204	-550	-74	-536	6401	2418	2290	2350	2119	1483	2022	2184	2117	1419	2049	1930	1903	1778	1879		
MAPE	14	8	3	0	3	40	15	14	15	13	9	13	14	13	9	13	12	12	11	12	12.17	
alpha 0.2	2462	5305	605	110	896	246	81	161	56	237	819	241	34	55	697	29	102	80	157	12	9623.7	
Et	2233	-1137	-542	-72	-525	6404	2419	2292	2351	2122	1493	2025	2185	2117	1428	2049	1930	1904	1780	1879		
MAPE	14	7	3	0	3	40	15	14	15	13	9	13	14	13	9	13	12	11	12	12	12.16	
alpha 0.3	2431	5237	598	109	884	243	80	159	55	234	809	238	34	54	688	28	102	79	155	12	9501.8	
Et	2264	-1069	-535	-71	-513	6407	2420	2294	2351	2125	1504	2028	2185	2118	1436	2050	1930	1905	1782	1879		
MAPE	14	7	3	0	3	40	15	14	15	13	9	13	14	13	9	13	12	12	11	12	12.16	
alpha 0.4	2400	5170	590	107	873	240	79	157	54	231	798	235	33	53	680	28	102	78	153	11	9379.8	
Et	2295	-1002	-527	-69	-502	6410	2421	2296	2352	2128	1514	2031	2185	2119	1445	2050	1930	1906	1784	1879		
MAPE	14	6	3	0	3	40	15	14	15	13	9	13	14	13	9	13	12	12	11	12	12.15	
alpha 0.5	2369	5103	582	106	862	236	78	155	53	228	788	232	33	53	671	28	102	77	151	11	9257.9	
Et	2326	-935	-519	-68	-491	6414	2422	2298	2353	2131	1524	2034	2186	2119	1454	2050	1930	1907	1786	1879		
MAPE	15	6	3	0	3	40	15	14	15	13	10	13	14	13	9	13	12	12	11	12	12.15	
alpha 0.6	2337	5036	575	105	850	233	77	153	53	225	778	229	32	52	662	27	102	76	149	11	9136.0	
Et	2358	-868	-512	-67	-479	6417	2423	2300	2354	2134	1535	2037	2186	2120	1463	2051	1930	1908	1788	1879		
MAPE	15	5	3	0	3	40	15	14	15	13	10	13	14	13	9	13	12	12	11	12	12.14	
alpha 0.7	2306	4969	567	103	839	230	76	151	52	222	767	226	32	51	653	27	102	75	147	11	9014.1	
Et	2389	-801	-504	-65	-468	6420	2424	2302	2354	2137	1545	2040	2187	2121	1472	2051	1930	1909	1790	1880		
MAPE	15	5	3	0	3	40	15	14	15	13	10	13	14	13	9	13	12	12	11	12	12.13	
alpha 0.8	2275	4901	559	102	828	227	75	149	51	219	757	223	32	50	644	27	102	74	145	11	8892.2	
Et	2420	-733	-496	-64	-457	6423	2425	2304	2355	2140	1556	2043	2187	2121	1481	2052	1930	1910	1792	1880		
MAPE	15	5	3	0	3	40	15	14	15	13	10	13	14	13	9	13	12	12	11	12	12.13	
alpha 0.9	2244	4834	552	100	816	224	74	147	51	216	747	220	31	50	635	26	102	73	143	11	8770.3	
Et	2451	-666	-489	-62	-445	6426	2426	2307	2356	2143	1566	2046	2188	2122	1489	2052	1930	1911	1794	1880		
MAPE	15	4	3	0	3	40	15	14	15	13	10	13	14	13	9	13	12	12	11	12	12.12	
alpha 1	2213	4767	544	99	805	221	73	145	50	213	736	216	31	49	627	26	102	72	141	11	8648.4	
Et	2482	-599	-481	-61	-434	6429	2427	2309	2356	2146	1576	2049	2188	2123	1498	2052	1930	1912	1796	1880		
MAPE	16	4	3	0	3	40	15	14	15	13	10	13	14	13	9	13	12	12	11	12	12.11	
Movil																						
alpha 0.1	1633	2965	320	58	465	86	24	50	74	84	389	69	14	71	190	12	102	67	43	5	5526.5	
Et	3062	1203	-257	-20	-94	6564	2476	2404	2332	2275	1924	2197	2205	2101	1935	2066	1930	1917	1895	1886		
MAPE	19	8	2	0	1	41	15	15	15	14	14	14	14	13	12	13	12	12	12	12	12.74	

Elaboracion Propia

4. Error de Pronostico de Venta en Minería

Demanda hasta 06/2011	Suma Clavos Mineros	Suma Eclisas	Suma Carro Minero	Suma Pastecas Minera	Suma Rueda	Suma Perno	Dt
2011.00	4695.00	4168.00	63.00	38.00	371.00	6650.00	15985.00
Regresion Lineal	Suma Clavos Mineros	Suma Eclisas	Suma Carro Minero	Suma Pastecas Minera	Suma Rueda	Suma Perno	Ft
	4694.50	3228.65	53.32	67.74	383.34	1006.00	9433.56
Et	0.50	939.35	9.68	-29.74	-12.34	5644.00	
MAPE	0.00	5.88	0.06	0.19	0.08	35.31	6.92
Suavizado	Suma Clavos Mineros	Suma Eclisas	Suma Carro Minero	Suma Pastecas Minera	Suma Rueda	Suma Perno	Ft
alpha 0.1	3672.60	1298.45	37.40	42.55	243.90	2810.20	8105.10
Et	1022.40	2869.55	25.60	-4.55	127.10	3839.80	
MAPE	6.40	17.95	0.16	0.03	0.80	24.02	8.23
alpha 0.2	3930.87	1805.57	39.80	43.27	250.80	3310.73	9381.03
Et	764.13	2362.43	23.20	-5.27	120.20	3339.27	
MAPE	4.78	14.78	0.15	0.03	0.75	20.89	6.90
alpha 0.3	4189.13	2312.68	42.20	43.98	257.70	3811.27	10656.97
Et	505.87	1855.32	20.80	-5.98	113.30	2838.73	
MAPE	3.16	11.61	0.13	0.04	0.71	17.76	5.57
alpha 0.4	4447.40	2819.80	44.60	44.70	264.60	4311.80	11932.90
Et	247.60	1348.20	18.40	-6.70	106.40	2338.20	
MAPE	1.55	8.43	0.12	0.04	0.67	14.63	4.24
alpha 0.5	4705.67	3326.92	47.00	45.42	271.50	4812.33	13208.83
Et	-10.67	841.08	16.00	-7.42	99.50	1837.67	
MAPE	0.07	5.26	0.10	0.05	0.62	11.50	2.93
alpha 0.6	4963.93	3834.03	49.40	46.13	278.40	5312.87	14484.77
Et	-268.93	333.97	13.60	-8.13	92.60	1337.13	
MAPE	1.68	2.09	0.09	0.05	0.58	8.36	2.14
alpha 0.7	5222.20	4341.15	51.80	46.85	285.30	5813.40	15760.70
Et	-527.20	-173.15	11.20	-8.85	85.70	836.60	
MAPE	3.30	1.08	0.07	0.06	0.54	5.23	1.71
alpha 0.8	5480.47	4848.27	54.20	47.57	292.20	6313.93	17036.63
Et	-785.47	-680.27	8.80	-9.57	78.80	336.07	
MAPE	4.91	4.26	0.06	0.06	0.49	2.10	1.98
alpha 0.9	5738.73	5355.38	56.60	48.28	299.10	6814.47	18312.57
Et	-1043.73	-1187.38	6.40	-10.28	71.90	-164.47	
MAPE	6.53	7.43	0.04	0.06	0.45	1.03	2.59
alpha 1	5997.00	5862.50	59.00	49.00	306.00	7315.00	19588.50
Et	-1302.00	-1694.50	4.00	-11.00	65.00	-665.00	
MAPE	8.15	10.60	0.03	0.07	0.41	4.16	3.90
Movil	Suma Clavos Mineros	Suma Eclisas	Suma Carro Minero	Suma Pastecas Minera	Suma Rueda	Suma Perno	Ft
alpha 0.1	6013.75	5500.88	63.13	78.88	399.38	9427.88	21483.88
Et	-1318.75	-1332.88	-0.13	-40.88	-28.38	-2777.88	
MAPE	8.25	8.34	0.00	0.26	0.18	17.38	5.73

Elaboración Propia

5. Consolidado de productos vendidos en el 2008 y 2009 de los productos de Pesca Local

PESCA LOCAL		2008			2009			Total Cantidad	Total Monto \$
FAMILIA	SUB_FAM2	Cantidad	Monto \$	P/U	Cantidad	Monto \$	P/U		
ANILLAS	CR	1,00	63,26	63,26	18,00	1048,59	58,26	19,00	1111,85
	HL	213,00	29201,36	137,10	23,00	2953,00	128,39	236,00	32154,36
	INOX	13,00	1367,79	105,21	494,00	15834,63	32,05	507,00	17202,42
	TN	5471,00	109299,24	19,98	2805,00	57010,07	20,32	8276,00	166309,31
Suma ANILLAS		5698,00	139931,64	325,54	3340,00	76846,29	239,02	9038,00	216777,93
Moton	Fe	393,00	78326,64	199,30	264,00	29289,30	110,94	657,00	107615,94
	INOX	4,00	1188,59	297,15				4,00	1188,59
	MA	502,00	45990,05	91,61	190,00	15451,13	81,32	692,00	61441,19
Suma Moton		899,00	125505,28	588,07	454,00	44740,43	192,27	1353,00	170245,71
Pastecas Burras	ACC	2,00	43,46	21,73				2,00	43,46
	INOX	76,00	38333,93	504,39	40,00	20402,22	510,06	116,00	58736,15
	ACC	59,00	69456,10	1177,22	24,00	16273,81	678,08	83,00	85729,91
Suma Pastecas Burras		137,00	107833,49	1703,34	64,00	36676,02	1188,13	201,00	144509,51
Templador	Tem	283,00	42949,09	151,76	62,00	4082,30	65,84	345,00	47031,39
Suma Templador		283,00	42949,09	151,76	62,00	4082,30	65,84	345,00	47031,39
Saca Vueltas	INOX	176,00	30586,58	173,79	22,00	3820,87	173,68	198,00	34407,45
Suma Saca Vueltas		176,00	30586,58	173,79	22,00	3820,87	173,68	198,00	34407,45
Pasteca	INOX				3,00	471,14	157,05	3,00	471,14
	PJ	45,00	13916,79	309,26	14,00	4581,89	327,28	59,00	18498,68
	ACC	8,00	2320,00	290,00	37,00	10047,91	271,57	45,00	12367,91
Suma Pasteca		53,00	16236,79	599,26	54,00	15100,94	755,89	107,00	31337,73
GRILLETE	LR	1038,00	19641,97	18,92	386,00	5253,46	13,61	1424,00	24895,43
	TU	40,00	2496,98	62,42	2,00	19,13	9,56	42,00	2516,10
Suma GRILLETE		1078,00	22138,95	81,35	388,00	5272,58	23,17	1466,00	27411,53
Poleas	ACC	6,00	426,00	71,00				6,00	426,00
	(en blanco)	35,00	6277,14	179,35	156,00	15771,30	101,10	191,00	22048,44
Suma Poleas		41,00	6703,14	250,35	156,00	15771,30	101,10	197,00	22474,44
Catalina	(en blanco)	48,00	18784,03	391,33	7,00	2505,91	357,99	55,00	21289,94
Suma Catalina		48,00	18784,03	391,33	7,00	2505,91	357,99	55,00	21289,94
Ocho	Fe	131,00	6903,73	52,70	16,00	695,85	43,49	147,00	7599,58
	INOX	113,00	10118,69	89,55				113,00	10118,69
	(en blanco)	12,00	728,62	60,72				12,00	728,62
Suma Ocho		256,00	17751,04	202,96	16,00	695,85	43,49	272,00	18446,89
Terminal	(en blanco)	42,00	11374,50	270,82	14,00	5450,00	389,29	56,00	16824,50
Suma Terminal		42,00	11374,50	270,82	14,00	5450,00	389,29	56,00	16824,50
Gancho	ACC				74,00	185,00	2,50	74,00	185,00
	PR	4,00	931,51	232,88	1,00	256,51	256,51	5,00	1188,02
	(en blanco)	128,00	10302,35	80,49	52,00	2957,44	56,87	180,00	13259,79
Suma Gancho		132,00	11233,86	313,36	127,00	3398,95	315,88	259,00	14632,81
Mola	(en blanco)	36,00	6919,93	192,22	13,00	2450,66	188,51	49,00	9370,59
Suma Mola		36,00	6919,93	192,22	13,00	2450,66	188,51	49,00	38451,21
Varios	INOX	160,00	4640,71	29,00	29,00	1829,61	63,09	189,00	6470,32
	(en blanco)				3,00	235,57	78,52	3,00	235,57
Suma Varios		160,00	4640,71	29,00	32,00	2065,18	141,61	192,00	6705,89
Cadenas	(en blanco)	203,00	6673,89	32,88				203,00	6673,89
Suma Cadenas		203,00	6673,89	32,88	0,00	0,00	0,00	203,00	6673,89
Guarda cable	ACC	12,00	2573,03	214,42				12,00	2573,03
	(en blanco)	132,00	1059,66	8,03	70,00	1307,15	18,67	202,00	2366,81
Suma Guarda cable		144,00	3632,69	222,45	70,00	1307,15	18,67	214,00	4939,84
ACCESORIOS	(en blanco)	164,00	1061,26	6,47	6,00	73,99	12,33	170,00	1135,26
Suma ACCESORIOS		164,00	1061,26	6,47	6,00	73,99	12,33	170,00	1135,26
Cancamo	(en blanco)	14,00	910,00	65,00	4,00	88,00	22,00	18,00	998,00
Suma Cancamo		14,00	910,00	65,00	4,00	88,00	22,00	18,00	998,00
SUMA TOTAL			574866,88			220346,44			

FUENTE: MECATOTAL

6. Consolidado de productos vendidos en el 2008 y 2009 de los productos de Pesca Extranjera.

PESCA EXTRANJERA		2008			2009			Total Cantidad	Total Monto \$
FAMILIA	SUB_FAM2	Cantidad	Monto \$	P/U	Cantidad	Monto \$	P/U		
Moton	Fe	1178,00	117791,69	99,99	1100,00	67532,85	61,39	2278,00	185324,54
	MA	1783,00	66815,36	37,47	1117,00	34541,67	30,92	2900,00	101357,03
Suma Moton		2961,00	184607,05	62,35	2217,00	102074,52	46,04	5178,00	286681,57
Pasteca	INOX				4,00	580,00	145,00	4,00	580,00
	PJ	18,00	3730,46	207,25	20,00	4096,00	204,80	38,00	7826,46
	(en blanco)	769,00	85414,80	111,07	361,00	51105,50	141,57	1130,00	136520,30
Suma Pasteca		787,00	89145,26	113,27	385,00	55781,50	144,89	1172,00	144926,76
ANILLAS	CR	1481,00	95590,00	64,54	940,00	47373,00	50,40	2421,00	142963,00
Suma ANILLAS		1481,00	95590,00	64,54	940,00	47373,00	50,40	2421,00	142963,00
Varios	INOX	1072,00	30214,00	28,18	594,00	10418,00	17,54	1666,00	40632,00
Suma Varios		1072,00	30214,00	28,18	595,00	10443,00	17,55	1667,00	40657,00
PM	(en blanco)	274,00	22648,16	82,66	62,00	6625,38	106,86	336,00	29273,54
Suma PM		274,00	22648,16	82,66	62,00	6625,38	106,86	336,00	29273,54
Catalina	(en blanco)	40,00	21540,00	538,50	2,00	1074,00	537,00	42,00	22614,00
Suma Catalina		40,00	21540,00	538,50	2,00	1244,00	622,00	42,00	22784,00
Pastecas Burras	INOX				9,00	4171,50	463,50	9,00	4171,50
	(en blanco)	16,00	10667,80	666,74	7,00	5300,00	757,14	23,00	15967,80
Suma Pastecas Burras		16,00	10667,80	666,74	16,00	9471,50	591,97	32,00	20139,30
CR	(en blanco)	730,00	13491,00	18,48	30,00	891,00	29,70	760,00	14382,00
Suma CR		730,00	13491,00	18,48	30,00	891,00	29,70	760,00	14382,00
Poleas	(en blanco)	96,00	9120,00	95,00	4,00	720,00	180,00	100,00	9840,00
Suma Poleas		96,00	9120,00	95,00	4,00	720,00	180,00	100,00	9840,00
GRILLETE	LR				88,00	823,65	9,36	88,00	823,65
Suma GRILLETE					88,00	823,65	9,36	88,00	823,65
Ocho	Fe				2,00	766,00	383,00	2,00	766,00
Suma Ocho					2,00	766,00	383,00	2,00	766,00
Guarda cable	(en blanco)				54,00	252,00	4,67	54,00	252,00
Suma Guarda cable					54,00	252,00	4,67	54,00	252,00
Gancho	(en blanco)				25,00	75,00	3,00	25,00	75,00
Suma Gancho					25,00	75,00	3,00	25,00	75,00
SUMA TOTAL			477023,27			236540,55			

FUENTE: MECATOTAL

7. Consolidado de productos vendidos en el 2008 y 2009 de los productos de Pesca Loca y extranjera

PESCA LOCAL Y EXTRANJERA		2008		2009	
FAMILIA	SUB_FAM2	Cantidad	Monto \$	Cantidad	Monto \$
Moton	Fe	1571,00	196118,33	1364,00	96822,15
	INOX	4,00	1188,59		
	MA	2285,00	112805,41	1307,00	49992,80
Suma Moton		3860,00	310112,33	2671,00	146814,95
ANILLAS	CR	1482,00	95653,26	958,00	48421,59
	HL	213,00	29201,36	23,00	2953,00
	INOX	13,00	1367,79	494,00	15834,63
	TN	5471,00	109299,24	2805,00	57010,07
	(en blanco)	400,00	8456,38		
Suma ANILLAS		7579,00	243978,02	4280,00	124219,29
Pasteca	INOX			7,00	1051,14
	PJ	63,00	17647,25	34,00	8677,89
	(en blanco)	777,00	87734,80	398,00	61153,41
Suma Pasteca		840,00	105382,05	439,00	70882,44
Pastecas Burras	ACC	2,00	43,46		
	INOX	76,00	38333,93	49,00	24573,72
	(en blanco)	75,00	80123,90	31,00	21573,81
Suma Pastecas Burras		153,00	118501,29	80,00	46147,52
Varios	INOX	1232,00	34854,71	623,00	12247,61
	(en blanco)			4,00	260,57
Suma Varios		1232,00	34854,71	627,00	12508,18
Templador	(en blanco)	283,00	42949,09	62,00	4082,30
Suma Templador		283,00	42949,09	62,00	4082,30
Catalina	(en blanco)	88,00	40324,03	9,00	3749,00
Suma Catalina		88,00	40324,03	9,00	3749,00
Saca Vueltas	INOX	176,00	30586,58	22,00	3820,87
Suma Saca Vueltas		176,00	30586,58	22,00	3820,87
Poleas	ACC	6,00	426,00		
	(en blanco)	131,00	15397,14	160,00	16491,30
Suma Poleas		137,00	15823,14	160,00	16491,30
PM	(en blanco)	274,00	22648,16	62,00	6625,38
Suma PM		274,00	22648,16	62,00	6625,38
GRILLETE	LR	1038,00	19641,97	474,00	6077,11
	TU	40,00	2496,98	2,00	19,13
Suma GRILLETE		1078,00	22138,95	476,00	6096,23
Ocho	Fe	131,00	6903,73	18,00	1461,85
	INOX	113,00	10118,69		
	(en blanco)	12,00	728,62		
Suma Ocho		256,00	17751,04	18,00	1461,85
Terminal	(en blanco)	42,00	11374,50	14,00	5450,00
Suma Terminal		42,00	11374,50	14,00	5450,00
Gancho	ACC			74,00	185,00
	PR	4,00	931,51	1,00	256,51
	(en blanco)	128,00	10302,35	77,00	3032,44
Suma Gancho		132,00	11233,86	152,00	3473,95
CR	(en blanco)	730,00	13491,00	30,00	891,00
Suma CR		730,00	13491,00	30,00	891,00
Mola	(en blanco)	36,00	6919,93	13,00	2450,66
Suma Mola		36,00	6919,93	13,00	2450,66
Cadenas	(en blanco)	203,00	6673,89		
Suma Cadenas		203,00	6673,89		
Guarda cable	ACC	12,00	2573,03		
	(en blanco)	132,00	1059,66	124,00	1559,15
Suma Guarda cable		144,00	3632,69	124,00	1559,15
ACCESORIOS	(en blanco)	164,00	1061,26	6,00	73,99
Suma ACCESORIOS		164,00	1061,26	6,00	73,99
Cancamo	(en blanco)	14,00	910,00	4,00	88,00
Suma Cancamo		14,00	910,00	4,00	88,00
SUMA TOTAL		17421,00	1060346,53	9249,00	456886,08

FUENTE: MECATOTAL

8. Consolidado de productos vendidos desde el 2007 hasta el 2010 de los productos para la minería

MINERÍA		2007			2008			2009			2010	
FAMILIA	SUB_FAM2	Cantidad	Monto \$	P/U	Cantidad	Monto \$	P/U	Cantidad	Monto \$	P/U	Cantidad	Monto \$
Clavos mineros	1/2 X 3 1/2	9051,00	16653,84	1,84	5273,00	12549,74	2,38	1399,00	2937,90	2,10	3430,00	12005,00
	1/2 X 5	4190,00	7542,00	1,80	3430,00	12005,00	3,50	6611,00	15734,18	2,38	5456,00	12985,28
	3/8 X 3 1/2	2880,00	6624,00	2,30	381,00	800,10	2,10	2901,00	6962,40	2,40	3108,00	7148,40
Suma Clavos Mineros		16121,00	30819,84	5,94	9084,00	25354,84	7,98	10911,00	25634,48	6,88	11994,00	32138,68
Eclisa	30 lb	14817,00	35560,80	2,40	1748,00	3997,09	2,29	2044,00	4881,55	2,39	2110,00	4549,16
	45 lb	1487,00	8178,50	5,50	1767,00	10071,90	5,70	3322,00	14853,25	4,47	4765,00	20727,75
	60 lb	1534,00	11505,00	7,50	2269,00	21385,33	9,43	3294,00	25836,49	7,84	4850,00	35677,81
Suma Edisas		17838,00	55244,30	15,40	5784,00	35454,32	17,41	8660,00	45571,29	14,70	11725,00	60954,72
Carro Minero	U35	164,00	255840,00	1560,00	118,00	210630,00	1785,00	83,00	126011,05	1518,21	99,00	148206,54
	Gramby							22,00	269000,00	12227,27	19,00	246734,00
Suma Carro Minero		164,00	255840,00	1560,00	118,00	210630,00	1785,00	105,00	395011,05	13745,48	118,00	394940,54
Pasteca Minera	PJ	190,00	28205,50	148,45	247,00	36830,44	149,11	96,00	16008,00	166,75	98,00	13847,40
Suma Pastecas Minera		190,00	28205,50	148,45	247,00	36830,44	149,11	96,00	16008,00	166,75	98,00	13847,40
Rueda	12"	1100,00	132000,00	120,00	490,00	58800,00	120,00	500,00	104500,00	209,00	544,00	78926,24
	16"				280,00	80360,00	287,00	213,00	62835,00	295,00	68,00	19770,22
Suma Rueda		1100,00	132000,00	120,00	770,00	139160,00	407,00	713,00	167335,00	504,00	612,00	98696,46
Perno rielero	5/8	31179,00	15271,60	0,49	14080,00	244507,65	17,37	15534,00	11818,79	0,76	14630,00	6623,40
Suma Perno		31179,00	15271,60	0,49	14080,00	244507,65	17,37	15534,00	11818,79	0,76	14630,00	6623,40
SUMA TOTAL			517381,24			691937,25			661378,61			607201,20

FUENTE: MECATOTAL

9. Propuesta de manual de funciones en el almacén

MECATOTAL

1. OBJETIVO

La presente norma establece la organización y las funciones de las Secciones de Almacén de: Materia Prima y suministros de Productos MECATOTAL.

2. ALCANCE

La presente norma es administrada y es fuente de consulta y aplicación en la Sección de Almacén de Materia Prima y Suministros.

3. OBJETIVO FUNCIONAL DE LA SECCION DE ALMACEN DE MATERIA PRIMA

Administrar las materias Primas y suministros, coordinando las funciones de Recepción, Almacenamiento, despacho, inventario y control periódico de las materias primas y suministros.

4. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

4.1 Jefe de la Sección Almacén de Materia Prima.

4.1.1 Objetivo del Cargo.

Administrar las funciones de recepción, almacenamiento, despacho, inventario y control Periódico de las Materias Primas.

4.1.2 Funciones

- Realizar los Inventarios Físicos.
- Informar a la Gerencia y al departamento de Compras sobre el stock de las Materias Primas
- Participar en la Recepción de la Materia Prima.
- Verificar Listado de Movimiento General de Almacén de Materia Prima elaborado por el departamento de Contabilidad (Inventario).
- Realizar Inventario Valorizado de acuerdo a coordinación Previa
- Operar kárdex computarizado (SISTEMA).
- Informar sobre el movimiento de los productos controlados por el **MINTINCI** al departamento de compras
- Elaborar documento de requisición de materiales.

- Revisar la entrega de materia prima a las áreas que la requieran.
- Coordinar con Calidad, el estado de Inspección y ensayo de las materias primas.
- Archivar documentos correspondientes al movimiento de materiales

4.2 Asistente

4.2.1 Objetivo del cargo

Cumplir y hacer cumplir las actividades encomendadas por el Jefe del Almacén de Materia Prima.

4.2.2 Funciones.

- Cumplir con las funciones del Almacenero. Ver punto 7.3..2
- Reemplazar al jefe de sección del Almacén de materias primas ante su ausencia

4.3 Almacenero

4.3.1 Objetivo del cargo

Cumplir con las normas de recepción, almacenamiento, apilamiento y despacho de la Sección de almacén de materia prima.

4.3.2 Funciones

- Recepcionar la materia prima.
- Despachar la materia prima.
- Verificar que las materias primas se encuentren en buenas condiciones.
- Realizar las labores de conservación del almacén de materias primas.
- Retirar materiales del almacén de suministros.
- Apoyar al jefe del Almacén de Materias Primas en las labores que él encargue.

: Elaboración Propia

10. Lista de Proveedores de MECATOTAL

PROVEEDOR	RUBRO COMERCIAL
ACEROS BOEHLER DEL PERU S.A.	TRATAMIENTO TERMICO DE ACEROS (VENTAS)
ACEROS BOEHLER DEL PERU S.A.	TRATAMIENTO TERMICO DE ACEROS (TRATAM. TERMICO)
ACEROS DEL PERU S.A.C.	TRATAMIENTO TERMICO DE ACEROS
ABINSUR	Venta de materiales ACERO
Fundicion Central	Fundicion Gris , Nodular Inox
Fundicion Ferrosa	Fundicion Gris , Nodular Inox
Fundiicon Ventanilla	Fundicion Gris , Nodular Inox
FUNDICION CAMACHO S.A.	FABRICACION DE MOLDES Y DISPOSIT.(FUNDICION)
RESORTES LANSA (RELANSA)	FABRICACION DE RESORTES
NOVACAUCHO S. A.	TRABAJOS DE CAUCHO, OTROS
CARBONWATT S.A.C.	CARBONES
ABLITEC S.A.	REP. MAQUINAS DE ESCRIBR, CALCULADORAS (ELECTRO, Y MEC.)
ALEJANDRO JESUS ZERPA SCAGLIA	MTTO. DE EQUIPO PURIFICADORES
ALPITEC SRL	MECANIZADO DE PIEZAS
AMERICAN RUBBER S.A.C.	RECTIFICADO DE RODILLOS
AMBER GROUP (Cristian Espinoza)	SERVICIO DE GASFITERIA
AREQUISA S.A.C.	MTTO. DE UPS - SISTEMAS
ASEA BROWN BOVERI S.A "ABB"	MTTO. DE TRANSFORMADORES (SUB ESTACION)
ASV TELEFONICA S.R.L.	MTTO. DE TELEFONOS, CENTRAL TELEFONICA
AUTOREX PERUANA S.A	MTTO. DE HIDROLAVADORAS
CAS CORPORATION DEL PERU	BALANZAS - VENTA
CASTILLO ARENAS LUIS VICENTE	TRABAJOS DE SOLDADURA - CALDERERIA
CERARTEC SA (CERAMICA ARTISTICA Y TECNICA)	FABRIC. HORNO A GAS - REFRACTARIOS - AISLANTES
CINAMAR S.R.L.	MECANIZADO DE PIEZAS
CONSTRUCTORA ARMI S.A.	OBRAS CIVILES
Corporación Peruana de Tratamiento SAC - CORPT SAC	TRATAMIENTO DE DESIONIZADOR DE AGUA
CROWINT S.A.C.	MECANIZADO DE MOLDES MATRICES Y DISPOSITIVOS
DE LA MANO DE MARIA S.A.C.	REPARACION DE MUEBLES Y ENSERES
DOMINGO ELIAS FELIPE ARIAS	MTTO. ELECTRICO DE UNIDADES AUTOMOTRICES
ELECTRO SERVICE REPARACIONES S.A.C.	MTTO. DE MOTORES ELECTRICOS
EMP. DE DISTRIB. ELECT. LIMA NORTE S.A.A	EDELNOR (SUB ESTACION)
ENERGY THERM S.A.C.	SONDEO Y MTTO. RADIADORES Y ENFRIADORES
F.M. INDUSTRIAL S.A	REPARACION DE FAJAS TRANSPORTADORAS
FACO INGENIEROS S.A.C.	MTTO. Y HABILIT. DE LINEA DE TIERRA
FACT. IND. GOICOCHEA T.G.V. E.I.R.L.	RECTIFICADO CON PIEDRA - PLANCHAS DE FE. (MESAS)
FACTORIA INDUSTRIAL ROBERTO ACEBEDO (FIRA SRL)	TRABAJOS DE ROLADOS
FESTO SRL	
FIBER WOOL INSULATION SRL	AISLAMIENTO TERMICO
FMREM SRL	SERVICIO MECANIZADO, MANDRINADO (PLANCHAS MET.)
FOMETALUNO SAC.	SEÑALIZACIONES PARA TABLEROS ELECTRICOS, OTROS
FRIO ELECTROMECHANICA SERVICE S.R.L.	MTTO. DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO

GASTECNIC SRL.	QUEMADORES DE GAS
HERNANDO MAURO SOLIS CONDE (SERVIC ESPECIALES)	SOLDADURAS ESPECIALES
HIDRAULICA RUBICOR S.R.L.	MTTO. DE CARRETILLAS HIDRAULICAS (STOCKAS)
HIDRAULIC SYSTEMS SAC	COMPONENTES DE CILINDROS, BASTAGOS
HIDROSTAL S. A.	FUNDICIONES - MOTORES ELECTRICOS (WEG)
INDUSTRIAL CONTROLS S.A.C.	MTTO. DE EQUIPOS DE INSTRUMENTACION
INVERSIONES VELAUCHAGA S.A.C.	MTTO. DE MONTACARGAS (TAILIFT)
HILTI - Química Suiza S.A.	ANCLAJES
ITCC S.A.	PLACAS RADIOGRAFICAS A SOLDADURAS
JG SERVICIOS GENERALES	OBRAS CIVILES - GASFITERIA
JIR SCALE SERVICE PERU S.A.C.	MTTO. BALANZAS: ELECTRONICAS Y MECANICAS
JPD CONTRATISTAS S. R. L.	OBRAS CIVILES
L. + J. BAECHLER INGENIEROS S.A.	MTTO. CODIFICADOR CITRONIC (PASTILLAS)
LUIS ANGEL TORRES ROJAS	SERVICIO DE GASFITERIA
MACAVAL SERVICE SAC	MTTO. SISTEMA GLP - MOTNACARGA
MANUEL TELLEZ MORENO	MTTO. E INSTAL. DE LINEA DE GAS NATURAL, GLP
MARCO PERUANA	MTTO. BOMBAS VICKERS
MECANICA Y CALEFACCION INDUSTRIAL SAC.	MTTO. Y ADAPTACION DE RESISTENCIAS ELECTRICAS
MECANICA INDSUTRIAL "SAN IGNACIO	MATRICES CORTE EMBUTIDO, INYECCION ,OTROS
METALIZACIONES ESPECIALES	SERVICIO DE TERMOROCIADO - RECTIFICADO
METAL SOLUCIONES S.A.C.	SERVICIO TECNICO - CNC MAZAK
METALSPRAY S.A.C.	SERVICIO TERMOROCIADO Y RECUP. EJES, BABITADO
MULTILLANTAS EL JINETE E.I.R.L.	SERVICION DE SUSPENCCION DE UNIDADES AUTOMOTRICES
OIL & TRANSFORMES SAC	MTTO. TRANSFORMADORES
PERU POWER TRANSMISSION S.A.C.	MTTO. DE VARIADORES Y MOTOREDUCTORES
PRECISION PERU S.A.	MTTO. DE BALANZAS ELECTRONICAS - ADAPTADORES
PROYECTOS E INGENIERIA (PROIN S.A.C).	MTTO. MOTORES ELECTRICOS - BALANCEO DINAMICO
RECOMAQ HI TECH S.R.L.	MTTO. CNC. MAZAK
RL INGENIEROS PERU SAC.	PROYECTOS ELECTRICOS
SAEG CONTROL S.A.C.	REPARACION VARIADORES DE FRECUENCIA
SISCODE S.A.	MTTO. DE CODIFICADORES (FRICCION Y FLUIDOS)
SOLUCIONES MECANICA INDUSTRIALES	MONTAJES - ESTRUCTURAS
SMART FACTORY SAC.	REP, TARJETAS ELECTRONICAS - (CHASSE WANDA)
TECNICA INDUSTRIAL LOLI SAC	FABRICACION DE MOLDES Y DISPOSIT.(FUNDICION)
TECSEPI (TECNOLOGIA Y SERVCIOS PARA LA NDUSTRIA SAC)	MECANIZADO DE PIEZAS (MOLDES MATRICES)
TELSEN INGENIEROS S.R.L.	MTTO. DE MOTORES ELECTRICOS
TERMODINAMICA S. A.	INGENIERIA PROYECTOS Y SERVICIOS
TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.	MTTO. Y REPARACINO BALANZAS
UEZU INGENIEROS	MTTO. DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO
VALEN GROUP S.A.C	FABRICACION DE INTERCAMBIADORES DE CALOR
VRAMEL CONTRATISTAS EIRL	CORTE Y DOBLES DE PLANCHAS METALICAS
WILLIAM SANTIAGO MOSCOSO CORNEJO	MTTO. SISTEMA ELECTRICO DE UNIDADES AUTOMOTRICES
YALE HNOS	MECANIZADO DE PIEZAS
ZOILA ELENA TATAJE CARRION	SERVICIO DE ALQUILER MONTACARGA

FUENTE: MECATOTAL

11. GLOSARIO DE TÉRMINOS

MECATOTAL

1. OBJETIVO:

La presente norma establece la terminología a ser usada en los Almacenes de Materiales.

2. ALCANCE:

Fuente de consulta y/o aplicación para su personal de Almacenes de Materiales y demás en MECATOTAL

3. TERMINOLOGIA Y DEFINICIONES

Aceite

Sustancia utilizada generalmente para la lubricación de partes mecánicas en movimiento, evitando el desgaste por fricción entre las mismas

Ácido

Sustancia peligrosa por su alto poder corrosivo y toxicidad, capaz de causar incendios cuando se pone en contacto con combustibles o se somete a altas temperaturas, debiendo manipularse con los implementos de seguridad personal respectivos.

Activo Fijo

Toda maquinaria, equipos, muebles y enseres que la empresa utiliza para su proceso productivo o administrativo. Contablemente se deprecia y no se consume.

Almacén Lógico

Almacén virtual definido en el Sistema Logístico

Almacén Inventarios

Almacén físico definido en el Sistema Logístico

Apilamiento

Es la manera o método que se utiliza para colocar materiales uno encima de otros, en forma ordenada manteniendo su simetría, con la finalidad de ordenar los materiales, optimizar espacios, ahorro en el tiempo de despacho, facilitar su control e inventario y limpieza.

Cama

Es la base de un conjunto de cajas, paquetes, sacos, bolsas que se encuentran en un mismo nivel, agrupadas para optimizar el espacio con el objeto de dar estabilidad y seguridad a la ruma, almacenarlo y poder inventararlo con facilidad y precisión.

Diferencia de inventario

Situación en la cual el stock físico de un material no refleja la misma cantidad que la del Sistema Logístico.

Estado de “Disponible en Stock”

Es aquel estado que adquieren los materiales recibidos cuando no tienen el atributo de Control de Calidad o que, teniéndolo, lo pasaron satisfactoriamente.

Familia de Materiales

Clasificación dentro de un mismo Grupo de materiales según su estructura y características principales.

Frecuencia de consumo

Es el número de veces en un determinado periodo de tiempo, que los usuarios retiran un determinado material de los almacenes.

FIFO (First in - First out)

Método de almacenamiento y despacho que consiste en almacenar y despachar materiales de un mismo tipo por orden de llegada o recepción (primero que ingresa, primero que sale).

Zona de Almacenamiento

Área designada para el almacenamiento y conservación de los materiales.

Gases

Son fluidos generalmente envasados en botellas o tanques a alta presión.

Grasa

Material utilizado generalmente para lubricar partes mecánicas.

Inventariador

Persona encargada de efectuar el inventario físico en los almacenes de materiales.

Inventariar

Acto de verificar las cantidades de materiales o mercaderías existentes en el almacén, ya sea contando, midiendo o pesando.

Lote

Conjunto de materiales agrupados según un criterio determinado. Para los fines de esta Norma, según fecha de recepción.

Material Deteriorado

Todo material que de acuerdo al inventario o evaluación permanente, se encuentra roto, malogrado, incompleto ó contaminado, no siendo de utilidad para los fines para el que fue adquirido por la Empresa.

Material en Custodia.

Material que sin estar registrado en el Sistema logístico es encargado en custodia al Almacén por parte del usuario

Material de Stock

Es aquel material catalogado como tal, por ser de consumo frecuente y permanente.

Material Obsoleto

Todo material que ya no es usado ni le es de utilidad a la Empresa.

Material Vencido

Todo material que de acuerdo a inspección se ha sobrepasado la fecha hasta la cuál el fabricante recomienda su uso.

Montacargas

Vehículo motorizado que se utiliza para levantar, bajar y trasladar materiales pesados o de gran volumen.

Orden de Despacho

Documento emitido para solicitar el despacho de material promocional y/o publicitario en los Almacenes de las diferentes Plantas de la Empresa. La generación de este documento genera a su vez una transacción válida de salida del Almacén.

Otros Movimientos de Almacén

Documento que se emite para la atención de movimientos de almacén referido a ingresos por devoluciones por consumo o a movimientos de salida que no sean por consumo o transferencias (venta, promoción, etc.).

Parihuela

Base de madera u otro material que sirve para transportar y almacenar materiales pesados y/o de gran volumen.

Rack

Estructura metálica de varios niveles que sirve para almacenar vertical y horizontalmente materiales y artículos ordenados en parihuelas.

Solvente

Es un producto de alta inflamabilidad, utilizado generalmente para diluir otra sustancia o para efectuar la limpieza de materiales.

Transferencia entre Ubicaciones

Procedimiento por el cual un Almacén transfiere físicamente y vía sistema materiales de una ubicación a otra, dentro de una misma Planta.

Elaboración Propia