

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

PROYECTO DE GRADUACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE:

**“MAGISTER EN CONTROL DE OPERACIONES Y
GESTIÓN LOGÍSTICA”**

TEMA

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN PARA
CONTROL DEL USO DE MATERIALES Y REPUESTOS
UTILIZADOS EN UNA EMPRESA QUE REALIZA SERVICIO
TÉCNICO DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN EN
EQUIPOS ELECTRÓGENOS.”**

AUTOR

PATRICIO SEGUNDO ROSERO MONTESDEOCA

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO 2017

AGRADECIMIENTO

Agradezco a las autoridades y a los profesores de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas quienes transmiten sus conocimientos para la formación de profesionales en pro de una mejor sociedad.

Un agradecimiento muy especial al M.Sc. Pedro Ramos De Santis, Docente de la FCNM – ESPOL, quien supo guiarme en el proceso de elaboración del presente proyecto.

DEDICATORIA

En recuerdo de mis padres que vieron en mí el reflejo de lo que ellos alguna vez
soñaron ser.

A mi maravillosa esposa y a mis increíbles hijas, la razón de mi superación.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Mgr. Wendy Plata Alarcón
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



M.Sc. Pedro Ramos De Santis
DIRECTOR DE PROYECTO



M.Sc. David Pinzón Ulloa
VOCAL DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación, me corresponden exclusivamente; el patrimonio intelectual del mismo, corresponde exclusivamente a la **Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas**, Departamento de Matemáticas de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



Lcdo. Patricio Rosero Montesdeoca

ÍNDICE GENERAL	Pág.
INTRODUCCIÓN.	XI
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.	XII
OBJETIVO PRINCIPAL.	XIII
OBJETIVOS SECUNDARIOS.	XIII
CAPÍTULO I	1
1. EL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO.	1
1.1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA.	1
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.	1
1.2.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.	2
1.2.2. CICLO ACTUAL LOGÍSTICO DE INVENTARIOS.	2
1.3. ANÁLISIS ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS.	2
1.3.1. ANÁLISIS DE INEXISTENCIA DE POLÍTICAS DE INVENTARIO.	3
1.3.2. ANÁLISIS DESCONOCIMIENTO DE LA DEMANDA.	4
1.3.3. ANÁLISIS PRODUCTOS OBSOLETOS, EXTRAVIADOS Y/O DEVUELTOS. ...	4
1.3.4. ANÁLISIS DE PARTES Y MATERIALES NO DEFINIDOS.	5
1.3.5. ANÁLISIS DE ESPACIO DE ALMACENAMIENTO INADECUADO.	6
1.3.6. UBICACIÓN DE MATERIALES INADECUADOS.	7
1.4. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.	8
CAPÍTULO II	11
2. MARCO TEÓRICO.	11
2.1. TEORÍA DE INVENTARIOS.	11
2.1.1. DEFINICIÓN.	11
2.1.2. TIPOS O MODELOS DE INVENTARIO.	11
2.1.3. LAS DECISIONES DE INVENTARIO.	12
2.2. SISTEMAS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS.	12
2.3. MODELOS CUANTITATIVOS PARA GESTIÓN DE INVENTARIOS.	13
2.3.1. MODELOS PROBABILÍSTICOS.	13
2.3.2. MODELOS DETERMINÍSTICOS.	14
2.4. METODOLOGÍA DE CLASIFICACIÓN ABC.	18
2.5. PRONÓSTICO DE LA DEMANDA.	20
2.6. MÉTODOS DE PRONÓSTICO.	20

2.6.1. MODELOS CUALITATIVOS.....	20
2.6.2. MODELO DE PROYECCIÓN HISTÓRICA.....	21
2.6.3. MODELOS CAUSALES.....	21
2.7. VARIABILIDAD DE LA DEMANDA.....	21
CAPÍTULO III.....	23
3. APLICACIÓN DEL MODELO ÓPTIMO PARA GESTIONAR INVENTARIOS.....	23
3.1. PRONÓSTICO DE LA DEMANDA.....	23
3.1.1. FASE I. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	23
3.1.2. FASE II. CLASIFICACIÓN ABC.....	23
3.1.3. FASE III. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA.....	26
3.1.4. FASE IV. DETERMINACIÓN DEL TIPO DE DEMANDA.....	26
3.2. ANÁLISIS DE DATOS CON SERIES TEMPORALES.....	27
3.3. ANÁLISIS CON MODELOS DETERMINÍSTICOS.....	30
3.4. APLICACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS.....	33
3.4.1. MODELO UN SOLO LOTE.....	33
3.4.2. MODELO (EOQ) CON DEMANDA DETERMINÍSTICA FIJA.....	34
3.4.3. MODELO (EOQ) CON DEMANDA DETERMINÍSTICA VARIABLE.....	35
3.4.4. ALGORITMO DE WAGNER-WHITIN.....	36
3.4.5. HEURÍSTICA DE SILVER-MEAL.....	38
3.5. ANÁLISIS DE COSTOS OBTENIDOS POR CADA MODELO.....	41
CAPÍTULO IV.....	44
4. PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	44
4.1. IMPACTO DE IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS.....	45
4.2. IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS.....	47
4.3. PRIORIZACIÓN DE PROPUESTAS.....	48
4.3.1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES.....	48
CONCLUSIONES.....	51
RECOMENDACIONES.....	54
BIBLIOGRAFÍA.....	56
ANEXOS.....	57

ABREVIATURAS

DAM	Desviación Absoluta Media.
EMC	Error medio cuadrado.
PEMA	Porcentaje de error medio absoluto.
PME	Porcentaje medio de error.

ÍNDICE DE FIGURAS	Pág.
FIGURA 1.1 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL.	2
FIGURA 1.2 CICLO LOGÍSTICO DE LA EMPRESA.	2
FIGURA 1.3 INEXISTENCIA DE POLÍTICAS DE INVENTARIO.	3
FIGURA 1.4 DESCONOCIMIENTO DE LA DEMANDA.	4
FIGURA 1.5 MATERIALES OBSOLETOS DEFECTUOSOS, EXTRAVIADOS, DEVUELTOS.	5
FIGURA 1.6 FAMILIAS Y CÓDIGOS DE PARTES Y MATERIALES NO DEFINIDOS.	6
FIGURA 1.7 ESPACIO DE ALMACÉN INADECUADO.	6
FIGURA 1.8 UBICACIÓN DE MATERIALES INADECUADOS.....	7
FIGURA 3.1 CLASIFICACIÓN ABC-PORCENTAJES.	25
FIGURA 3.2 SERIE DE TIEMPO.	28
FIGURA 3.3 MODELO EXPONENCIAL SIMPLE.	28
FIGURA 3.4 MODELOS QUE MINIMIZAN EL COSTO TOTAL.....	43

ÍNDICE DE TABLAS	Pág.
TABLA 1.1 DESCRIPCIÓN DE PROBLEMAS RELEVANTES.	9
TABLA 1.2 PROBLEMAS Y CAUSAS.	10
TABLA 3.1 PRODUCTOS TIPO A.	25
TABLA 3.2 CLASIFICACIÓN ABC.	25
TABLA 3.3 TIPO DE DEMANDA.	26
TABLA 3.4 SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL.	29
TABLA 3.5 COSTOS DE ORDENAR.	30
TABLA 3.6 GASTOS ANUALES.	32
TABLA 3.7 COMPORTAMIENTO MODELO EOQ CON DEMANDA FIJA.	34
TABLA 3.8 COMPORTAMIENTO DEL INVENTARIO CON DEMANDA VARIABLE.	36
TABLA 3.9 COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA BAJO EL MODELO WAGNER- WHITIN.	36
TABLA 3.10 ALGORITMO DE WAGNER WHITIN UTILIZANDO SOLVER EXCEL.	37
TABLA 3.11 CÁLCULO DEL EOQ HEURÍSTICA DE SILVER-MEAL.	40
TABLA 3.12 COMPORTAMIENTO DEMANDA: HEURÍSTICA DE SILVER-MEAL.	40
TABLA 3.13 COSTOS TOTALES OBTENIDOS DE LA APLICACIÓN DE MODELOS.	41
TABLA 3.14 RESUMEN DE MODELOS QUE MINIMIZAN EL COSTO TOTAL.	42
TABLA 4.1 PROPUESTAS DE SOLUCIÓN / METODOLOGÍA.	47
TABLA 4.2 PONDERACIÓN DE FACTORES DE EVALUACIÓN.	49
TABLA 4.3 MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE ACTIVIDADES.	49
TABLA 4.4 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN.	50

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A: LISTADO DE PRODUCTOS CLASIFICACIÓN ABC.	57
ANEXO B: COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LA DEMANDA	65
ANEXO C: INVENTARIO PROMEDIO E INDICE DE ROTACIÓN.	80
ANEXO D: COSTOS APLICANDO MODELO DE UN SOLO LOTE.	88
ANEXO E: COSTOS APLICANDO MODELO EOQ DEMANDA FIJA.....	91
ANEXO F: COSTOS APLICANDO MODELO EOQ DEMANDA VARIABLE.....	94
ANEXO G: COSTOS APLICANDO MODELO WAGNER-WHITIN.....	97
ANEXO H: COSTOS APLICANDO MODELO SILVER MEAL.	100

INTRODUCCIÓN.

El presente estudio se lo realizó en el área de almacenamiento y compras de materiales e insumos para servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos electrógenos, área que presenta varios inconvenientes en el desarrollo de sus actividades cotidianas, tales como pérdida de control en el manejo del stock, desorden de artículos en su bodega de almacenamiento, falta de control en el retorno de artículos no utilizados en los mantenimientos, entre otros; por lo que el estudio está enfocado a implementar un modelo de gestión basado en la mejora continua a través del uso de herramientas matemáticas, para lo cual inicialmente se realizará un diagnóstico situacional del área de estudio, para en lo posterior establecer la políticas óptimas de inventarios aplicando modelos matemáticos enfocados a una adecuada gestión de inventarios.

Inicialmente la utilización de herramientas tal como el diagrama causa-efecto servirá de guía para que, a través del análisis de los procesos utilizados actualmente en la administración de los inventarios de la compañía, permitan determinar, clasificar y seleccionar aquellas actividades que son necesarias someter a un proceso de mejora continua.

En lo posterior, a través de análisis de datos utilizando herramientas estadísticas como el pronóstico de la demanda y modelos y técnicas matemáticas para la optimización de inventarios, se determinará que herramienta o modelo, es el que optimizara los recursos materiales de la empresa.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

La empresa en su prospectiva de una de visión que pretende alcanzar un liderazgo a nivel nacional , tiene como objetivo mejorar su estructura organizativa y elevar la calidad de servicios para con sus clientes, por lo que es necesario implementar un modelo de gestión que coadyuve con su misión y objetivos empresariales orientados a la máxima eficiencia y eficacia en la administración de los recursos materiales, para lo cual la implementación de herramientas de Gestión para la toma de decisiones mediante el uso de métodos cuantitativos le permitirán optimizar la administración de sus recursos y garantizar de esta manera la calidad del servicio posventa que brinda a sus clientes.

El presente estudio está enfocado a implementar un modelo de gestión que le permita a la empresa administrar de manera eficiente su inventario de materiales, repuestos e insumos utilizados, garantizando de esta manera que los procesos de adquisiciones, almacenamiento y distribución se provean en el momento oportuno, en el lugar preciso y en cantidades adecuadas para cubrir las necesidades de servicio de sus clientes.

OBJETIVO PRINCIPAL.

Implementar un Modelo de Gestión para la Administración de Inventarios de partes, piezas, materiales e insumos de mantenimiento mediante la aplicación de herramientas de análisis cualitativas, las mismas que apoyen a la Gerencia en la toma de decisiones oportunas y acertadas en pro de la eficiencia económica de recursos y satisfacción postventa.

OBJETIVOS SECUNDARIOS.

1. Sustituir la metodología de trabajo empírico actual por un método cuantitativo mediante la utilización de modelos matemáticos que contribuyan a mejorar la gestión en la administración de inventarios.
2. Determinar el modelo de inventario que permita optimizar los recursos materiales disponibles y alcanzar niveles de eficiencia en la administración de stock.
3. Fomentar una cultura en la toma de decisiones basada en métodos cuantitativos.
4. Definir planes de acción que apoyen los procedimientos de adquisición basados en los métodos cuantitativos.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO.

1.1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA.

El presente estudio basa su análisis en las operaciones de adquisición, almacenamiento y venta de partes, piezas e insumos para los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de grupos electrógenos. En la actualidad y desde su creación la empresa no ha implementado el uso de herramientas de gestión que le permitan mejorar la toma de decisiones de manera oportuna, eficiente y efectiva sobre la administración de inventarios, lo cual impide establecer políticas adecuadas que garanticen una planificación óptima sobre niveles de inversión en materia de inventarios.

Con la finalidad de proponer a la gerencia de la empresa un modelo adecuado de gestión, nace la necesidad de establecer un adecuado sistema de manejo del inventario, el cual le permita mantener un balance entre los costos de inventario y niveles de stock de partes y materiales, así como la organización física de su almacén/bodega para la identificación oportuna de stock de materiales obsoletos, defectuosos, extraviados, y devueltos.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

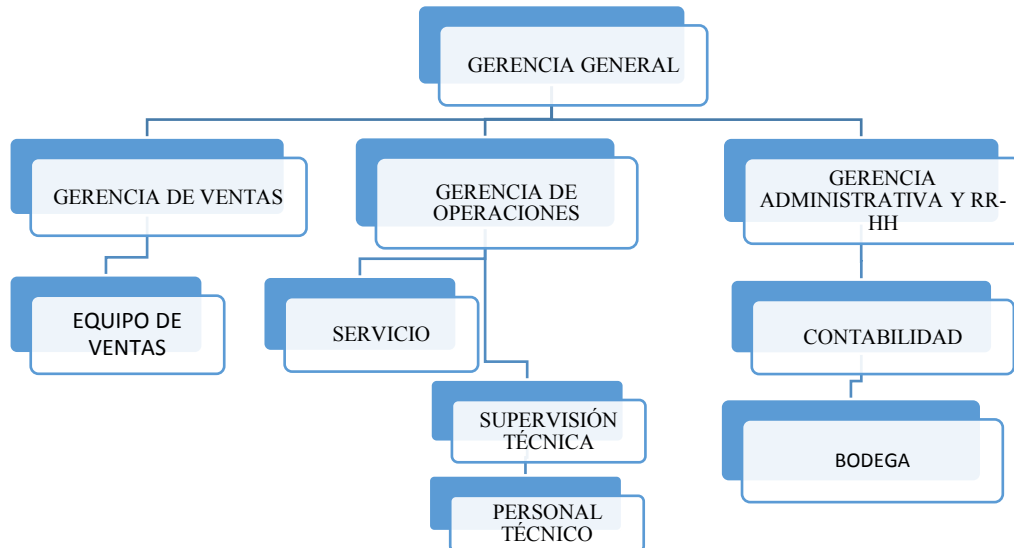
La empresa objeto de estudio del presente proyecto se constituye en el año 2001, con la finalidad de comercializar grupos electrógenos de alta calidad, así como también brindar la atención postventa, a través del servicio de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos comercializados, servicio que se basa en principios éticos y morales, valorando a sus clientes, con un capital humano motivado y altamente capacitado.

En la actualidad su misión se encuentra orientada a satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes, dotando de soluciones integrales, garantizando productos de alta calidad con respaldo y servicio técnico calificado.

La empresa actualmente abastece al mercado potencial a nivel nacional, para lo cual la ubicación estratégica física se encuentra en la ciudad de Quito.

La empresa comercializa Generadores Eléctricos de varias capacidades con motores a combustión interna y produce Tableros de Control, además de brindar el servicio de mantenimiento preventivo / correctivo a sus clientes.

1.2.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.



*Figura 1.1 Organigrama Estructural.
Fuente: Empresa de Estudio
Elaboración propia*

1.2.2. CICLO ACTUAL LOGÍSTICO DE INVENTARIOS.

El ciclo logístico que la empresa realiza para la administración de inventarios se resume a continuación:

1. Cálculo de las necesidades (Empírico)
2. Adquisiciones (Sin Programación específica)
3. Transporte (Nacional- Internacional)
4. Recepción (verificación de Productos adquiridos)
5. Almacenamiento (Bodegas propias)
6. Control de stock
7. Distribución de stock



*Figura 1.2 Ciclo logístico de la empresa.
Fuente: Empresa de Estudio.
Elaboración propia.*

1.3. ANÁLISIS ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS.

Durante la identificación y recolección de información para el análisis de la

administración de inventarios que lleva la empresa, se encontraron varios tipos de problemática; inicialmente se identificaron las causas que las originan, utilizando la herramienta para análisis de problemas: Diagrama Causa – Efecto.

A continuación, se analizan los problemas de mayor relevancia encontrados en la administración actual de la empresa:

- Inexistencia de políticas de inventario.
- Desconocimiento del comportamiento de la demanda de partes y materiales.
- Desconocimiento de niveles de inventarios de obsoletos, defectuosos, extraviados y devueltos.
- Familias y códigos de partes y materiales para mantenimiento no definidos.
- Espacio inadecuado para el almacenamiento de partes y materiales.

1.3.1. ANÁLISIS DE INEXISTENCIA DE POLÍTICAS DE INVENTARIO.

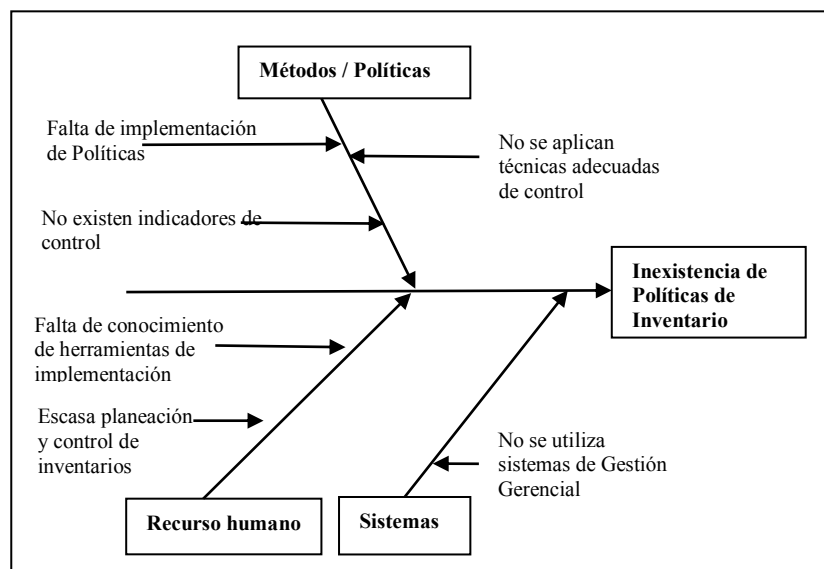


Figura 1.3 Inexistencia de Políticas de Inventario.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

Efecto: Inexistencia de políticas de inventario.

Causas Principales:

- Falta de implementación de Políticas.
- No existen indicadores de control.
- No se aplican técnicas adecuadas de control.
- No se utiliza sistemas de Gestión Gerencial.

- Falta de conocimiento de herramientas de implementación.
- Escasa planeación y control de inventarios.

1.3.2. ANÁLISIS DESCONOCIMIENTO DE LA DEMANDA.

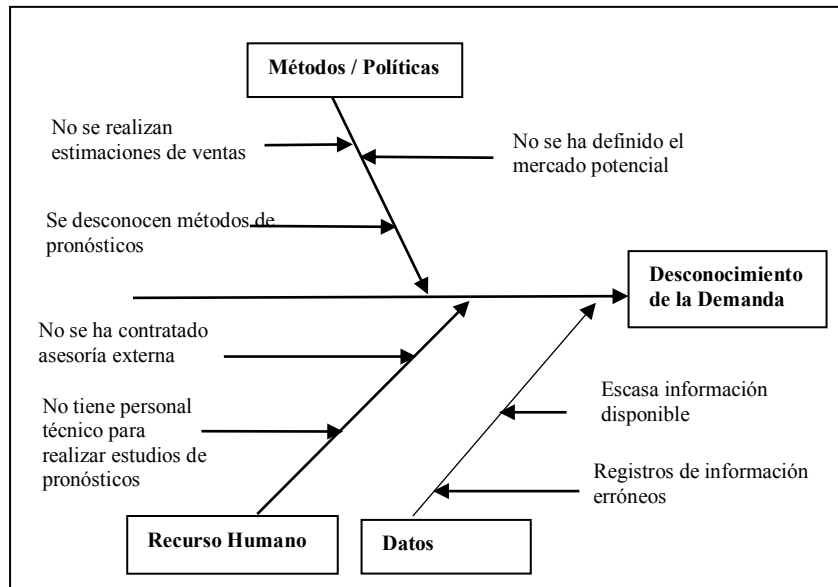


Figura 1.4 Desconocimiento de la demanda.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

Efecto: Desconocimiento de la demanda.

Causas Principales:

- No se realizan estimaciones de ventas.
- Se desconocen métodos de pronósticos.
- No se ha definido el mercado potencial.
- No se ha contratado asesoría externa.
- No dispone de personal técnico para realizar estudios de pronósticos.
- Escasa información disponible.
- Registros de información erróneos.

1.3.3. ANÁLISIS PRODUCTOS OBSOLETOS, EXTRAVIADOS Y/O DEVUELTOS.

Efecto: Niveles de inventario de materiales obsoletos, defectuosos, extraviados y devueltos.

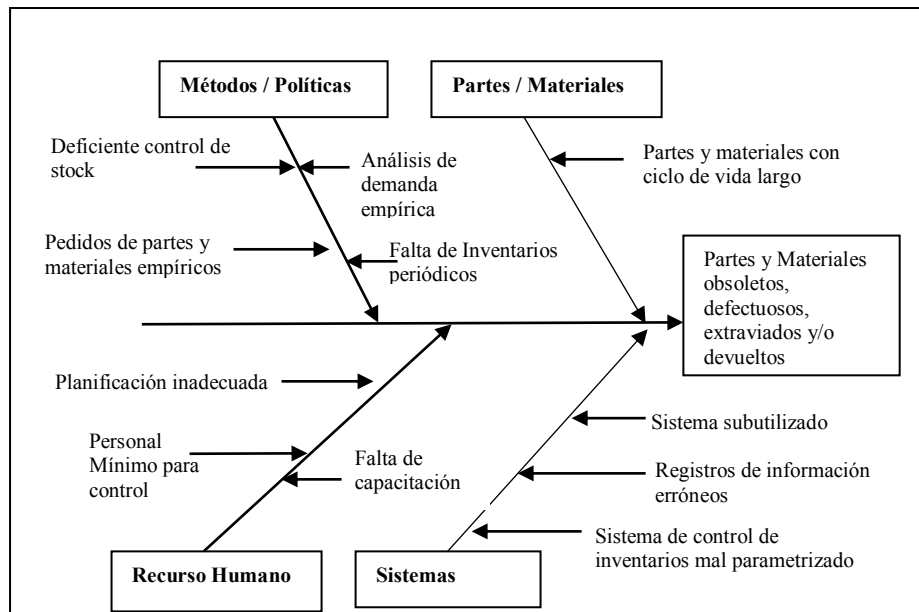


Figura 1.5 Materiales Obsoletos defectuosos, extraviados, devueltos.
Fuente: Empresa de Estudio.
Elaboración propia.

Causas Principales:

- Deficiente control de stock.
- Pedidos de partes y materiales empíricos.
- Análisis de demanda empírica.
- Partes y materiales con ciclo de vida largo.
- Planificación inadecuada.
- Personal Mínimo para control.
- Falta de capacitación.
- Sistema de control de inventarios subutilizado.
- Registros de información erróneos.
- Sistema de control de inventarios mal parametrizado.

1.3.4. ANÁLISIS DE PARTES Y MATERIALES NO DEFINIDOS.

Efecto: Familias y códigos de partes y materiales no definidas.

Causas Principales:

- Familias de productos no categorizados ni diferenciados.
- Partes y Materiales no disponen de identificación.
- Sistema de control de inventarios subutilizado.

- Registro de datos mal parametrizado.
- Registros de ingresos /egresos ineficientes.
- Falta de capacitación de personal.
- Planeación ineficiente

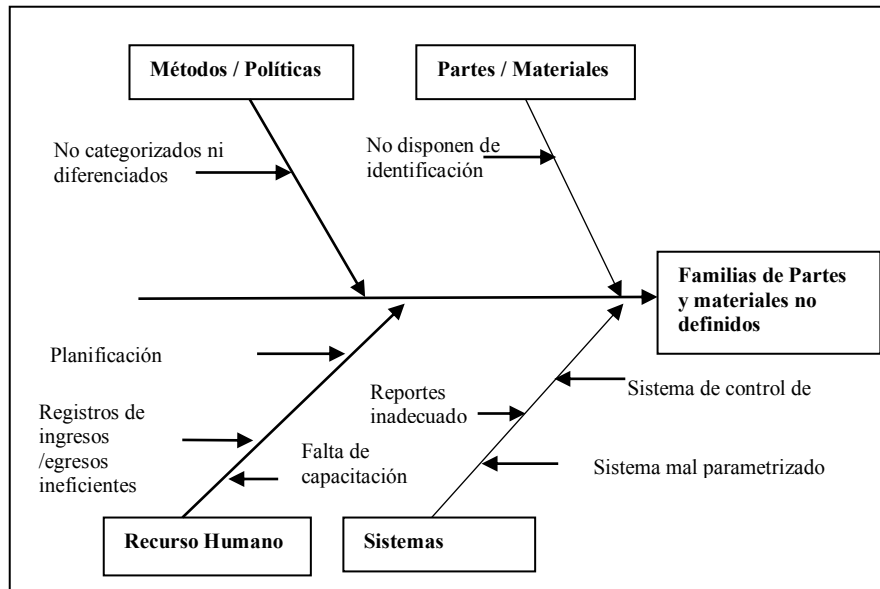


Figura 1.6 Familias y códigos de partes y materiales no definidos.
Fuente: Empresa de Estudio.
Elaboración propia.

1.3.5. ANÁLISIS DE ESPACIO DE ALMACENAMIENTO INADECUADO.

Efecto: Espacio de almacenamiento inadecuado.

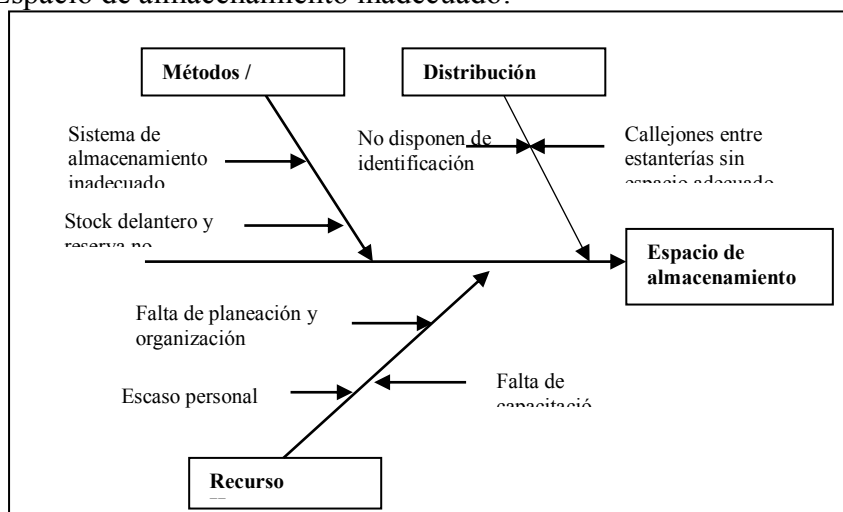


Figura 1.7 Espacio de Almacén Inadecuado.
Fuente: Empresa de Estudio.
Elaboración propia.

Causas Principales:

- Superficie para almacenamiento mínima.
- Callejones entre estanterías sin espacio adecuado.
- Sistema de almacenamiento inadecuado.
- Falta de adecuada definición de manejo de stock delantero / reserva.
- Falta de capacitación de personal.
- Escaso personal encargado de la organización de bodega.

1.3.6. UBICACIÓN DE MATERIALES INADECUADOS.

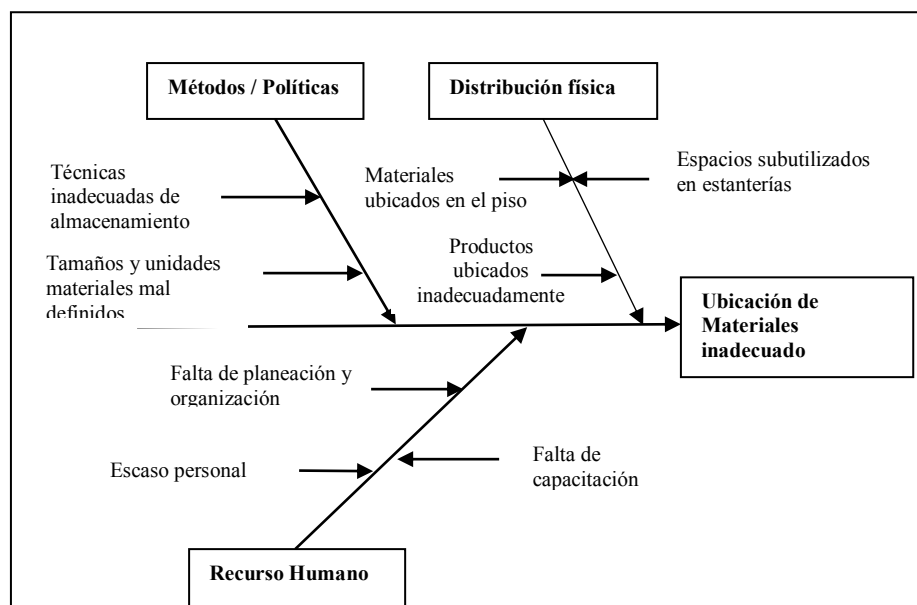


Figura 1.8 Ubicación de materiales inadecuados.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

Efecto: Ubicación de materiales inadecuado.

Causas Principales:

- Partes y materiales ubicados en el piso.
- Productos ubicados inadecuadamente.
- Espacios subutilizados en estanterías.
- No se utiliza técnicas adecuadas de almacenamiento.
- Tamaños y unidades de partes y materiales mal definidos.
- Falta de planeación y organización.
- Falta de capacitación de personal.

- Escaso personal encargado de la organización de bodega

1.4. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.

El análisis practicado a la problemática encontrada en la administración de inventarios de la empresa se resume en la Tabla 1.1, análisis inicial que sirve para determinar las oportunidades de mejoramiento en la administración de inventarios de la empresa con el objetivo de implementar modelos de gestión adecuada basado en métodos matemáticos que aporten a la eficiente administración de inventarios en pro de controlar de manera óptima el proceso de adquisición, almacenamiento y distribución de partes y materiales para el mantenimiento de los equipos que comercializa la empresa.

El análisis se lo realizó bajo cinco consideraciones importantes, dentro de las cuales se logró categorizar y establecer las causas de mayor problemática a la hora de administrar el inventario en la empresa de estudio:

Métodos y /o Políticas.

En este grupo se encuentra las causas que inciden en el desarrollo y establecimiento de procesos, procedimientos, políticas e indicadores requeridos para una eficiente gestión de inventarios.

Sistemas Informáticos.

Este punto abarca todas aquellas causas relevantes que no han permitido tener un sistema informático adecuado que coadyuve en la toma de mejores decisiones relacionadas con administración adecuada de inventarios.

Recurso Humano.

Este grupo comprende las causas por las que el personal del área de almacén y comparas han afectado el desarrollo eficiente del control de inventario.

Datos (Información).

Los datos o la información que posee una empresa son la base fundamental para que las personas que llevan un control de inventarios tomen las decisiones o establezcan políticas acertadas en función de la maximización de su inversión.

Productos (Partes y materiales).

La importancia en determinar las causas en el manejo, adquisición, almacenamiento, ubicación y control adecuado de los productos, radica en el hecho de que estos deben estar a disponibilidad en el momento oportuno y en la cantidad adecuada, mismos que permitan satisfacer los requerimientos de todos los clientes de la empresa.

En la Tabla 1.2 se codifican y se resumen los problemas encontrados en la gestión de inventarios que lleva actualmente la empresa, de los cuales los problemas con codificación P₁, P₂, P₃, P₅, P₆, P₉ serán tratados en el Capítulo III del presente estudio, a través de aplicación de modelos matemáticos que permitan en el plazo inmediato a sus directivos tomar decisiones y establecer políticas adecuadas de pedido que maximicen su rentabilidad y minimicen sus costos de inversión en inventarios.

DESCRIPCIÓN DE PROBLEMAS RELEVANTES.	
Codificación del problema	Descripción
P ₁	No se ha implementado políticas de inventario
P ₂	No se utilizan modelos cuantitativos de análisis.
P ₃	No se utilizan técnicas de control de inventarios.
P ₄	Sistema de gestión de inventarios deficiente.
P ₅	No tiene horizonte de planificación definida.
P ₆	No se utiliza métodos técnicos de pronósticos.
P ₇	No dispone de registros de inventario.
P ₈	Reportes de registros de inventario erróneos.
P ₉	No se implementan indicadores de medición.
P ₁₀	No dispone de personal técnico capacitado.
P ₁₁	Mínima cantidad de personal para control.
P ₁₂	Superficie con espacio mínimo para almacenamiento.

*Tabla 1.1 Descripción de problemas relevantes.
Fuente: Empresa de Estudio.
Elaboración propia.*

PROBLEMAS Y CAUSAS			
DESCRIPCIÓN	PROBLEMAS	CATEGORIZACIÓN	CAUSA / FACTOR
Administración del inventario.	Inexistencia de políticas de inventario.	Métodos y/o Políticas.	No se ha implementado políticas de inventario.
			No se aplican técnicas adecuadas de control.
			No se implementan indizadores de medición.
			No se utilizan modelos cuantitativos de análisis.
			No tiene horizonte de planificación definida.
		Sistemas.	Sistema de gestión de inventarios deficiente.
			Reportes de registros de inventario erróneos.
	Recurso Humano.	No dispone de personal técnico capacitado.	
	Tamaño de lote de pedido inadecuado.	Métodos y/o Políticas.	No se utiliza métodos técnicos de pronósticos.
			No tiene horizonte de planificación definida.
			No se ha contratado asesoría externa.
		Registros.	No dispone de registros de inventario.
			Reportes de registros de inventario erróneos.
	Recurso Humano.	No dispone de personal técnico capacitado.	
	Partes y Materiales obsoletos, defectuosos, extraviados y/o devueltos.	Métodos y/o Políticas.	No realiza control técnico de niveles de stock.
			Pedidos de partes y materiales empíricos.
			No se ha implementado políticas de inventario.
			Falta de Inventarios periódicos.
		Recurso Humano.	Mínima cantidad de personal para control.
			No dispone de personal técnico capacitado.
	Sistemas.	Sistema de gestión de inventarios deficiente.	
Familias y códigos de partes y materiales no definidos.	Métodos y/o Políticas.	No se ha implementado políticas de inventario.	
		Familias de productos no categorizados ni diferenciados.	
		Productos no disponen de identificación adecuada.	
	Sistemas.	Sistema de gestión de inventarios deficiente.	
		Reportes de registros de inventario erróneos.	
	Recurso Humano.	No dispone de personal técnico capacitado.	
Almacenamiento en Bodega.	Espacio de Almacenamiento.	Distribución física.	Superficie para almacenamiento mínima.
			Callejones entre estanterías sin espacio adecuado.
			Distribución no adecuada de estanterías.
		Métodos y/o Políticas.	No se ha implementado políticas de inventario.
			Falta de adecuada definición de manejo de stock delantero / reserva.
			Mínima cantidad de personal para control.
	Recurso humano.	No dispone de personal técnico capacitado.	
		Ubicación de Materiales inadecuados.	Distribución física.
	Productos ubicados inadecuadamente.		
	Espacios subutilizados en estanterías.		
	Métodos y/o Políticas.		No se utiliza técnicas de almacenamiento.
		No se ha implementado políticas de inventario.	
	Recurso Humano.	Mínima cantidad de personal para control.	
		No dispone de personal técnico capacitado.	

Tabla 1.2 Problemas y Causas.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. TEORÍA DE INVENTARIOS.

2.1.1. DEFINICIÓN.

En la teoría de inventarios se podría resumir que estos son recursos que provienen de los abastecimientos, productos en proceso y productos terminados, los mismos que representan a una empresa un costo determinado, pero que a futuro deberán generar beneficios, los cuales se encuentran asociados con el uso de técnicas cuantitativas que permitan minimizar los costos de adquisición, almacenamiento y disponibilidad de productos dentro de la cadena logística para satisfacer los estándares elevados de exigencia que actualmente requieren los clientes o usuarios, por lo que disponer de un nivel óptimo de inventarios es determinante a la hora de mejorar el servicio que un cliente demanda.¹

2.1.2. TIPOS O MODELOS DE INVENTARIO.

Existen varios modelos de inventario, todo depende de lo que verdaderamente necesita implementarse en una empresa, sea que esta se dedique a la fabricación de productos o que solamente se especializa en la comercialización de productos terminados, o aquella que tan solo está dedicada a la prestación de servicios.

Se puede identificar en el plano operativo los siguientes tipos de inventarios:

- a) Inventario inicial: Productos o mercadería con el que la empresa inicia las operaciones.
- b) Inventario final: Productos o mercadería con la que la empresa termina las operaciones.
- c) Inventario promedio: Sistema con el que se lleva el registro individual por cada producto que se encuentra en el almacén o bodega, el mismo que adiciona a los valores existentes de un producto los valores de la nueva adquisición para finalmente dividirlos entre el número total de productos existentes en el almacén.

¹ RONALD H. BALLOU, 2004. Logística. Administración de la Cadena de suministro, Quinta Edición Pearson Educación. Pág. 328.

- d) Inventario máximo: Es el nivel de existencias máximas que la empresa tiene la capacidad física de almacenar y que garantizan la entrega de los productos.
- e) Inventario mínimo: Se refiere a la cantidad mínima de existencias que debería disponer la empresa y que evitan una posible ruptura de stock de productos.
- f) Inventarios de seguridad: Es el inventario que mantiene la empresa ante la incertidumbre en cambios de requerimientos que comúnmente no son posibles de controlar o medir de manera precisa.

2.1.3. LAS DECISIONES DE INVENTARIO.

Cualquier empresa en general ante el reto de mejorar su eficiencia y eficacia, se encuentran hoy en día preocupada constantemente en la toma de decisiones que les permita optimizar los recursos económicos en pro del mayor beneficio y la mejor satisfacción del cliente, por lo que una acertada decisión en el manejo de los recursos mantenidos en stock puede lograr la diferencia en el cumplimiento de objetivos y muchas veces evitar gastos elevados e innecesarios.

Para las decisiones de inventario es importante conocer, comprender y analizar el problema existente en la empresa, una decisión equivocada puede provocar el incremento del gasto o simplemente un desabastecimiento de los materiales o productos necesarios con la consecuencia de pérdidas no solo económicas, sino también de la pérdida de la credibilidad ante sus clientes.

2.2. SISTEMAS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS.

Los sistemas para el control de inventarios son procesos que permiten administrar un inventario con la finalidad de satisfacer de manera técnica y eficiente la demanda de recursos materiales con oportunidad temporal y al menor costo posible.

El almacenamiento de productos en bodega muchas veces representa costos innecesarios, volviéndose en el peor de los escenarios un capital inactivo que dentro de un período determinado podría convertirse en pérdida, por lo que se vuelve necesario determinar el balance entre éstos y los niveles óptimos de inventario de productos.

Las cantidades necesarias de productos o materiales que requiere una empresa para su operatividad se comportan de diversas maneras y se encuentran asociados a situaciones de tipo cíclico o estacionario. Muchas veces las empresas en sus operaciones logísticas se mantienen con niveles elevados de stock y conforme se registran movimientos los

niveles se reducen, disparando una orden de compra, situación que nuevamente permite que el nivel de inventario se incremente y así sucesivamente; muchas veces los niveles de inventario se controlan con el tiempo, el presupuesto disponible y la cantidad requerida en cada orden, por lo que a la hora de implementar un sistema de administración de inventarios se debe tomar en cuenta dos tipos de decisiones básicas de nivel cuantitativo, a saber, cuánto ordenar y cuándo ordenar, y para lograrlo es conveniente dividir los sistemas de inventarios que pueden implementarse, en dos categorías:

- Demanda y tiempo de entrega deterministas, cuando la demanda es conocida y constante.
- Demanda y tiempo de entrega probabilística, cuando la demanda es una variable aleatoria que incluye incertidumbre y riesgo.

2.3. MODELOS CUANTITATIVOS PARA GESTIÓN DE INVENTARIOS.

2.3.1. MODELOS PROBABILÍSTICOS.

MODELO DE REVISIÓN PERIÓDICA.

Para el control de inventarios utilizando un sistema de revisión periódica es necesario que los niveles de las existencias de productos en bodega sean revisadas a intervalos programados, al cual se lo conoce como sistema P para el control de inventarios. Para la aplicación adecuada de este sistema de revisión es importante conocer que no existe un punto de reorden de existencias, la orden de adquisición se la realiza en cantidades apropiadas, es decir, el tamaño de lo que se va a pedir depende del comportamiento de la demanda y con el objetivo de cubrir las necesidades del siguiente período, por lo que los períodos de tiempo (t) son iguales; debe observarse que los pedidos por lo general se los realiza al inicio de cada período.

MODELO DE REVISIÓN CONTINUA.

Un sistema de revisión continua de inventarios está basado en las existencias disponibles, las mismas que son controladas de forma continua, es decir cuando la disponibilidad de existencias se encuentra por debajo de un punto específico que se ha predeterminado previamente, se realiza un requerimiento de una cantidad fija conocida.

El sistema de Revisión continua de inventarios se los conoce también como sistema Q o sistema de Cantidad fija de pedido.

En resumen, en la administración de inventarios la disponibilidad de existencias se la conoce como la Posición del inventario; y el punto en el cual se solicita un pedido se lo denomina Punto de Reorden R.

El sistema de revisión continua se encuentra determinado por la relación entre la Cantidad de Pedido Q y el Punto de reorden R, por lo que al aplicar la fórmula de la Cantidad Económica de Pedido EOQ para determinar Q, siempre que la demanda no sea considerada demasiado incierta, se obtendrá una aproximación razonable de Q y para determinar el Punto de reorden R se lo realizará sobre la base de una probabilidad establecida en faltantes para atender una demanda.

2.3.2. MODELOS DETERMINÍSTICOS.

MODELO DE UN SOLO LOTE.

El método de un solo lote es una técnica utilizada cuando se requieren realizar un solo pedido, como por ejemplo un pedido al año por un volumen elevado, lo que permite minimizar los costos por concepto de transporte y beneficiarse de los descuentos en el precio por las elevadas cantidades solicitadas. Esta técnica puede ser muy útil cuando se espera que los precios de los materiales o bienes en lo posterior se incrementen².

El modelo matemático utilizado para este método viene dado por:

$$C_t = C_p + C_c M \left(\frac{Q}{2} \right) + C_c Q \quad (2.1)$$

Donde:

C_t = Costo total

C_p = Costo de ordenar un pedido

C_c = Costo del artículo por cada unidad

Q = Cantidad económica de pedido

M = Período o fracción anual de mantenimiento del inventario

² RONALD H. BALLOU, 2004. Logística. Administración de la Cadena de suministro, Quinta Edición Pearson Educación. Pág. 450

TÉCNICA LOTE POR LOTE.

La técnica o método de control de inventarios de un solo lote se fundamenta en la programación de pedidos de acuerdo a las necesidades netas que se requiere por cada período, el mismo que es establecido por la política interna de la empresa.

Una de las herramientas más utilizadas para esta técnica es el MRP (Planificación de Requerimientos de Materiales), procedimiento que se basa en la demanda independiente de los materiales, la necesidad de satisfacer los requerimientos y el momento oportuno de satisfacerlas.

El objetivo de este sistema es disminuir los volúmenes de existencias de inventarios mediante el lanzamiento de una orden de compra en el momento más adecuado.

Las ventajas de implementar el uso de un MRP utilizando esta técnica son las siguientes:

1. Permiten reducir al mínimo los niveles del inventario.
2. Utilizar los recursos de manera eficiente sin desperdicios.
3. Permite mejorar la atención al cliente o usuario.

MODELO DE LA CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO.

El modelo de la cantidad económica de pedido tiene como finalidad la búsqueda de una equidad entre los costos que se incurren en ordenar una compra y los costos generados por el mantenimiento de materiales en inventario. Se puede decir que es un modelo estándar o básico para resolver problemas y controlar inventarios de tipo cuantitativo bajo demanda determinística.

Para una correcta aplicación de este modelo en el control de inventarios es necesario que la planeación sea establecida en un horizonte o período determinado y bajo los siguientes preceptos:

1. La demanda es conocida con certeza y constante en el horizonte de planeación.
2. Los descuentos en los costos de compra y/o transporte no son aplicados.
3. La cantidad de órdenes o pedidos no necesariamente corresponden a un número entero o un múltiplo de éste.
4. Los costos se suponen estacionarios, es decir, no se modifican de manera determinante con el tiempo.
5. Cada ítem es evaluado de manera independiente.

6. La tasa de reposición es ilimitada, por lo que los tiempos de reposición (lead times) se los estima en cero y la orden o pedido es recibida completamente cada vez que se la ordena.
7. Las órdenes pendientes no son evaluadas.

Los costos asociados con el modelo EOQ básico están relacionados con:

1. Costos de compra o pedido.
2. Costo de mantenimiento de un artículo en inventario.

La ecuación general utilizada, está basada en el modelo determinístico conocido como modelo de Wilson, viene determinada por:

$$Ct = DC_u + \frac{D}{Q}C_p + \frac{Q}{2}C_m \quad (2.2)$$

$$Q = \sqrt{\frac{(2)(D)(C_p)}{C_m C_u}} \quad (2.3)$$

$$C_m = iCa \quad (2.4)$$

El costo de pedir está representado por:

$$\frac{D}{Q}C_p \quad (2.5)$$

El costo de mantenimiento en inventario viene dado por:

$$\frac{Q}{2}C_m \quad (2.6)$$

HEURÍSTICA DE SILVER-MEAL.

Es un método heurístico que utiliza el costo promedio de un período para definir la cantidad de pedido de materiales y en qué tiempo se lo debe realizar. Los costos que normalmente se utilizan son los costos que tienen que ver con el mantenimiento de inventario de materiales y aquellos costos en el que se incurre al realizar nuevos pedidos. Esta heurística básica no toma en consideración el costo de materiales faltantes, así como tampoco los descuentos que puede existir cuando se considera comprar materiales en volúmenes sobre lo normal, situación que regularmente una organización sí la considera al momento de realizar sus análisis de inventarios; sin embargo, una extensión de esta heurística permite administrar con descuentos.

Explicación del método:

Sea una demanda:

$$D = \text{Demanda; donde } D = 1, 2, 3, 4, 5, \dots, N$$

Con períodos determinados por:

$$N = \text{Número de Períodos}$$

A un costo:

$$C_p = \text{Costo total de ordenar un pedido}$$

$$C_m = \text{Costo de almacenamiento de una unidad en inventario por cada pedido.}$$

Donde el número de pedidos que se realizan en cada período viene dado por j se tiene que:

$$C_p(j) = \text{Costo variable promedio por cada período.}$$

Si la orden satisface j pedidos, se presume que el costo de mantenimiento del inventario sucede al término de un período y que la cantidad para cubrir el período está determinada al principio del mismo período.

Si ordenamos D_1 para satisfacer la demanda de materiales en el período 1 se tiene: El costo variable promedio del período uno viene dado por:

$$C_p(1) = A$$

Si ordenamos $D_1 + D_2$ en el período 1 ($S=1$), para satisfacer la demanda de los períodos 1 y 2, se obtiene:

$$C_p(2) = (1/2) (A + C_m D_2)$$

De igual manera:

$$C_p(3) = (1/3) (A + C_m D_2 + 2 C_m D_3)$$

Y así sucesivamente se seguirán calculando los $C_p(j)$ hasta observar que haya un incremento del $C_p(j)$ de un período a otro, en cuyo caso se detendrá el proceso y se concretará la cantidad a ordenar en el período uno, la misma que será la suma todas las demandas de los períodos en los que no se incrementó $C_p(j)$, por lo cual el proceso iniciará nuevamente para el período siguiente, el cual se lo denominará como período 1 en adelante, continuando de esta manera hasta el final del horizonte de planeación.

La heurística de Silver-Meal viene dado por la siguiente ecuación:

$$C_p(j) = \frac{1}{j} (A + C_m D_2) + 2C_m D_3 + \dots + (j-1)C_m D_j \quad (2.7)$$

ALGORITMO DE WAGNER-WHITIN.

Este modelo minimiza la suma de los costos de mantener y preparar el inventario, fue desarrollado por Harvey M. Wagner y Thomson M. Whitin en el año de 1968 y consiste en una extensión natural y dinámica del problema de Tamaño Económico de Pedido

(EOQ).

La demanda presenta variabilidad en la etapa de planificación, manteniéndose el supuesto de que dicha demanda es conocida. Se asume que el tiempo de reposición (lead time) es nulo, es decir, que el pedido se lo recibe durante el período en el que se lo realiza, no existe limitantes de capacidad, por lo que podría satisfacer la demanda íntegra de todo el horizonte de planificación a través de un único pedido, el cual se lo realizaría tentativamente en el primer período.

2.4. METODOLOGÍA DE CLASIFICACIÓN ABC.

Una de las herramientas de gran utilidad en el manejo y control de los inventarios es el aplicar la teoría de Wilfrido Pareto, conocida como la ley del 80 / 20; teoría que permite definir el portafolio de materiales, productos de mayor relevancia que dispone una organización, los mismos que contribuyan con la definición clara de aquellos artículos, materiales que son necesarios diferenciarlos y que precisan un control riguroso dentro de los inventarios.

Este principio, aplicado en el ámbito de la administración de inventarios se los denomina Clasificación ABC, la misma que es una metodología en la que se segmentan los materiales o productos de acuerdo con indicadores de importancia, y por lo general en base a su valor unitario y al volumen de demanda anual.

La literatura relacionada suele estimar varias zonas de clasificación a saber:

Zona de clasificación A: Corresponde al 80% (+/-) del inventario valorado y representa al 20% de los artículos del inventario y que requieren el más alto grado de control y deben de contar con ventajas de espacio y ubicación física con respecto a las demás unidades de inventario; dichas ventajas deben ser determinadas de acuerdo con el tipo de almacenamiento que requiera la empresa y que aseguren un flujo de materiales sostenido y en cantidades que promedien la proporción de uso o consumo.

Zona de clasificación B: Corresponden generalmente al 40% (+/-) de los artículos que requieren el 15% de la inversión, y cuyos materiales deben ser controladas con el uso de sistemas computarizados que permitan revisiones periódicas del inventario y en cuyos lineamientos o directrices de inventario debe ser debatidos con menor frecuencia como las que se les asigna a los artículos de la Zona de clasificación A.

Zona de clasificación C: Conciernen al mayor número de unidades de stock en el inventario, y por ende el sistema de control adecuado para su seguimiento, podría ser el

sistema de punto de reorden que no requiera de constatación física de las existencias.

Según Plossl³, se puede decir que uno de los principios más eficaces en las diversas organizaciones que puede aplicarse a la gestión de los inventarios, y a muchos otros problemas de tipo administrativo, es el principio de PARETO, el cual basa su teoría de que alrededor del 20% de la gente de una nación tiene el 80% de la riqueza; principio que aplicado al ámbito de control de inventarios se puede colegir que una pequeña cantidad de artículos dentro del grupo general responderá por la mayor parte de su valor total, queriendo decir con esto que aproximadamente el 20 % de los diversos tipos de productos responderá por el 80% de las ventas o consumos.

Este concepto aplicado en los inventarios se lo conoce como clasificación ABC, categorización que puede cambiar, todos de acuerdo a la necesidad que tenga una empresa.

La metodología utilizada para determinar cuáles tipos o clases de materiales o productos formarán parte de cada una de las zonas de clasificación determinadas como A, B o C, se lo realiza en base a los siguientes pasos:

1. Seleccionar los productos que serán sujetos de clasificación.
2. Determina el valor unitario de cada ítem.
3. Determinar el volumen de venta o consumo anual de cada ítem.
4. Calcular el porcentaje de participación individual que tiene cada producto sobre el resto de ítems.
5. Ordenar de mayor a menor cada uno de los productos sujetos a clasificación y en base al porcentaje de participación.
6. Eliminar del análisis aquellos productos cuyo consumo anual sea cero.
7. Establecer el porcentaje de la frecuencia acumulada de la lista de productos sujetos a clasificación.
8. Clasificar dentro de la zona A todos aquellos productos que representen el 10% del total de los Productos con alrededor del 70% del total de los consumos.
9. Clasificar dentro de la zona B todos aquellos productos que representen el 20% del total de los Productos con alrededor del 20% del total de los consumos.
10. Clasificar dentro de la zona C todos aquellos productos que representen el 70%

³ Plossl, George W. Control de la producción y de Inventarios Principios y Técnicas, Prentice Hall, México, 1993

del total de los Productos con alrededor del 10% del total de los consumos.

Los parámetros o indicadores para establecer los porcentajes de participación dependerán siempre de cada caso particular y de las necesidades de la organización.

2.5. PRONÓSTICO DE LA DEMANDA.

DEFINICIÓN.

El pronóstico de la demanda, es una técnica que pretende predecir eventos o demandas futuras sean de bienes o servicios en particular, basado en datos reales históricos, mediante la aplicación de numerosas técnicas de previsión.

Existen muchas y variadas definiciones de pronóstico aplicados a los diversos campos de la administración, la economía o la política; en el campo de la administración de operaciones, en especial a la de inventarios a la cual se aplica el presente estudio, se puede indicar que el pronóstico es un acontecimiento producto de las estimaciones sobre un evento proyectado hacia el futuro, utilizando datos acontecidos en el pasado.⁴

2.6. MÉTODOS DE PRONÓSTICO.

En la actualidad se pueden encontrar varios tipos de métodos, a los cuales se les conoce como métodos estandarizados de pronósticos de demanda debido a su naturaleza científica, los mismos que se les clasifica generalmente en tres grupos, los cuales difieren uno de otro, en especial su precisión relativa determinada por el largo y corto plazo de su medición, su grado de sofisticación cuantitativa y a la cantidad razonable de la información histórica disponible. Estos grupos de pronóstico están representados por: Métodos cualitativos, de proyección histórica y métodos causales.⁵

2.6.1. MODELOS CUALITATIVOS.

Los métodos cualitativos con la finalidad de generar estimaciones o previsiones futuras cualitativas, por lo general utilizan la lógica, el juicio u opiniones ejecutivas de los altos directivos, encuestas, investigaciones de mercado, metodología Delphi y toda aquella

⁴ ADAM, Everett E. – EBERT, Ronald J., “Administración de la Producción y las Operaciones”;4a Ed. PRENTICE HALL, México, 1991

⁵ RONALD H. BALLOU, 2004. Logística. Administración de la Cadena de suministro, Quinta Edición Pearson Educación. Pág. 291

evaluación de tipo subjetiva y tecnológica explicativa y normativa que se disponga.

2.6.2. MODELO DE PROYECCIÓN HISTÓRICA.

Este método está basado en series de tiempo, las mismas que permiten a las organizaciones utilizar modelos matemáticos y estadísticos como herramientas primordiales para pronosticar eventos futuros. Estos Modelos trabajan de manera efectiva en series de tiempo a corto plazo; la condición básica para su aplicación es que el patrón de tiempo, al menos en gran parte, debe ser una réplica de los datos del pasado.

Utilizando este método de manera normal, una precisión del pronóstico que se la defina como buena por parte de la empresa puede lograrse en períodos de pronóstico establecidos en el corto plazo, es decir, en pronósticos con períodos menores a seis meses.

Los modelos mayormente utilizados por lo general son:

1. Promedios Móviles
2. Ajuste o suavización exponencial
3. Descomposición de series de tiempo
4. Regresión simple
5. ARIMA (Acrónimo del inglés autoregressive integrated moving average)

2.6.3. MODELOS CAUSALES.

Los modelos causales están determinados por la causa y efecto existente entre la demanda y otras variables relacionadas. En la medida en que las se pueda establecer relaciones causa y efecto adecuadas, los modelos causales pueden pronosticar de manera precisa sobre una serie de tiempo comprendida entre el mediano y largo plazo. El gran problema de este tipo de pronósticos es que muchas veces resulta difícil determinar las verdaderas variables causales.

Los modelos causales más utilizados son las técnicas estadísticas de regresión múltiple: Regresión lineal, Regresión exponencial, coeficiente de correlación y determinación, etc.

2.7. VARIABILIDAD DE LA DEMANDA.

En muchas de las organizaciones, históricamente sea por práctica normal se comete el error en determinar los niveles de inventarios exclusivamente en base al promedio de la demanda, siendo que efectivamente existen tácticas que permiten solucionar los problemas de inventarios con el solo hecho de recurrir al diseño e implementación de

estrategias apropiadas como las siguientes:

6. Implementar sistemas de pronóstico de demanda sobre cada uno de los ítems, los mismos que permitan una estimación más precisa sobre los patrones, sus promedios y su variabilidad, de acuerdo con los niveles de servicio que desea la empresa y no solamente calcularlos en base al promedio proporcional de la demanda.
7. Eliminar o al menos minimizar los usos de herramientas o modelos matemáticos con datos nada confiables, como por ejemplo la utilización de registros de venta en lugar de registros de demanda.
8. Implementar la metodología de clasificación ABC basada en la ley de Pareto, la misma que permita diferenciar el control que cada ítem necesita, estableciendo su prioridad al momento de controlarlos.

Por lo tanto, uno de los principales problemas que enfrenta la administración de inventarios, es la variabilidad de la demanda de productos, es decir, que la cantidad óptima a pedir no puede ser considerada como tal sin tomar en cuenta este aspecto, lo que nos lleva a un análisis exclusivo de la demanda por cada período y entre períodos. La variación de la demanda se encuentra determinada como un coeficiente de variabilidad, la misma que está representada por la siguiente expresión matemática:

$$CV = \frac{\text{VARIANZA DE LA DEMANDA POR CADA PERÍODO}}{\text{DEMANDA PROMEDIO POR CADA PERÍODO AL CUADRADO}} \quad (2.8)$$

De la expresión anterior, si las demandas son iguales la estimación de la varianza de la demanda será igual a Cero, por lo que $CV = \text{Cero}$; por otra parte, si CV presenta una dispersión pequeña (> 0.20), entonces la demanda será constante (Determinista), caso contrario, la demanda será aleatoria (Probabilística).

CAPÍTULO III

3. APLICACIÓN DEL MODELO ÓPTIMO PARA GESTIONAR INVENTARIOS.

La metodología utilizada en el presente caso de estudio pretende establecer la herramienta, técnica o modelo matemático más adecuado para una eficiente administración de inventarios, sin embargo, se debe indicar que la propuesta de selección tiene el objetivo de establecer un modelo que permita a la empresa abastecerse de manera técnica y no a tratar de encontrar un modelo universal; adicionalmente es necesario mencionar que en el presente trabajo la elección del mejor modelo no será único para todas las situaciones dentro de la misma rama de los productos o materiales objeto del análisis.

Por lo tanto, en los numerales subsiguientes, se describirán las fases de la metodología sugerida para intentar dar solución a aquellos problemas que tengan que ver con el cálculo del pedido óptimo de partes y materiales que necesita la empresa para satisfacer las necesidades de sus clientes.

3.1. PRONÓSTICO DE LA DEMANDA.

3.1.1. FASE I. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Los datos que servirán de base para el análisis de la demanda mediante el uso de técnicas de pronósticos, se los obtuvo del Sistema Contable BONE que dispone la empresa y corresponden a los períodos mensuales enero-diciembre del año 2016.

3.1.2. FASE II. CLASIFICACIÓN ABC.

El primer paso que observar en la metodología propuesta es el establecimiento de una clasificación ABC de productos en base al análisis de PARETO el mismo que permitirá determinar el portafolio de aquellas partes y materiales que tengan mayor relevancia para la empresa. Además, se podrá especificar de manera clara cuáles de los materiales en stock son los más demandados para el mantenimiento de los equipos electrógenos, favoreciendo de esta manera a que la precisión del método o modelo matemático utilizado incremente su eficiencia.

A continuación, en la Tabla 3.1 se enlistan en orden jerarquizado y ya determinada la

clasificación ABC de los productos que comercializa la empresa; clasificación que se la obtuvo utilizando la herramienta de cálculo Excel mediante el uso y aplicación de tablas dinámicas.

Productos tipo A					
Código Producto	Cantidad	Costo	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Tipo de producto
DB16	2231	\$ 707.23	0.1507	0.150743243	A
MDD 5.5 -2.50	867	\$ 67.71	0.0586	0.209324324	A
34482	713	\$ 693.51	0.0482	0.257500000	A
010221018	686	\$ 8,948.16	0.0464	0.303851351	A
LEGB3761	456	\$ 2,332.82	0.0308	0.334662162	A
40020096	424	\$ 312.05	0.0286	0.363310811	A
51208	408	\$ 227.50	0.0276	0.390878378	A
34502	400	\$ 400.00	0.0270	0.417905405	A
208587	400	\$ 109.80	0.0270	0.444932432	A
AM-PLA-BLAN	400	\$ 400.00	0.0270	0.471959459	A
30000077	383	\$ 5,273.91	0.0259	0.497837838	A
C20161902	348	\$ 98.66	0.0235	0.521351351	A
CA19H10EF	200	\$ 1,256.80	0.0135	0.534864865	A
I44900565	200	\$ 116.28	0.0135	0.548378378	A
34500	200	\$ 200.00	0.0135	0.561891892	A
000754	172	\$ 1,569.75	0.0116	0.573513514	A
PTV 1.25-12	164	\$ 46.59	0.0111	0.584594595	A
34450	163	\$ 163.00	0.0110	0.595608108	A
000180	156	\$ 948.48	0.0105	0.606148649	A
98073	144	\$ 144.00	0.0097	0.615878378	A
900SG	133	\$ 379.62	0.0090	0.624864865	A
SM-25	132	\$ 113.15	0.0089	0.633783784	A
LEGB37160	124	\$ 122.76	0.0084	0.642162162	A
M-AGUADES	111	\$ 72.15	0.0075	0.649662162	A
000064	104	\$ 608.40	0.0070	0.656689189	A
000507	104	\$ 216.00	0.0070	0.663716216	A
000475	98	\$ 673.00	0.0066	0.670337838	A
3610	97	\$ 474.73	0.0066	0.676891892	A
mant12	96	\$ 12,618.00	0.0065	0.683378378	A
QH0205	83	\$ 304.00	0.0056	0.688986486	A
SP-3001/39	78	\$ 330.00	0.0053	0.694256757	A
45284041150	76	\$ 91.79	0.0051	0.699391892	A
000241	76	\$ 76.00	0.0051	0.704527027	A
40020418	76	\$ 30.17	0.0051	0.709662162	A
CBXPRO2	72	\$ 65.70	0.0049	0.714527027	A
05410800	68	\$ 51.62	0.0046	0.719121622	A
JAC0224	68	\$ 6,883.06	0.0046	0.723716216	A
000144	64	\$ 64.00	0.0043	0.728040541	A
000151	63	\$ 335.14	0.0043	0.732297297	A
90014	60	\$ 60.00	0.0041	0.736351351	A
PH7317	60	\$ 651.57	0.0041	0.740405405	A
DSE-3110	60	\$ 7,027.60	0.0041	0.744459459	A
05331100	56	\$ 82.51	0.0038	0.748243243	A
000121	54	\$ 189.65	0.0036	0.751891892	A
000696	53	\$ 64.00	0.0036	0.755472973	A
P3401	49	\$ 505.55	0.0033	0.758783784	A
FC1302	49	\$ 206.29	0.0033	0.762094595	A
P4102A	48	\$ 375.80	0.0032	0.765337838	A
8CC223	45	\$ 236.93	0.0030	0.768378378	A
CZF 11A-E	45	\$ 101.00	0.0030	0.771418919	A
82588	45	\$ 95.25	0.0030	0.774459459	A
98013	44	\$ 44.00	0.0030	0.777432432	A
000186	44	\$ 137.60	0.0030	0.780405405	A
000098	42	\$ 42.00	0.0028	0.783243243	A
5780NS40	42	\$ 2,699.50	0.0028	0.786081081	A
BT5BE0400	41	\$ 6,959.24	0.0028	0.788851351	A
47400	40	\$ 270.00	0.0027	0.791554054	A
010321018	40	\$ 423.37	0.0027	0.794256757	A
000692	40	\$ 48.00	0.0027	0.796959459	A

Productos tipo A					
Código Producto	Cantidad	Costo	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Tipo de producto
34444	40	\$ 40.00	0.0027	0.799662162	A
TOTAL					60

Tabla 3.1 Productos tipo A.
Fuente: Empresa de Estudio.
Elaboración propia.

Como se puede observar en la Tabla 3.1 los productos de tipo A son aquellos a los que se debe prestar un control mayor para su adquisición y distribución por consumo, y que permitan mantener un nivel de inventario óptimo a fin de satisfacer la demanda de los mismos de manera oportuna y sin contratiempos.

En resumen, los productos tipo A abarcan un máximo de 60 ítems y representan el 20% del total, los cuales son demandados para su consumo en un 80%, en cambio que, para los productos tipo B, representan el 22 % del total, con un total de 62 ítems, los cuales presentan una demanda por consumo de 10%, mientras que, para el caso de los productos tipo C, en un total de 170 ítems, representan el 58% del total de productos, con una demanda del 10 %.

RESUMEN CLASIFICACIÓN ABC					
Porcentaje	Tipo de producto	Número de producto	%Productos	Demanda Productos	% Demanda Productos
80%	A	60	20%	11835.00	80%
90%	B	62	21%	1470.00	10%
100%	C	170	58%	1495.00	10%
TOTALES		292	100%	14800.00	

Tabla 3.2 Clasificación ABC.
Fuente: Empresa de Estudio.
Elaboración propia.

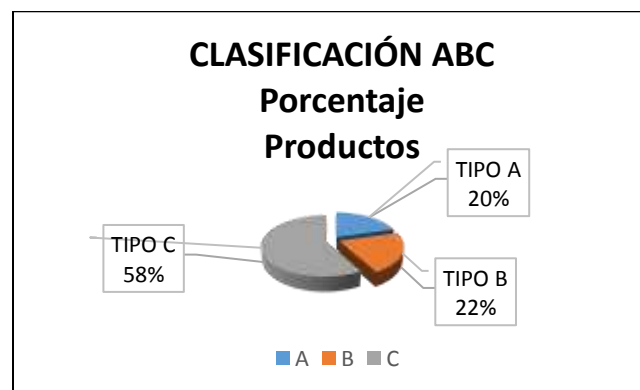


Figura 3.1 Clasificación ABC- Porcentajes.
Fuente: Empresa de Estudio.
Elaboración propia.

El listado de la clasificación ABC de todos los productos se los detalla en la Anexo A.

3.1.3. FASE III. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA.

Con el objetivo de establecer el comportamiento de la demanda que presentan los datos obtenidos, debemos determinar el tipo de patrón que éstos siguen, el que más se ajusta a los datos de la clasificación ABC, es decir, establecer si estos son modelos deterministas, que se pueden predecir sus resultados o si son datos de tipo probabilísticos, y que no se pueden predecir sus resultados, y que además presentan tendencia creciente o decreciente, o la existencia de variación cíclica, o presencia de variaciones atípicas, etc., para lo cual el estudio se lo realizará en base a las series de tiempo históricas de los ítems o productos.

3.1.4. FASE IV. DETERMINACIÓN DEL TIPO DE DEMANDA.

El procedimiento utilizado para determinar a qué tipo de modelo pertenecen cada uno de los productos analizados bajo la clasificación ABC, no es otra que la obtención de la demanda promedio por período de cada producto, así como su desviación estándar; cálculos que servirán para determinar la estimación de la variabilidad relativa, también conocida como el Coeficiente de Variabilidad.

Todos los cálculos para determinar el Coeficiente de variabilidad de la demanda de todos los productos se realizan mediante el uso de las funciones estadísticas PROMEDIO Y DESVEST de la Hoja Electrónica Excel (Ver Archivo digital: Datos para análisis de modelos de inventario).

Resultados alcanzados:

De la aplicación del modelo de Coeficiente de Variabilidad se obtienen los siguientes resultados:

Tipo de demanda		
Producto	Determinista	Probabilística
Tipo A	44	16
Tipo B	62	0
Tipo C	106	64
Total	212	80

*Tabla 3.3 Tipo de Demanda.
Fuente: Empresa de Estudio.
Elaboración propia.*

Los resultados obtenidos del análisis de la demanda de todos los datos producto de la clasificación ABC bajo análisis se detallan en el Anexo B.

3.2. ANÁLISIS DE DATOS CON SERIES TEMPORALES.

Para el análisis de los datos que presentan una demanda de tipo probabilístico se trabajó con las series temporales de los registros de egresos de productos y materiales de bodega correspondientes a los 12 meses del año 2016, con la finalidad de obtener el pronóstico de las ventas, para lo cual y en lo posterior los cálculos matemáticos se los realizará para un solo producto, debido a que registrar todos los casos en este documento resulta inapropiado, sin embargo, los análisis del resto de productos se presentarán en el anexo correspondiente.

El Modelo para suavizamiento exponencial simple a utilizar para determinar el pronóstico F_{t+1} contiene un mecanismo de autocorrección que ajusta los pronósticos en dirección opuesta a los errores pasados.

$$F_{t+1} = \alpha.A_t + (1-\alpha).F_t \quad (3.1)$$

Para determinar la precisión del método de suavización exponencial empleado en la construcción del pronóstico se utiliza el modelo del cuadrado medio del error (CME) como el indicador de precisión del pronóstico:

$$CME = \frac{\sum (F_t - A_t)^2}{n} \quad (3.2)$$

Para el análisis se utiliza base la serie temporal del producto con ítem Nro. 10221018 de la clasificación Tipo A, cuyo resultado se detalla en la Tabla 3.4, en el que se describe el pronóstico obtenido para el período 13 del siguiente año, y como indicador de medición de error se utilizará la Desviación Media Absoluta, el Error Medio Cuadrado y el Porcentaje de Error Medio Absoluto.

APLICACIÓN DEL MODELO DE SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE AL ÍTEM NRO. 10221018 UTILIZANDO SOFTWARE ESTADÍSTICO MINITAB.

Gráfica de series de tiempo de Demanda Real(A).

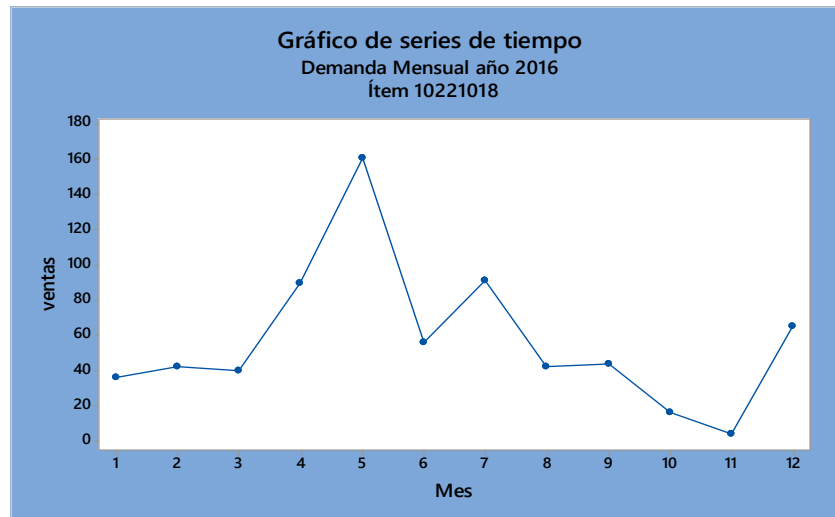


Figura 3.2 Serie de Tiempo.
Fuente: Empresa de Estudio.
Elaboración propia.

Como una medida de comparación de análisis de datos entre la Hoja electrónica Excel y el programa estadístico MINITAB aplicado al ítem Nro. 10221018, a continuación, se observa el reporte obtenido de este último, el cual arroja los mismos resultados en ambos casos al utilizar un coeficiente de suavización de 0.2.

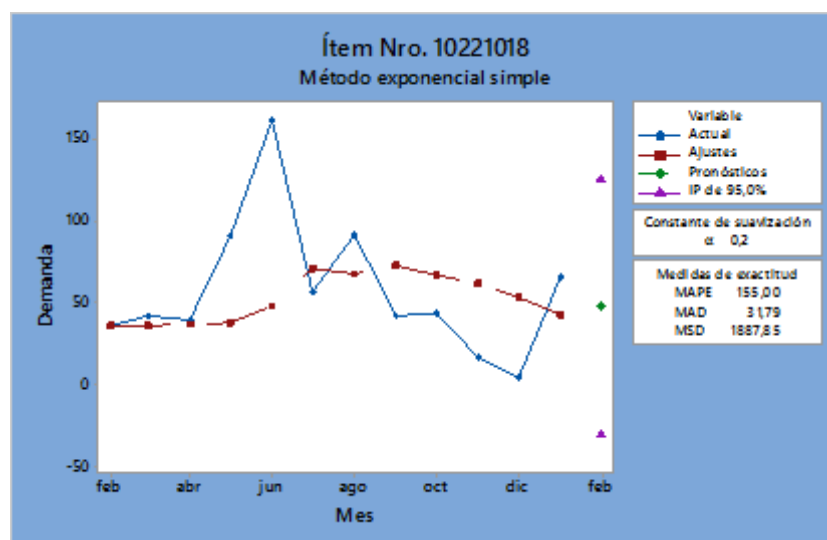


Figura 3.3 Modelo Exponencial Simple.
Fuente: Empresa de Estudio.
Elaboración propia.

Reporte MINITAB:

Bienvenido a Minitab, presione F1 para obtener ayuda.

Suavización exponencial simple para Demanda.

Datos Demanda
 Longitud 12
 Constante de suavización
 α 0,2
 Medidas de exactitud

MAPE 155,00
 MAD 31,79
 MSD 1887,85

Tiempo	Demanda	Suavizar	Predecir	Error
Feb.	35,75	35,7500	35,7500	0,000
Mar.	42,00	37,0000	35,7500	6,250
Abr.	39,50	37,5000	37,0000	2,500
May.	90,00	48,0000	37,5000	52,500
Jun.	160,75	70,5500	48,0000	112,750
Jul.	56,25	67,6900	70,5500	-14,300
Ago.	91,00	72,3520	67,6900	23,310
Sep.	42,00	66,2816	72,3520	-30,352
Oct.	43,50	61,7253	66,2816	-22,782
Nov.	16,00	52,5802	61,7253	-45,725
Dic.	4,00	42,8642	52,5802	-48,580
Ene.	65,25	47,3413	42,8642	22,386

Pronósticos
 Periodo Pronóstico Inferior Superior
 Feb. 47,3413 -30,5335 125,216

SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE Ítem Nro. 10221018

$a=$ 0.20
 $n=$ 12

Periodos	Meses	Demanda Real(A)	Pronóstico (Ft)	Error pronóstico (et)	Error absoluto (et)	Error cuadrado (e2)	Error Abs. Porcentual	Porcentaje medio de error
1	Ene.	35.75						
2	Feb.	42	36	6	6	39.0625	0.14880952	0.148809524
3	Mar.	39.5	37	3	3	6	0.06329	0.06329
4	Abr.	90	38	53	53	2756	0.58333	0.58333
5	Mayo.	160.75	48	113	113	12713	0.70140	0.70140
6	Jun.	56.25	71	-14	14	204	0.25422	-0.25422
7	Jul.	91	68	23	23	543	0.25615	0.25615
8	Ago.	42	72	-30	30	921	0.72267	-0.72267
9	Sep.	43.5	66	-23	23	519	0.52371	-0.52371
10	Oct.	16	62	-46	46	2091	2.85783	-2.85783
11	Nov.	4	53	-49	49	2360	12.145056	-12.145056
12	Dic.	65.25	43	22	22	501	0.343078	0.343078
13	Ene.		47					
SUMA				58.0	381.4	22654.2	18.6	-14.4
DAM Desviación Absoluta Media				31.786				
EMC Error medio cuadrado				1887.848				
PEMA Porcentaje de error medio absoluto				1.550				

Tabla 3.4 Suavización exponencial.
 Fuente: Empresa de Estudio.
 Elaboración propia.

3.3. ANÁLISIS CON MODELOS DETERMINÍSTICOS.

Previo a determinar o proponer un modelo de inventario adecuado para los productos con demanda determinística, es necesario evaluar sus costos relacionados, a saber: costos de mantenimiento, costos de inventario de los productos, gastos de suministros, gastos servicios básicos entre otros. Todos estos asociados al comportamiento de la demanda y el tiempo de reposición de los mismos, los cuales componen los elementos determinantes en la implementación de una política de pedidos que maximice las ganancias de la empresa.

Costo total del Inventario.

Es el valor objetivo al cual se lo desea minimizar mediante la combinación de todos los costos involucrados; se lo obtiene sumando los costos de pedido anual (C_p), costo de almacenamiento anual (C_m) y el costo anual de adquisición (C_c), a través del uso de la ecuación (3.3)

$$CTA = C_p + C_m + C_c \quad (3.3)$$

Costo de realizar un pedido (C_p).

Son todos los costos asociados al momento de emitir una orden de compra, independientemente de su tamaño de pedido y de cada uno de los productos. Estos costos normalmente incluyen: Electricidad, teléfono, papelería, conectividad internet, entre otros.

En la empresa, entre los gastos más comunes relacionados con el lanzamiento de un pedido se encuentran: electricidad, internet y teléfono en virtud de que los pedidos se realizan a través de correo electrónico y /o página WEB del proveedor en mercado nacional, por consiguiente, no se generan gastos en suministros de oficina.

- Cálculo del costo de ordenar un pedido:

COSTO ANUAL DE ORDENAR	
DESCRIPCIÓN	COSTOS
Internet	\$ 312.00
Electricidad	\$ 420.00
Teléfono	\$ 444.00
Total:	\$ 1,176.00

*Tabla 3.5 Costos de ordenar.
Fuente: Empresa de Estudio.
Elaboración propia.*

El costo de ordenar un pedido se encuentra determinado por el resultado de dividir el costo total anual de ordenar y el número de órdenes generadas en un período de un año:

$$C_P = \text{Costos anuales de ordenar} / \text{Número de órdenes generadas año} \quad (3.4)$$

La empresa realiza su inventario mensualmente, proyectando de manera empírica un período de revisión de 30 días, el cual se determina como el posible tiempo del lanzamiento de pedido, sin embargo, la empresa trabaja con varios proveedores, motivo por el que las órdenes son de período variable. En promedio la empresa genera cerca de 25 órdenes /año, tomando en cuenta que labora 37 semanas al año (260 días laborables). Es importante mencionar que la política de pedidos de la empresa solo se la realiza para las adquisiciones que sobrepasan los 100 dólares, por cuanto, pedidos menores a este valor se lo realiza a través de caja chica.

Por lo tanto, reemplazando datos en la ecuación (3.4) se obtiene:

$$C_P = 1,176.00 / 25$$

$$C_P = \$ 47.00 \text{ x cada pedido}$$

Costo de adquisición (C_u).

Son todos los costos incluidos en el precio de compra al proveedor por cada uno de los productos, incluidos el costo de transporte y cuyo resultado obtenido, se lo multiplica por la cantidad de unidades compradas.

Los costos de adquisición de cada uno de los productos en inventario se los detalla en el Anexo C.

Inventario promedio (Inv_p).

Para obtener el inventario promedio de todas las existencias de la empresa se utiliza la ecuación 3.5, tomando en cuenta que el inventario inicial corresponde al primer período (enero) y el inventario final al último período (diciembre).

$$Inv_p = (\text{Inventario Inicial} + \text{Inventario Final}) / 2 \quad (3.5)$$

Reemplazando en ecuación (3.5)

$$Inv_p = \frac{162,626.47 + 250,711.62}{2}$$

$$Inv_p = \$ 206,669.06$$

El listado de los productos con su respectivo inventario promedio se los detalla en el Anexo C.

Costo de mantenimiento del inventario (C_m).

Es aquel costo que incurre la empresa para mantener una unidad de producto en el inventario y por un período de tiempo determinado; depende de dos variables: la cantidad en almacenamiento y el tiempo de permanencia en inventario.

A mayor cantidad y tiempo de permanencia, mayores serán los costos de mantenimiento. Estos costos incluyen: daños a productos, pérdidas, pólizas de seguros, vigilancia y seguridad, electricidad, costo de capital invertido, sueldo de almacenistas, renta de espacios para bodega, entre otros.

Para el caso de la empresa de estudio se utilizará la ecuación (3.3), con la que se obtendrá un índice que representa los gastos de almacenaje por cada dólar invertido en el almacén; indicador que es el resultado del cociente de todos los gastos incurridos en el almacén o bodega entre el valor del inventario promedio.

$$C_m = \text{Gastos de almacenamiento} / \text{Inv}_p \quad (3.6)$$

La empresa de estudio tiene el siguiente Costo de mantenimiento de inventarios:

Gastos anuales	
Gasto / año	Valor
Arriendo de bodega	\$ 1,800.00
Sueldo de Guardianía	\$ 4,380.00
Póliza de seguros	\$ 2,500.00
Luz	\$ 324.00
Pérdidas por daños	\$ 880.00
Total gastos	\$ 9,884.00

*Tabla 3.6 Gastos anuales
Fuente: Empresa de Estudio
Elaboración propia*

Reemplazando valores en ecuación (3.6)

$$C_m = \frac{9,884.00}{206,669.06}$$

$$C_m = \text{USD } 0.05 \text{ unidad/día} = \$ 18 \text{ unidad / año}$$

Índice que nos indica que por cada unidad almacenada en el inventario se realiza un gasto de \$0.05 dólares.

Índice de Rotación de inventario (IRI).

Determinar el indicador de la rotación de Inventarios de la empresa permite conocer el número de veces en que el inventario rota en período de un año, es decir, se identifica

cuantas veces el inventario de productos se convierte en dinero.

La rotación de inventarios se establece dividiendo el costo de los productos vendidos (C_v) en el período entre el inventario promedio del mismo.

$$IRI = \frac{C_v}{Inv_p} \quad (3.7)$$

Reemplazando en ecuación 3.5

$$IRI = \frac{1,566,855.70}{206,669.06}$$

$$IRI = 7.58$$

Esto significa que el inventario rota 7.58 veces en un año.

El Índice de Rotación de Inventario para cada uno de los Productos se los detalla en el Anexo C.

Rotación de inventario en días (RID).

Este es un indicador que se considera para determinar una medida que exprese el tiempo aproximado que se requiere para adquirir, vender y reemplazar el inventario de productos en días, la misma que se expresa en la ecuación (3.8)

$$RID = \left(\frac{Inv_p}{C_v} \right) 365 \quad (3.8)$$

El Índice de Rotación de Inventario expresado en días y para cada uno de los Productos se los detalla en el Anexo C.

3.4. APLICACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS.

La aplicación para los modelos matemáticos se la realizará en base a los datos del producto con código 010221018, el cual presenta los siguientes datos:

Costo unitario C_u : \$ 13.04

Costo de Ordenar C_p : \$ 47.00

Costo de mantenimiento C_m : \$ 0.05 unidad/ día = \$ 18 Unidad / año

Demanda Anual D: 686 Unidades

3.4.1. MODELO UN SOLO LOTE.

Este es un modelo simple, el mismo que considera que se realiza un solo pedido por el volumen total anual, con lo cual la cantidad de pedido está determinada por la demanda

(D) del año, cuya compra se la realiza al inicio del año y su costo anual del inventario está determinado por la ecuación (2.1):

Donde:

$$D = Q = 686 \text{ unidades}$$

$$C_t = 47 + (13.04)(0.20)(12) \left(\frac{686}{2} \right) + (13.04)(686)$$

$$C_t = \$ 19,727$$

El cálculo para los demás productos de clasificación tipo A utilizando la técnica de un solo lote se lo detalla en el Anexo D.

3.4.2. MODELO (EOQ) CON DEMANDA DETERMINÍSTICA FIJA.

Al aplicar la ecuación (2.3) se obtiene el EOQ:

$$Q = \sqrt{\frac{(2)(686)(47)}{(18)(13.04)}}$$

$$Q = 216 \text{ unidades}$$

Comportamiento de la demanda requerida Prod. 010221018													
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Inv. Inicial	0	180	138	99	9	64	8	133	91	47	31	27	-
Pedido	216	0	0	0	216	0	216	0	0	0	0	216	864
Demanda	36	42	40	90	161	56	91	42	44	16	4	65	686
Inv. Final	180	138	99	9	64	8	133	91	47	31	27	178	1005

Tabla 3.7 Comportamiento Modelo EOQ con demanda fija.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

Del resultado obtenido de la ecuación (2.3) se pueden derivar otros valores de importancia:

$$\text{Número de órdenes por año} = D / Q = 686 / 216 \approx 3.18 \text{ [órdenes/año]}$$

$$\text{Tiempo entre órdenes sucesivas} = Q / D = 216 / 686 = 0.76 \text{ [Año]}$$

Costo total aplicando ecuación (2.2):

$$C_t = DC_u + \frac{D}{Q} C_p + \frac{Q}{2} C_m$$

$$C_t = (686)(13.04) + \frac{686}{216}(47) + \frac{216}{2}(18)(13.84)$$

$$C_t = \$ 34,444$$

El cálculo para los demás productos de clasificación tipo A utilizando la técnica EOQ con demanda fija se lo detalla en el Anexo E.

3.4.3. MODELO (EOQ) CON DEMANDA DETERMINÍSTICA VARIABLE.

Para la aplicación de este modelo la empresa deberá asumir que la demanda será variable en el tiempo, así como el supuesto de que sus órdenes serán programadas para emitirse cada tres meses, iniciando su inventario en cero, por lo que al comienzo del primer período debe haber una disponibilidad basada en la adquisición para cubrir la demanda del primer período, más el segundo y el tercero, es decir, lo correspondiente para satisfacer la demanda de los meses 1, 2 y 3.

Por lo tanto, la Demanda a utilizarse para determinar la cantidad Económica de Pedido Q bajo el supuesto indicado, será la demanda promedio ($D/12$)

$$Q = \sqrt{\frac{(2)\left(\frac{D}{12}\right)(C_p)}{(C_m)(C_c)}} \quad (III.8)$$

Reemplazando datos en ecuación (3.8)

$$Q = \sqrt{\frac{(2)\left(\frac{686}{12}\right)(47)}{(18)(13.04)}}$$

$$Q = 4.784$$

Demanda promedio = $686 / 12 = 57.17$

Desviación estándar de la muestra = 41.51

Coefficiente de variación = $41.51 / 57.17 = 0.7262$

Costo total de ordenar = 4 órdenes X

\$47/orden = \$188.00

Costo de mantenimiento = \$6,690.00

Costo de compra = \$8,945.00

Costos totales de ordenar y mantenimiento = \$15,823.00

Inventario Promedio = $658 / 12 = 54.81$

Rotación de Inventario = Demanda/ Inv.

Promedio = 12.52

Comportamiento de la demanda requerida Prod. 010221018													
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Inv. Inicial		82	40	0	217	56	0	86	44	0	69	65	-
Pedido	117			307			177			85			686
Demanda	36	42	40	90	161	56	91	42	44	16	4	65	686
Inv. Final	82	40	0	217	56	0	86	44	0	69	65	0	658

Tabla 3.8 Comportamiento del inventario con demanda variable.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

El cálculo para los demás productos de clasificación tipo A utilizando la técnica EOQ con demanda variable se lo detalla en el Anexo F.

3.4.4. ALGORITMO DE WAGNER-WHITIN.

Este modelo minimiza la suma de los costos de ordenar y de mantener el inventario. Para la demanda del producto Nro. 10221018 y la aplicación de este algoritmo se supone que sólo se ordena un pedido cuando el inventario disponible es igual a cero, por lo que el inventario inicial será igual a cero.

El cálculo para determinar el costo mínimo se lo realiza a través de la programación lineal Entera Mixta para lo cual se utilizó Solver de Excel, el cual se resume en la Tabla 3.10 La Tabla 3.9 detalla el comportamiento de la demanda en la cual se observa claramente que se ordena 10 veces a un costo de \$ 470.00 y con costo de mantenimiento de \$1,878.00, generando un Costo Total de \$11,293.00; importe que se obtiene adicionando \$ 8,945.00 correspondiente al Costo de Compra de los productos.

Comportamiento de la demanda requerida Prod. 010221018- Modelo Wagner-Whitin													
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Inv. Inicial		0	0	0	0	0	0	0	0	20	4	0	-
Pedido	36	42	40	90	161	56	91	42	63	0	0	65	686
Demanda	36	42	40	90	161	56	91	42	44	16	4	65	686
Inv. Final	0	0	0	0	0	0	0	0	20	4	0	0	24

Tabla 3.9 Comportamiento de la demanda bajo el modelo Wagner-Whitin.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

ALGORITMO WAGNER-WHITIN UTILIZANDO SOLVER-EXCEL PRODUCTO Nro. 010221018

$C_u =$ \$ 13.04

$C_p =$ \$ 47.0

$C_m =$ \$ 1.50

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Demanda	36	42	40	90	161	56	91	42	44	16	4	65	686

Variables	
X_i	Cantidad a ordenar en el período i
I_i	Cantidad de unidades al finalizar el período i
Y_t	0 = No se ordena; 1 = Si se ordena

Función Objetivo Min Z = $2(686) + (1.5*I_1) + (1.5*I_2) + (1.5*I_3) + (1.5*I_4) + (1.5*I_5) + (1.5*I_6) + (1.5*I_7) + (1.5*I_8) + (1.5*I_9) + (1.5*I_{10}) + (1.5*I_{11}) + (1.5*I_{12}) + (47*Y_1) + (47*Y_2) + (47*Y_3) + (47*Y_4) + (47*Y_5) + (47*Y_6) + (47*Y_7) + (47*Y_8) + (47*Y_9) + (47*Y_{10}) + (47*Y_{11}) + (47*Y_{12})$

RESTRICCIONES:

$X_1 + I_0 - 36 = I_1$
$X_2 + I_1 - 42 = I_2$
$X_3 + I_2 - 40 = I_3$
$X_4 + I_3 - 90 = I_4$
$X_5 + I_4 - 161 = I_5$
$X_6 + I_5 - 56 = I_6$
$X_7 + I_6 - 91 = I_7$
$X_8 + I_7 - 42 = I_8$
$X_9 + I_8 - 44 = I_9$
$X_{10} + I_9 - 16 = I_{10}$
$X_{11} + I_{10} - 4 = I_{11}$
$X_{12} + I_{11} - 65 = I_{12}$

$-X_1 + 686 * Y_1 \geq 0$
$-X_2 + 686 * Y_2 \geq 0$
$-X_3 + 686 * Y_3 \geq 0$
$-X_4 + 686 * Y_4 \geq 0$
$-X_5 + 686 * Y_5 \geq 0$
$-X_6 + 686 * Y_6 \geq 0$
$-X_7 + 686 * Y_7 \geq 0$
$-X_8 + 686 * Y_8 \geq 0$
$-X_9 + 686 * Y_9 \geq 0$
$-X_{10} + 686 * Y_{10} \geq 0$
$-X_{11} + 686 * Y_{11} \geq 0$
$-X_{12} + 686 * Y_{12} \geq 0$

RESOLUCIÓN:

FO =

1878

Demandas	
$D_1 = 36$	
$D_2 = 42$	
$D_3 = 40$	
$D_4 = 90$	
$D_5 = 161$	
$D_6 = 56$	
$D_7 = 91$	
$D_8 = 42$	
$D_9 = 44$	
$D_{10} = 16$	
$D_{11} = 4$	
$D_{12} = 65$	

Variables					
X_1	36	Y_1	1	I_1	0
X_2	42	Y_2	1	I_2	0
X_3	40	Y_3	1	I_3	0
X_4	90	Y_4	1	I_4	0
X_5	161	Y_5	1	I_5	0
X_6	56	Y_6	1	I_6	0
X_7	91	Y_7	1	I_7	0
X_8	42	Y_8	1	I_8	0
X_9	63	Y_9	1	I_9	20
X_{10}	0	Y_{10}	0	I_{10}	4
X_{11}	0	Y_{11}	0	I_{11}	0
X_{12}	65	Y_{12}	1	I_{12}	0

Restricciones			
X_i		Y_t	
36	36	-650	0
42	42	-644	0
39.5	40	-646.5	0
90	90	-596	0
161	161	-525	0
56.2	56	-629.75	0
91	91	-595	0
42	42	-644	0
43.5	44	-622.5	0
16	16	0	0
4	4	0	0
65.3	65	-620.75	0

Tabla 3.10 Algoritmo de Wagner Whitin utilizando Solver Excel.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

El cálculo para los demás productos de clasificación tipo A utilizando el algoritmo Wagner-Whitin se lo detalla en el Anexo G.

3.4.5. HEURÍSTICA DE SILVER-MEAL.

Se aplica la heurística de ordenar para uno, dos, tres o más períodos, deteniéndose en el instante en que el costo promedio correspondiente al siguiente período se incrementa, por lo que se lanzará una orden en el período para el cual el costo promedio ha resultado ser el menor.

Este método minimiza los costos de ordenar y mantener el inventario por cada unidad de tiempo. De igual manera como en los modelos anteriores las cantidades de ordenar están restringidas a cubrir un número de períodos determinados.

Aplicando la ecuación (2.7) al ítem Nro. 10221018 se obtiene los siguientes resultados:

HEURÍSTICA DE SILVER MEAL

Costo de ordenar $C_p = \$ 47$
 Costo de mantener $C_m = \$ 1.5$

Cálculo aplicando Heurística de Silver-Meal

T	Demanda	C_p	$D2 * C_m * (1)$	$D3 * C_m * (2)$	$D4 * C_m * (3)$	$D5 * C_m * (4)$	$D6 * C_m * (5)$	$D7 * C_m * (6)$	$D8 * C_m * (7)$	$D9 * C_m * (8)$	$D10 * C_m * (9)$	$D11 * C_m * (10)$	$D12 * C_m * (11)$	Suma de Fila	CT	CTUT	Decisión
1	36	47												47	47	47	Continuar
2	42		63											63	110	55	Parar y ordenar
3	40			119										119	229	76	Parar y ordenar
4	90				405									405	634	158	Parar y ordenar
5	161					965								965	1,598	320	Parar y ordenar
6	56						422							422	2,020	337	Parar y ordenar
7	91							819						819	2,839	406	Parar y ordenar
8	42								441					441	3,280	410	Parar y ordenar
9	44									522				522	3,802	422	Parar y ordenar
10	16										216			216	4,018	402	Continuar
11	4											60		60	4,078	371	Continuar
12	65												1,077	1,077	5,155	430	Parar y ordenar

Cálculo aplicando período 2 como nuevo período 1

T	Demanda	C_p	$D2 * C_m * (1)$	$D3 * C_m * (2)$	$D4 * C_m * (3)$	$D5 * C_m * (4)$	$D6 * C_m * (5)$	$D7 * C_m * (6)$	$D8 * C_m * (7)$	$D9 * C_m * (8)$	$D10 * C_m * (9)$	$D11 * C_m * (10)$	$D12 * C_m * (11)$	Suma de Fila	CT	CTUT	Decisión
1	42	47												47	47	47	Continuar
2	40		59											59	106	53	Parar y ordenar
3	90			270										270	376	125	Parar y ordenar
4	161				723									723	1,100	275	Parar y ordenar
5	56					338								338	1,437	287	Parar y ordenar
6	91						683							683	2,120	353	Parar y ordenar
7	42							378						378	2,498	357	Parar y ordenar
8	44								457					457	2,954	369	Parar y ordenar
9	16									192				192	3,146	350	Continuar
10	4										54			54	3,200	320	Continuar
11	65											979		979	4,179	380	Parar y ordenar

Cálculo aplicando período 3 como nuevo período 1

T	Demanda	C _p	D ₂ *C _m *(1)	D ₃ *C _m *(2)	D ₄ *C _m *(3)	D ₅ *C _m *(4)	D ₆ *C _m *(5)	D ₇ *C _m *(6)	D ₈ *C _m *(7)	D ₉ *C _m *(8)	D ₁₀ *C _m *(9)	D ₁₁ *C _m *(10)	D ₁₂ *C _m *(11)	Suma de Fila	CT	CTUT	Decisión
1	40	47												47	47	47	Continuar
2	90		135											135	182	91	Parar y ordenar
3	161			482										482	664	221	Parar y ordenar
4	56				253									253	917	229	Parar y ordenar
5	91					546								546	1,463	293	Parar y ordenar
6	42						315							315	1,778	296	Parar y ordenar
7	44							392						392	2,170	310	Parar y ordenar
8	16								168					168	2,338	292	Continuar
9	4									48				48	2,386	265	Continuar
10	65										881			881	3,267	327	Parar y ordenar

Cálculo aplicando período 4 como nuevo período 1

T	Demanda	C _p	D ₂ *C _m *(1)	D ₃ *C _m *(2)	D ₄ *C _m *(3)	D ₅ *C _m *(4)	D ₆ *C _m *(5)	D ₇ *C _m *(6)	D ₈ *C _m *(7)	D ₉ *C _m *(8)	D ₁₀ *C _m *(9)	D ₁₁ *C _m *(10)	D ₁₂ *C _m *(11)	Suma de Fila	CT	CTUT	Decisión
1	90	47												47	94	94	Continuar
2	161		241											241	335	168	Parar y ordenar
3	56			169										169	504	168	Parar y ordenar
4	91				410									410	913	228	Parar y ordenar
5	42					252								252	1,165	233	Parar y ordenar
6	44						326							326	1,492	249	Parar y ordenar
7	16							144						144	1,636	234	Continuar
8	4								42					42	1,678	210	Continuar
9	65									48				48	1,726	192	Continuar

Cálculo aplicando período 5 como nuevo período 1

T	Demanda	C _p	D ₂ *C _m *(1)	D ₃ *C _m *(2)	D ₄ *C _m *(3)	D ₅ *C _m *(4)	D ₆ *C _m *(5)	D ₇ *C _m *(6)	D ₈ *C _m *(7)	D ₉ *C _m *(8)	D ₁₀ *C _m *(9)	D ₁₁ *C _m *(10)	D ₁₂ *C _m *(11)	Suma de Fila	CT	CTUT	Decisión
1	161	47												47	94	94	Continuar
2	56		84											84	178	89	Continuar
3	91			273										273	451	150	Parar y ordenar
4	42				189									189	640	160	Parar y ordenar
5	44					261								261	901	180	Parar y ordenar
6	16						120							120	1,021	170	Continuar
7	4							36						36	1,057	151	Continuar
8	65								685					685	1,743	218	Parar y ordenar

Cálculo aplicando período 7 como nuevo período 1

T	Demanda	C _p	D ₂ *C _m *(1)	D ₃ *C _m *(2)	D ₄ *C _m *(3)	D ₅ *C _m *(4)	D ₆ *C _m *(5)	D ₇ *C _m *(6)	D ₈ *C _m *(7)	D ₉ *C _m *(8)	D ₁₀ *C _m *(9)	D ₁₁ *C _m *(10)	D ₁₂ *C _m *(11)	Suma de Fila	CT	CTUT	Decisión
1	91	47												47	94	94	Continuar
2	42		63											63	157	79	Continuar
3	44			131										131	288	96	Parar y ordenar
4	16				72									72	360	90	Continuar
5	4					24								24	384	77	Continuar
6	65						489							489	873	145	Parar y ordenar

Cálculo aplicando período 9 como último período 1

T	Demanda	Cp	D2*Cm*(1)	D3*Cm*(2)	D42*Cm*(3)	D5*Cm*(4)	D6*Cm*(5)	D7*Cm*(6)	D8*Cm*(7)	D9*Cm*(8)	D10*Cm*(9)	D11*Cm*(10)	D12*Cm*(11)	Suma de Fila	CT	CTUT	Decisión
1	44	47												47	94	94	Continuar
2	16		24											24	118	59	Continuar
3	4			12										12	130	43	Continuar
4	65				294									294	424	106	Parar y ordenar

Tabla 3.11 Cálculo del EOQ heurística de Silver-Meal.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

Como puede observarse, en los cálculos anteriores el primer período para el cual el costo total por unidad de tiempo (CTUT) se incrementa, es el mes 2. Por lo tanto, el modelo Silver-Meal nos sugiere que se ordene en el mes 1 la demanda correspondiente a ese mes. El proceso continúa entonces a partir del mes 2 como nuevo período uno, luego de lo cual el CTUT se incrementa en el nuevo mes 2, y así sucesivamente hasta completar los cálculos del mes 12.

La Tabla 3.12 detalla el comportamiento de la demanda en el que se observa claramente que se ordena 7 veces con un costo de \$ 329 y un costo de mantenimiento de \$ 6596.08, dando un Costo Total de \$ 15,823, importe que se obtiene adicionando el Costo de Compra de los productos.

Cálculo de la Heurística de Silver-Meal (Tabulado Final)

Mes	Demanda	Cantidad a ordenar	Inventario Final	Costo de mantenimiento	Costo de ordenar	Costo total Acumulado
1	36	36	-	\$ -	\$ 47.00	\$ 47.00
2	42	42	-	\$ -	\$ 47.00	\$ 94.00
3	40	40	-	\$ -	\$ 47.00	\$ 141.00
4	90	90	-	\$ -	\$ 47.00	\$ 188.00
5	161	217	56	\$ 1,100.25	\$ 47.00	\$ 1,335.25
6	56		-	\$ -	\$ 47.00	\$ 1,382.25
7	91	133	42	\$ 821.52	\$ 47.00	\$ 2,250.77
8	42		-	\$ -		\$ 2,250.77
9	44	129	85	\$ 1,667.49	\$ 47.00	\$ 3,965.26
10	16		69	\$ 1,354.53		\$ 5,319.79
11	4		65	\$ 1,276.29		\$ 6,596.08
12	65		-	\$ -		\$ 6,596.08

Tabla 3.12 Comportamiento demanda: heurística de Silver-Meal.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

El cálculo para los demás productos de clasificación tipo A aplicando la Heurística de Silver-Meal se lo detalla en el Anexo H.

3.5. ANÁLISIS DE COSTOS OBTENIDOS POR CADA MODELO.

Método	Número de pedidos	Costo de pedido C_p	Costo de Mantenimiento C_m	Costo de Compra C_c	Costo total C_t
EOQ FIJO	4	\$ 149.00	\$ 25,350.00	\$ 8,945.00	\$ 34,444.00
UN SOLO LOTE	1	\$ 47.00	\$ 10,735.00	\$ 8,945.00	\$ 19,727.00
EOQ VARIABLE	4	\$ 188.00	\$ 6,690.00	\$ 8,945.00	\$ 15,823.00
SILVER-MEAL	7	\$ 329.00	\$ 6,596.00	\$ 8,945.00	\$ 15,871.00
WAGNER-WHITIN	10	\$ 470.00	\$ 1,878.00	\$ 8,945.00	\$ 11,293.00

Tabla 3.13 Costos Totales obtenidos de la aplicación de modelos.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

En la Tabla 3.13 se observa que el menor costo total ocurre con el modelo Wagner-Whitin, mientras que el modelo EOQ fijo se lo determina como el más costoso; de este modo se establece que el algoritmo Wagner-Whitin ha producido un mejor resultado que el resto de modelos, esto sin embargo pese a que la decisión más costosa de pedir en el período de análisis, pertenece al modelo de Wagner-Whitin, por cuanto se pide 10 veces en un año.

Cabe señalar que el resultado óptimo obtenido aplicando el algoritmo Wagner-Whitin al ítem de estudio Nro. 10221018 es muy frecuente bajo este tipo de análisis, de acuerdo a la literatura especializada en la materia, por lo que, con la finalidad de establecer cuál es el modelo más adecuado para implementar su aplicación al resto de los productos, en especial a los 44 ítems que se encuentran dentro de la clasificación A y presentan una demanda determinística, a continuación en la Tabla 3.14, se resumen los costos totales obtenidos por cada uno de los modelos aplicados en este estudio, en el cual se puede apreciar que el menor costo posible alcanzado en la mayoría de los 44 ítems bajo análisis se los ha obtenido mediante la aplicación del modelo de Wagner-Whitin.

Producto Nro.	Costo Total Un solo Lote.	Costo Total EOQ Fijo.	Costo Total EOQ Variable.	Costo Total Wagner-Whitin.	Costo Total Silver-Meal.	Modelo que obtiene el menor costo.	Nro. ítems.
000064	1,385.48	1,049.95	1,252.86	788.40	807.40	Wagner-Whitin	24
000121	464.23	653.18	519.86	386.04	393.54	Wagner-Whitin	
000180	2,133.66	1,598.10	10,848.00	1,190.48	1,823.48	Wagner-Whitin	
000475	1,527.60	1,119.96	1,366.37	892.26	1,359.26	Wagner-Whitin	
000507	522.20	540.20	566.72	388.32	388.32	Wagner-Whitin	
000754	3,500.44	2,514.60	2,936.29	1,825.86	2,579.36	Wagner-Whitin	
3610	1,091.40	926.35	1,018.24	732.83	1,208.33	Wagner-Whitin	
34450	405.60	825.00	473.41	351.00	351.00	Wagner-Whitin	
34482	1,572.71	1,624.72	1,398.48	926.61	926.61	Wagner-Whitin	
47400	641.00	511.50	660.66	394.00	394.00	Wagner-Whitin	
98073	363.80	747.00	440.16	332.00	332.00	Wagner-Whitin	
010321018	978.41	688.36	928.76	609.20	680.20	Wagner-Whitin	
5780NS40	5,985.90	3,130.65	4,912.01	2,912.34	3,019.24	Wagner-Whitin	
900SG	882.17	938.10	851.50	637.55	719.55	Wagner-Whitin	
BT5BE0400	15,357.34	7,941.30	12,367.00	7,187.34	7,323.34	Wagner-Whitin	
DB16	1,602.91	2,351.38	1,437.52	1,183.92	1,183.92	Wagner-Whitin	
DSE-3110	15,507.72	8,783.36	12,486.81	7,224.30	7,506.80	Wagner-Whitin	
FC1302	500.84	613.14	4,522.39	434.29	569.79	Wagner-Whitin	
JAC0224	15,189.73	7,928.72	12,233.34	7,062.96	7,615.46	Wagner-Whitin	
mant12	27,806.60	14,886.90	22,270.08	12,914.74	13,040.24	Wagner-Whitin	
P3401	1,159.20	1,031.48	1,073.10	726.18	779.68	Wagner-Whitin	
P4102A	873.77	627.84	845.88	602.84	655.84	Wagner-Whitin	
PH7317	1,480.45	1,061.42	1,328.46	845.10	952.10	Wagner-Whitin	
QH0205	715.80	645.44	719.78	556.28	577.78	Wagner-Whitin	
000098	139.40	334.50	261.66	251.50	275.50	Un Solo Lote	16
000144	187.80	476.00	300.16	291.00	298.00	Un Solo Lote	
000186	349.72	1,096.60	429.18	730.28	954.28	Un Solo Lote	
000692	152.60	299.40	272.16	246.00	237.00	Un Solo Lote	
000696	187.80	363.28	300.39	215.13	215.13	Un Solo Lote	
34444	135.00	282.00	258.16	211.00	196.00	Un Solo Lote	
82588	256.55	335.40	355.11	264.90	308.90	Un Solo Lote	
90014	179.00	419.00	293.16	205.00	209.50	Un Solo Lote	
98013	143.80	289.50	265.16	154.50	154.50	Un Solo Lote	
05331100	228.51	661.92	332.22	266.32	266.32	Un Solo Lote	
05410800	160.56	415.26	278.60	279.68	329.18	Un Solo Lote	
CZF 11A-E	269.20	345.30	364.56	319.80	313.30	Un Solo Lote	
M-AGUADES	205.73	490.00	314.42	386.15	372.65	Un Solo Lote	
MDD 5.5 -2.50	195.96	890.52	309.54	445.36	445.36	Un Solo Lote	
PTV 1.25-12	149.51	516.84	268.52	293.42	293.42	Un Solo Lote	
SM-25	295.92	677.38	386.82	348.52	367.52	Un Solo Lote	
000151	784.31	659.54	774.69	572.16	561.16	Silver Meal	4
8CC223	568.24	660.74	603.17	412.15	410.15	Silver Meal	
LEGB37160	317.07	973.32	402.99	316.26	285.76	Silver Meal	
SP-3001/39	773.00	651.57	765.56	503.94	473.94	Silver Meal	
Totales	107,328.61	73,576.72	104,993.91	57,817.91	62,154.81		

Tabla 3.14 Resumen de Modelos que minimizan el Costo Total.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

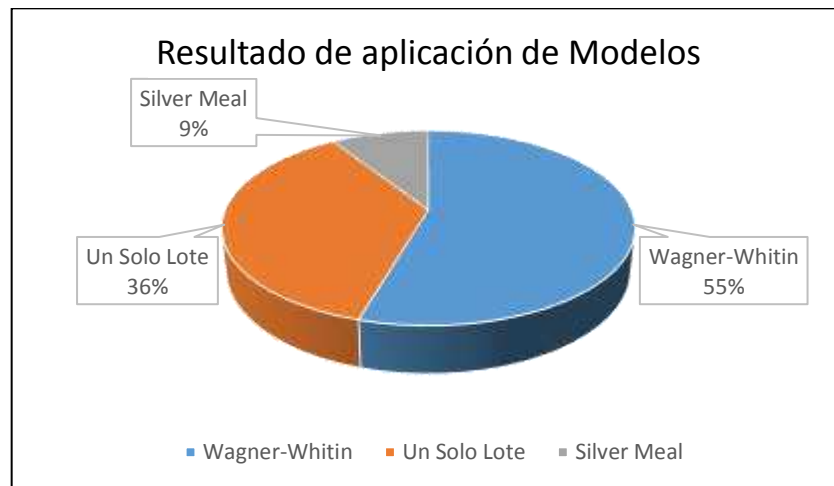


Figura 3.4 Modelos que minimizan el Costo Total.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

Como se puede Observar en la Tabla 3.14, el modelo con menor Costo Total resultante para veinte y cuatro tipos de ítems, resulta ser el algoritmo de Wagner-Whitin, mientras que la decisión de menor costo para cuatro de los ítems de estudio es mediante la utilización de la heurística de Silver Meal, y para los restantes 16 ítems su menor costo total es pedir un solo lote al inicio de cada año, lo cual puede deberse a sus precios unitarios de adquisición, los mismos que comparados con el resto de los ítems, representa un valor menor.

Cabe mencionar que la decisión de aplicar un modelo específico a cada uno de los ítems dependerá en buena medida de los costos unitarios de pedidos, mantenimiento y por supuesto, del precio unitario de compra ofrecidos por el proveedor.

El resultado obtenido de menor costo total con el algoritmo Wagner-Whitin, como se lo mencionó anteriormente es usual al aplicar este tipo de modelo y representa el 55% de la totalidad de los ítems que obtienen el menor Costo Total, conforme se puede apreciar en la Figura 3.4.

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS.

Implementar un modelo de gestión de inventarios, es una actividad esencial que debe involucrar tanto a los directivos de la empresa, así como también al personal de menor jerarquía; juntos, orientados en la búsqueda del mejoramiento continuo a través de la aplicación de modelos cuantitativos para una mejor toma de decisiones.

Con la formulación y aplicación de modelos matemáticos establecidos en el Capítulo III de este documento y en pro de una gestión eficiente de inventarios de la empresa objeto de estudio, lo que resta es describir aplicar los lineamientos necesarios que garanticen una mejorar en la administración, en cuanto a requisición, recepción, almacenamiento, manejo, codificación y control de materiales y/o productos que dispone la empresa para su operatividad.

La falta de procedimientos acorde a modelos de gestión modernos en la cadena de suministros ha permitido que la empresa no haya implementado procedimientos adecuados, los mismos que a su vez han impedido un óptimo funcionamiento del ciclo logístico con la consecuencia de que, en un futuro posiblemente cercano, la empresa no alcance los objetivos, la misión y la visión con la que fue concebida.

Por lo citado, es necesario que la empresa desarrolle e implemente planes de acción en el ámbito de la gestión eficiente de inventarios con el único propósito de enfrentar la alta competitividad que existe en el comercio de bienes y servicios de hoy en día, estableciendo para ello objetivos por cada propuesta, descripción de actividades, responsables y la dotación de recursos necesarios para que el plan de acción orientado hacia un modelo de gestión eficiente pueda ser llevado a cabo.

A continuación, se detalla la propuesta de implementación y la metodología para dar una solución de los problemas de mayor relevancia encontrados en la administración del inventario de materiales y partes, mismos que fueron descritos en la Tabla 1.2 del Capítulo I.

El Objetivo de la propuesta pretende implementar el uso de modelos matemáticos en la gestión de inventarios a fin de minimizar los costos de mantenimiento, costos de pedido y establecer las cantidades óptimas de inventario para satisfacer la demanda de sus

clientes, mismos que coadyuven a obtener una mejor rentabilidad a la empresa de estudio.

4.1. IMPACTO DE IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS.

En la tabla 4.1 se describen las alternativas de propuesta para establecer un modelo de gestión adecuado a las necesidades actuales de la empresa. Una vez definidas las propuestas para un mejoramiento de la gestión de inventarios es necesario medir el posible impacto que se obtendrá en el proceso de implementación. El impacto de mejora en la gestión por lo general se lo regula a través de sus resultados obtenidos, su nivel de aceptación esperado, por el alcance que este puede generar en el área específica de estudio, por el potencial de reducción en el costo de administración de inventarios, entre otros. En la práctica a mayor impacto obtenido mayor será la mejora esperada en el modelo de gestión. A continuación, se realiza un breve análisis del impacto que se obtendrá de la implementación de mejoras de mayor relevancia.

1. Establecer la demanda de partes, piezas y materiales en base a la clasificación ABC de inventarios:
 - Mejor organización física del inventario.
 - Mejor control de inventario de alta prioridad.
 - Recuentos de ciclo de conteo más eficientes.
 - Centra su esfuerzo en la contención de los costos del 20% de los elementos que componen el 80% del gasto anual.
 - Reduce el costo de la mano de obra y aumenta su productividad.
 - Minimiza la pérdida de productos.
2. Establecer técnicas apropiadas de pronóstico de la demanda en base a modelos cuantitativos:
 - Proteger a la empresa ante fluctuaciones de la demanda incierta.
 - Reduce la incertidumbre en los tiempos de abastecimiento.
 - Genera Economías de escala en las adquisiciones por lotes, en la transportación.
 - Reduce la especulación en los precios de los productos y minimiza el desabastecimiento.
 - Permite determinar la demanda potencial del mercado que puede logra la

empresa.

- Permite analizar las ventas/demandas pasadas y hacer una proyección de las mismas.

3. Definir políticas de control de inventario:

- Permiten reducir los costos de ordenar o pedir.
- Reduce el costo de materiales faltantes.
- Reduce los costos de mantenimiento de inventarios.
- Evita problemas de escasez y de excesos de inventarios.
- Permite mantener el stock de los productos en niveles deseados.
- Incrementa los niveles de servicio al cliente.
- Permite obtener ventajas competitivas.

4. Mejoramiento y / o adquisición de un sistema de información acorde a las necesidades de la empresa:

- Información oportuna y veraz en tiempo real.
- Fácil obtención de reportes históricos y actuales.
- Permite la toma de decisiones en base a información confiable de registros de datos.
- Permite un mayor control físico de stock, reduciendo la posibilidad de mantener en existencia productos sin rotación.
- Permite determinar con elevado grado de exactitud los productos perdidos.

5. Determinar el lote económico de pedido (EOQ) mediante el uso de modelos matemáticos determinísticos o probabilísticos:

- Incrementar la posibilidad de tomar mejores decisiones de inventarios.
- Reducen el tiempo para una toma de decisiones rápida y efectiva.
- Abre un abanico de posibilidades para la toma de decisiones.
- Permite Minimizar el almacenamiento y los costos de mantenimiento.
- Minimiza la posibilidad de mantener en stock productos obsoletos.
- Minimiza la posibilidad de mantener en stock productos defectuosos.
- Incrementa la posibilidad de satisfacer la demanda de manera oportuna.

PROPUESTAS DE SOLUCIÓN Y METODOLOGÍA.			
Oportunidades de Mejora.	Propuesta de actividades para mejora de gestión	Metodología.	
No se ha implementado políticas de inventario.	A1	Definir políticas de inventario eficientes.	Establecer objetivos de la empresa.
			Definir la importancia de cada producto para el logro del objetivo.
			Establecimiento del tipo de revisión : sistema periódico o continuo.
			Definir los niveles de rentabilidad / utilidad.
			Establecer patrones de demanda.
No se utilizan modelos cuantitativos de análisis.	A2	Establecer el método de lote de pedido mediante modelos cuantitativos.	Definir políticas de control de stock.
			Realizar la Clasificación ABC del inventario; Análisis de inventarios aplicando modelo de Pareto.
			Establecer técnica adecuada de pronóstico para demanda.
			Establecer indicadores que permitan determinar los costos relacionados con el inventario.
No se utilizan técnicas de control de inventarios.	A3	Definir tipos de revisión de inventarios.	Determinar el lote económico de pedido (EOQ) mediante el uso de modelos determinísticos o probabilísticos.
			Establecer lista de registros de productos con exactitud.
			Establecer niveles máximos y mínimos de stock.
			Establecer la técnica adecuada de revisión: periódica-continua.
Sistema de gestión de inventarios deficiente.	A4	Mejoramiento y / o adquisición de un sistema de información acorde a las necesidades de la empresa.	Establecer parámetros de abastecimiento.
			Determinar los costos unitarios de cada producto.
			Revisión técnica del software utilizado, actualizar los parámetros del sistema y / o adquisición de un programa acorde a la operatividad y necesidades.
No se utiliza métodos técnicos de pronósticos de demanda.	A5	Determinar la demanda en base a técnicas de pronóstico.	Realizar la Clasificación ABC del inventario.
			Establecer técnica adecuada de pronóstico para demanda.
			Establecer indicadores que permitan determinar los costos relacionados con el inventario.
No dispone de registros de inventario.	A6	Mantenimiento diario de la información en el sistema de inventario.	Realizar registro diario de ingresos y egresos del inventario en el sistema.
No se implementan indicadores de medición.	A7	Definir métodos de evaluación que permitan tener información tanto cuantitativa como cualitativa.	Establecer indicador de rotación de inventarios.
			Determinar indicador para días de cobertura.
			Determinar indicador de rotación en días.
No dispone de personal técnico capacitado.	A8	Capacitación técnica del personal.	Contratación in situ de capacitadores y / o recurrir a capacitación externa.
Personal Mínimo para control.	A9	Establecer funciones y actividades de acuerdo al área de trabajo	Asignación de actividades y tareas acorde al área de trabajo.

Tabla 4.1 Propuestas de solución / metodología.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

4.2. IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS.

Para la implementación de propuestas se definirán los factores bajo las cuales estarán supeditadas cada una de las actividades a realizar, por lo que, para ejecutar la

implementación, se detallará cada actividad tomando en cuenta su prioridad, niveles de costos de implementación, plazos previstos para su ejecución, responsables de estas y por último el seguimiento que deberá llevarse a cabo una vez realizada la implementación del modelo de gestión.

4.3. PRIORIZACIÓN DE PROPUESTAS.

Para implementar el plan de propuestas de un modelo de gestión es determinante establecer un proceso de priorización dentro de lo cual se definan y ponderen factores tales como:

- Grado de dificultad.
- Costo.
- Tiempo o período de implementación.
- Impacto.

A los factores descritos anteriormente se le asignará una puntuación o ponderación y para cada una de las propuestas de mejora detalladas en la Tabla 4.2, con lo cual, las propuestas serán realizadas acorde a su nivel de puntuación, es decir, la ejecución de actividades será de mayor a menor puntuación.

Para la puntuación se utilizará la matriz de priorización descrita en la Tabla 4.3 en la que se detallan los resultados obtenidos de la jerarquización de las diferentes actividades a implementar en el modelo de gestión.

4.3.1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES.

Con los resultados obtenidos y detallados en la Tabla 4.3 se elabora el cronograma de implementación de todas las actividades, en el cual se determinan a los responsables, los recursos necesarios y el plazo de implementación.

La implementación de las actividades para mejora de la gestión de inventarios, y a fin de evitar incumplimientos en su ejecución, requiere la aprobación y el apoyo integral por parte de la Gerencia, tomando en cuenta que en la empresa es la primera vez que se implementa un proceso de mejora en la gestión de inventarios en base a modelos matemáticos.

Es recomendable el involucramiento del personal que labora en el almacén y en el área de compras, así como también de la gerencia, para que estos establezcan los plazos y definan el tipo de indicadores a utilizarse, a fin de obtener la mejora deseada y el

cumplimiento de los objetivos empresariales.

El cronograma para implementación de actividades de mejora se describe en la Tabla 4.4, el cual se lo ha desarrollado considerando un lapso de tiempo de duración que comprende entre 30 y 180 días, y dentro del segundo semestre del año 2017; para lo cual se toma en cuenta el grado de dificultad y su posible impacto.

PONDERACIÓN DE FACTORES DE EVALUACIÓN.

ALTERNATIVAS	NIVEL	PESO
GRADO DE DIFICULTAD.	Altamente importante	4
	Medianamente importante	3
	Poco importante	2
	Nada importante	1
COSTO.	Altamente importante	4
	Medianamente importante	3
	Poco importante	2
	Nada importante	1
PERÍODO DE IMPLEMENTACIÓN.	Altamente importante	4
	Medianamente importante	3
	Poco importante	2
	Nada importante	1
IMPACTO.	Altamente importante	4
	Medianamente importante	3
	Poco importante	2
	Nada importante	1

Tabla 4.2 Ponderación de factores de evaluación.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN

FACTORES	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
GRADO DE DIFICULTAD.	2	4	2	4	4	1	2	2	1
COSTO.	2	3	2	4	2	1	2	2	1
PERÍODO DE IMPLEMENTACIÓN.	3	2	2	1	4	2	3	1	1
IMPACTO.	4	4	3	2	4	3	2	3	2
TOTAL PUNTOS:	11	13	9	11	14	7	9	8	5

Tabla 4.3 Matriz de priorización de actividades.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES DE MEJORA.												
N°	Actividad	Indicador	Responsable del seguimiento	Mensual Junio - Dic 2017						Recursos	Resultado Esperado	
				JUN	JUL	AGT	SEP	OCT	NOV			DIC
1	A5	Determinar la demanda en base a técnicas de pronóstico.	Evaluación de recursos en inventario, obsoletos, perdidos.	Jefe de almacén-Asesor externo.							Datos históricos de demanda y de precios de productos.	Conocimiento de Demanda oportuna.
2	A2	Establecer el método de lote de pedido adecuado mediante modelos cuantitativos.	Evaluación de tipo de modelo matemático óptimo.	Jefe de almacén-Asesor externo							Datos históricos de precios, costos de mantenimiento de inventario, Costos de pedidos, Clasificación de familias de productos.	Determinación de modelos matemáticos óptimos para cada tipo de producto.
3	A1	Definir políticas de inventario eficientes.	Disminución de Costos de operación, medición de Costos de Almacenamiento y de Pedido, Inventario promedio, Índices de Rotación de inventario	Gerente- Jefe de almacén-Asesor externo.							Datos históricos de costos de almacenamiento, pedido, inventario promedio anual, rotación de inventario.	Políticas definidas.
4	A4	Mejoramiento y / o adquisición de un sistema de información acorde a las necesidades de la empresa.	Evaluación del sistema actual de inventario	Gerente.							Asignación de presupuesto para mejora de sistema de control de inventarios actual y / o adquisición de uno nuevo.	Mejor análisis de datos y obtención de información confiable.
5	A3	Definir tipos de revisión de inventarios.	Costos de almacenamiento, Costos de pedido.	Jefe de Almacén Asesor externo.							Datos históricos de demanda y de precios de productos. Costos de almacenamiento.	Establece stock de reserva y ruptura.
6	A7	Definir métodos de evaluación que permitan tener información tanto cuantitativa como cualitativa.	Índices de Rotación de inventarios, Índice de inventario promedio.	Jefe de Almacén Asesor externo.							Datos históricos de demanda y de precios de productos. Costos de almacenamiento.	Obtención de índices adecuados para análisis idóneo.
7	A8	Capacitación técnica del personal.	Evaluación de necesidades.	Asesoría Externa.							Facilitadores de capacitación externa, cursos relacionados.	Personal apto para ejecutar mejoras
8	A6	Mantenimiento diario de la información en el sistema de inventario.	Registro diario de ingresos de inventario	Jefe de Almacén							Datos históricos y actuales de adquisiciones.	Información oportuna para análisis inmediato.

Tabla 4.4 Cronograma de implementación.

Fuente: Empresa de Estudio.

Elaboración propia.

CONCLUSIONES.

La empresa objeto de estudio luego de haberse practicado los análisis respectivos en base a su situación actual y a la información disponible, se determinaron los siguientes resultados:

1. La empresa mantiene en inventario un total de 1060 ítems en stock de los diferentes tipos de productos y materiales, de los cuales el 28 % ha rotado del inventario en el último año, mientras que el 72 % no tuvo rotación alguna durante los doce meses del año 2016, estableciéndose estos como productos obsoletos que han dejado de utilizarse.
2. El Análisis del inventario utilizando la metodología ABC, permitió determinar los siguiente:
 - Aproximadamente el 20 % del inventario está representado por el 80 % de su consumo (Productos Tipo A).
 - Alrededor del 22 % del inventario se encuentra representado por el 10 % de su consumo (Productos Tipo B).
 - Cerca del 58% del inventario tiene un consumo del 10 % (Productos Tipo C).
3. El análisis de la demanda de los productos y su comportamiento, determinaron lo siguiente:
 - El 72 % del stock muestra un comportamiento de tipo determinista.
 - El 28 % del stock presenta un comportamiento de tipo probabilista.
4. Se realizó el análisis de la demanda de los productos aplicando series de tiempo, con los cuales se logrará construir pronósticos que permitan a la empresa conocer el comportamiento futuro de ciertos eventos o fenómenos con el objetivo de realizar planificaciones de las adquisiciones en el mediano plazo.
5. La estimación del lote óptimo de pedido para cada clase de producto en base al análisis matemático realizado en el presente estudio, determinó que el modelo matemático con menor costo total resultante resulta de la aplicación del modelo Wagner-Whitin, sin embargo no se descarta realizar análisis adicionales utilizando un modelo de simulación a fin de obtener otros posibles resultados que permitan acercarse a una realidad y requerimientos óptimos de la empresa.

6. La empresa actualmente no maneja adecuadamente el stock de seguridad para ninguno de sus productos, este es calculado mediante el valor de la media de su consumo mensual.
7. Los indicadores tales como los índices de rotación de Inventario, costo total de inventario, costos unitarios de productos, obtenidos en el presente estudio, coadyuvarán en la implementación eficiente de los modelos matemáticos que permitan determinar adecuadamente cuánto y cuándo solicitar un pedido de productos.
8. El sistema de control de stock utilizado actualmente no permite controlar el inventario de manera adecuada, presenta problemas en su parametrización, lo que obstaculiza la obtención de información efectiva, misma que permita aplicarla adecuadamente a los diferentes análisis matemáticos.
9. La falta de implementación de políticas de inventario ha repercutido en la definición correcta de los niveles de stock que realmente necesita la empresa para su operatividad y atención oportuna de su servicio al cliente.
10. La implementación para una gestión eficiente del inventario a través de modelos matemáticos propuestos en este estudio, permitirán a la empresa minimizar sus costos totales, los cuales a su vez tendrán un impacto positivo sobre sus ingresos como un beneficio a futuro.

Los costos totales con los que se adquieren actualmente los 44 grupos de ítems bajo análisis (7030), esto es adquirir un solo pedido, ascienden a un valor total de US\$ 107,326.61, los mismos que comparados con los costos totales que se obtuvieron al aplicar el algoritmo de Wagner-Whitin por un valor de US\$ 57,818.91, permiten una reducción de los costos por el valor de US\$ 49,507.70, lo que en proporción representa el 54% de reducción en los costos totales de inventario de la empresa:

	Cantidad	Valor
Los costos totales de adquisición sin aplicación de modelos matemáticos	7,030	\$ 107,326.61
Los costos totales de adquisición aplicando modelos matemáticos(Wagner-Whitin)	7,030	<u>\$ 57,818.91</u>
Reducción de costos estimados de adquisición		<u>\$ 49,507.70</u>
Porcentaje de reducción de costos (ahorro)		<u>54%</u>

En el mismo sentido el beneficio esperado implementando el modelo de gestión propuesto, tomando como margen bruto de utilidad un 30% genera un incremento en el beneficio anual, el cual se lo detalla a continuación:

Beneficios de la implementación de modelo de gestión				
	Sin implementación		Con implementación	
Ventas	\$	139,524.59	\$	139,524.59
(-) Costo de inventario	\$	107,326.61	\$	57,818.91
Beneficio anual	\$	32,197.98	\$	81,705.68

El desarrollo del presente estudio, ha permitido establecer las falencias que la empresa presenta en la actualidad en lo referente a la administración de inventarios, las mismas que se traducen como oportunidades de mejora que serán implementadas en el nuevo modelo de gestión aplicando modelos matemáticos que coadyuven en la toma de decisiones acertadas en la administración de sus inventarios.

RECOMENDACIONES.

Para que el proceso de implementación de propuestas de mejora mediante un modelo de gestión eficiente de inventarios alcance los objetivos esperados, se recomienda lo siguiente:

1. Activa colaboración de la Gerencia de la empresa en el proceso de implementación propuesto, además de la participación e involucramiento constante del personal implicado en las actividades a realizar para el mejoramiento en la gestión de inventarios.
2. Realizar análisis continuos de las series temporales que presentan la demanda de los productos; análisis que permitirán obtener cantidades de Stock de Seguridad, Stock Mínimo y Stock Máximo con niveles aceptables y confiables.
3. Efectuar la revisión del sistema de control de inventarios actual para determinar si este se adapta a los requerimientos de información necesarios en la implementación del modelo de gestión de inventarios en base a modelos matemáticos; de ser el caso, y si los recursos de la empresa lo permiten, será necesario adquirir un sistema de control acorde a la nueva realidad empresarial.
4. El sistema de análisis para establecer el comportamiento de la demanda de los productos deberá regirse en la metodología de Clasificación ABC, en virtud de que esta incide directamente en la determinación de políticas adecuadas de inventario para su mejor estrategia de aplicación.
5. Los productos con clasificación tipo B y C establecidos en este estudio, es necesario que se implemente la revisión de inventario de tipo periódica, en vista de que estos tienen índices de rotación relativamente baja.
6. Los productos tipo A deberán tratarse bajo un sistema una revisión de inventarios de manera continua ya que requieren una mayor atención por ser estos los de mayor relevancia para la implementación de las actividades de mejora relacionadas con el inventario.
7. Establecer políticas y controles de supervisión de niveles de inventarios que permitan a la empresa mantener, reabastecer acorde a un tamaño óptimo de pedido.
8. Fomentar el continuo seguimiento a los productos y materiales que no han tenido rotación en al menos el último año para establecer la mejor estrategia que permita

a la empresa deshacerse de estos y recuperar los costos de adquisición.

9. Establecer y promover un plan de capacitación continuo al personal involucrado en el manejo y administración de su inventario acorde al proceso de implementación de mejora propuesto.
10. Llevar a cabalidad el proceso de implementación propuesto, para que este alcance el mayor impacto deseado al aplicar modelos matemáticos en la gestión de inventarios de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA.

- Anderson, D., Sweeney, D., & Williams, T. (2008). *Estadística para Administración y Economía*. México D.F.: Cengage Learning Editores, S.A.
- Ballou, R. (2004). *Logística, Administración de la Cadena de Suministro*. D.F. México, México: Pearson Education.
- Hillier, F., & Lieberman, G. (2010). *Introducción a la Investigación de Operaciones*. México D.F.: McGraw Hill /Interamericana Editores S.A.
- Mauleon, M. (2008). *Gestión de Stock*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Muller, M. (2004). *Fundamentos de Administración de Inventarios*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Vidal, C. (2006). *Fundamentos de Gestión de Inventarios*. Cali: Universidad del Valle.

ANEXOS.

ANEXO A: LISTADO DE PRODUCTOS CLASIFICACIÓN ABC.

CLASIFICACIÓN ABC

Código de producto	Cantidad	Porcentaje	Costo de egreso	Porcentaje acumulado	Tipo de producto
DB16	2231	0.150743243	\$ 707.23	0.150743243	A
MDD 5.5 -2.50	867	0.058581081	\$ 67.71	0.209324324	A
34482	713	0.048175676	\$ 693.51	0.2575	A
010221018	686	0.046351351	\$ 8,948.16	0.303851351	A
LEGB3761	456	0.030810811	\$ 2,332.82	0.334662162	A
40020096	424	0.028648649	\$ 312.05	0.363310811	A
51208	408	0.027567568	\$ 227.50	0.390878378	A
34502	400	0.027027027	\$ 400.00	0.417905405	A
208587	400	0.027027027	\$ 109.80	0.444932432	A
AM-PLA-BLAN	400	0.027027027	\$ 400.00	0.471959459	A
30000077	383	0.025878378	\$ 5,273.91	0.497837838	A
C20161902	348	0.023513514	\$ 98.66	0.521351351	A
CA19H10EF	200	0.013513514	\$ 1,256.80	0.534864865	A
I44900565	200	0.013513514	\$ 116.28	0.548378378	A
34500	200	0.013513514	\$ 200.00	0.561891892	A
000754	172	0.011621622	\$ 1,569.75	0.573513514	A
PTV 1.25-12	164	0.011081081	\$ 46.59	0.584594595	A
34450	163	0.011013514	\$ 163.00	0.595608108	A
000180	156	0.010540541	\$ 948.48	0.606148649	A
98073	144	0.00972973	\$ 144.00	0.615878378	A
900SG	133	0.008986486	\$ 379.62	0.624864865	A
SM-25	132	0.008918919	\$ 113.15	0.633783784	A
LEGB37160	124	0.008378378	\$ 122.76	0.642162162	A
M-AGUADES	111	0.0075	\$ 72.15	0.649662162	A
000064	104	0.007027027	\$ 608.40	0.656689189	A
000507	104	0.007027027	\$ 216.00	0.663716216	A
000475	98	0.006621622	\$ 673.00	0.670337838	A
3610	97	0.006554054	\$ 474.73	0.676891892	A
mant12	96	0.006486486	\$ 12,618.00	0.683378378	A
QH0205	83	0.005608108	\$ 304.00	0.688986486	A
SP-3001/39	78	0.00527027	\$ 330.00	0.694256757	A
45284041150	76	0.005135135	\$ 91.79	0.699391892	A
000241	76	0.005135135	\$ 76.00	0.704527027	A
40020418	76	0.005135135	\$ 30.17	0.709662162	A

CLASIFICACIÓN ABC

Código de producto	Cantidad	Porcentaje	Costo de egreso	Porcentaje acumulado	Tipo de producto
CBXPR02	72	0.004864865	\$ 65.70	0.714527027	A
05410800	68	0.004594595	\$ 51.62	0.719121622	A
JAC0224	68	0.004594595	\$ 6,883.06	0.723716216	A
000144	64	0.004324324	\$ 64.00	0.728040541	A
000151	63	0.004256757	\$ 335.14	0.732297297	A
90014	60	0.004054054	\$ 60.00	0.736351351	A
PH7317	60	0.004054054	\$ 651.57	0.740405405	A
DSE-3110	60	0.004054054	\$ 7,027.60	0.744459459	A
05331100	56	0.003783784	\$ 82.51	0.748243243	A
000121	54	0.003648649	\$ 189.65	0.751891892	A
000696	53	0.003581081	\$ 64.00	0.755472973	A
P3401	49	0.003310811	\$ 505.55	0.758783784	A
FC1302	49	0.003310811	\$ 206.29	0.762094595	A
P4102A	48	0.003243243	\$ 375.80	0.765337838	A
8CC223	45	0.003040541	\$ 236.93	0.768378378	A
CZF 11A-E	45	0.003040541	\$ 101.00	0.771418919	A
82588	45	0.003040541	\$ 95.25	0.774459459	A
98013	44	0.002972973	\$ 44.00	0.777432432	A
000186	44	0.002972973	\$ 137.60	0.780405405	A
000098	42	0.002837838	\$ 42.00	0.783243243	A
5780NS40	42	0.002837838	\$ 2,699.50	0.786081081	A
BT5BE0400	41	0.00277027	\$ 6,959.24	0.788851351	A
47400	40	0.002702703	\$ 270.00	0.791554054	A
010321018	40	0.002702703	\$ 423.37	0.794256757	A
000692	40	0.002702703	\$ 48.00	0.796959459	A
34444	40	0.002702703	\$ 40.00	0.799662162	A
010110018	39	0.002635135	\$ 514.32	0.802297297	B
tra-manu	38	0.002567568	\$ 8,960.00	0.804864865	B
BO-6724	36	0.002432432	\$ 282.24	0.807297297	B
IE69477	36	0.002432432	\$ 47.59	0.80972973	B
TEHDDORT7415401	36	0.002432432	\$ 416.52	0.812162162	B
000605	35	0.002364865	\$ 35.00	0.814527027	B
AI671	34	0.002297297	\$ 1,626.75	0.816824324	B
05402012	32	0.002162162	\$ 1,228.16	0.818986486	B
34488	32	0.002162162	\$ 32.00	0.821148649	B
10014074	32	0.002162162	\$ 40,284.00	0.823310811	B
34486	32	0.002162162	\$ 32.00	0.825472973	B

CLASIFICACIÓN ABC

Código de producto	Cantidad	Porcentaje	Costo de egreso	Porcentaje acumulado	Tipo de producto
000421	32	0.002162162	\$ 177.60	0.827635135	B
010150030	32	0.002162162	\$ 119.21	0.829797297	B
05320115	32	0.002162162	\$ 2,132.00	0.831959459	B
GP009	30	0.002027027	\$ 1,951.58	0.833986486	B
AMF-10R	30	0.002027027	\$ 6,255.00	0.836013514	B
3614	29	0.001959459	\$ 87.00	0.837972973	B
LC-5WBN9	28	0.001891892	\$ 700.00	0.839864865	B
11370	27	0.001824324	\$ 27.00	0.841689189	B
NS40L500	27	0.001824324	\$ 1,475.54	0.843513514	B
010110030	27	0.001824324	\$ 100.07	0.845337838	B
HPH6349A	26	0.001756757	\$ 768.55	0.847094595	B
ABRA-30-12	24	0.001621622	\$ 24.00	0.848716216	B
3ACUBL	24	0.001621622	\$ 24.00	0.850337838	B
000673	24	0.001621622	\$ 58.80	0.851959459	B
57080271000	24	0.001621622	\$ 2,702.25	0.853581081	B
KIT	24	0.001621622	\$ 2,760.00	0.855202703	B
AP-FAUDE02	24	0.001621622	\$ 288,000.00	0.856824324	B
ABRA-30-08	24	0.001621622	\$ 24.00	0.858445946	B
LC-4WBQ5	24	0.001621622	\$ 840.00	0.860067568	B
000671	23	0.001554054	\$ 23.00	0.861621622	B
010000000	22	0.001486486	\$ 176.00	0.863108108	B
PH43	22	0.001486486	\$ 76.57	0.864594595	B
M-ACIDO	22	0.001486486	\$ 22.00	0.866081081	B
1020319	20	0.001351351	\$ 126.96	0.867432432	B
PH3900	20	0.001351351	\$ 130.60	0.868783784	B
MS-176/4915885	20	0.001351351	\$ 312.50	0.870135135	B
QD-124 A	19	0.001283784	\$ 19.00	0.871418919	B
PH8A	19	0.001283784	\$ 81.50	0.872702703	B
VACIOS	19	0.001283784	\$ 19,000.00	0.873986486	B
150GF	19	0.001283784	\$ 298,062.50	0.87527027	B
05402024	18	0.001216216	\$ 47.19	0.876486486	B
T3-375	18	0.001216216	\$ 360,000.00	0.877702703	B
PH-44	18	0.001216216	\$ 684.00	0.878918919	B
000693	18	0.001216216	\$ 18.00	0.880135135	B
10010122	18	0.001216216	\$ 18,000.00	0.881351351	B
GL008	18	0.001216216	\$ 777.36	0.882567568	B
000749	17	0.001148649	\$ 17.00	0.883716216	B

CLASIFICACIÓN ABC

Código de producto	Cantidad	Porcentaje	Costo de egreso	Porcentaje acumulado	Tipo de producto
PR3414	17	0.001148649	\$ 173.23	0.884864865	B
FF201	17	0.001148649	\$ 99.16	0.886013514	B
SM-40	16	0.001081081	\$ 16.00	0.887094595	B
37299	16	0.001081081	\$ 535.62	0.888175676	B
000611	16	0.001081081	\$ 16.00	0.889256757	B
C1191	16	0.001081081	\$ 73.76	0.890337838	B
000706	16	0.001081081	\$ 13.60	0.891418919	B
M4412VD	16	0.001081081	\$ 16.00	0.8925	B
GUARD	16	0.001081081	\$ 320.00	0.893581081	B
14526	16	0.001081081	\$ 17,704.90	0.894662162	B
PH2825	16	0.001081081	\$ 55.36	0.895743243	B
CB03014	16	0.001081081	\$ 12.67	0.896824324	B
000446	16	0.001081081	\$ 503.57	0.897905405	B
PS307	16	0.001081081	\$ 160.00	0.898986486	B
000261	16	0.001081081	\$ 23.31	0.900067568	C
000169	16	0.001081081	\$ 47.04	0.901148649	C
MECA	16	0.001081081	\$ 800.00	0.90222973	C
SM-35	16	0.001081081	\$ 16.00	0.903310811	C
05316511	16	0.001081081	\$ 444.00	0.904391892	C
000126	16	0.001081081	\$ 16.00	0.905472973	C
CHAMOT	16	0.001081081	\$ 2,560.00	0.906554054	C
TET0005	16	0.001081081	\$ 11.55	0.907635135	C
000445	16	0.001081081	\$ 411.27	0.908716216	C
PH10792	16	0.001081081	\$ 184.83	0.909797297	C
000557	15	0.001013514	\$ 15.00	0.910810811	C
47R800	15	0.001013514	\$ 1,350.00	0.911824324	C
000397	15	0.001013514	\$ 15.00	0.912837838	C
PH3593A	14	0.000945946	\$ 42.00	0.913783784	C
PH2895	14	0.000945946	\$ 31.92	0.91472973	C
LFP2234	13	0.000878378	\$ 59.41	0.915608108	C
TTA115	12	0.000810811	\$ 12,000.00	0.916418919	C
42I700	12	0.000810811	\$ 757.54	0.91722973	C
000262	12	0.000810811	\$ 13.72	0.918040541	C
31210	12	0.000810811	\$ 12.00	0.918851351	C
PH3614	12	0.000810811	\$ 38.22	0.919662162	C
APLUSF115	11	0.000743243	\$ 110,000.00	0.920405405	C
35590	11	0.000743243	\$ 11.00	0.921148649	C

CLASIFICACIÓN ABC

Código de producto	Cantidad	Porcentaje	Costo de egreso	Porcentaje acumulado	Tipo de producto
000443	11	0.000743243	\$ 11.00	0.921891892	C
PH20	11	0.000743243	\$ 71.67	0.922635135	C
26510380	11	0.000743243	\$ 594.00	0.923378378	C
4420-31	11	0.000743243	\$ 3,379.15	0.924121622	C
RV-4839	11	0.000743243	\$ 539.00	0.924864865	C
30H102L	11	0.000743243	\$ 1,210.00	0.925608108	C
50GF	11	0.000743243	\$ 71,455.23	0.926351351	C
AS-5628	11	0.000743243	\$ 333.96	0.927094595	C
DXN21R1N	10	0.000675676	\$ 10.00	0.92777027	C
WF2096	10	0.000675676	\$ 133.20	0.928445946	C
LF9009	10	0.000675676	\$ 108.18	0.929121622	C
010800	10	0.000675676	\$ 1,700.00	0.929797297	C
BF-7587	10	0.000675676	\$ 187.60	0.930472973	C
970836	10	0.000675676	\$ 480.00	0.931148649	C
DXN21R1P	10	0.000675676	\$ 10.00	0.931824324	C
A-6303	10	0.000675676	\$ 480.00	0.9325	C
PC2-255	10	0.000675676	\$ 80.00	0.933175676	C
CA3280	9	0.000608108	\$ 529.47	0.933783784	C
DEXCP-0062	9	0.000608108	\$ 76.95	0.934391892	C
SF-2010-T	9	0.000608108	\$ 63.00	0.935	C
LEGE57424	9	0.000608108	\$ 47.79	0.935608108	C
TTA45	9	0.000608108	\$ 8,100.00	0.936216216	C
3583	9	0.000608108	\$ 27.00	0.936824324	C
CA9269	9	0.000608108	\$ 200.35	0.937432432	C
AIP619	9	0.000608108	\$ 9.00	0.938040541	C
5808024950	9	0.000608108	\$ 814.28	0.938648649	C
2320	9	0.000608108	\$ 27.00	0.939256757	C
DXN21R1B	9	0.000608108	\$ 9.00	0.939864865	C
2CBXPR04	9	0.000608108	\$ 9.00	0.940472973	C
AF-2307	9	0.000608108	\$ 261.00	0.941081081	C
NQ2-15 P/2	9	0.000608108	\$ 9.00	0.941689189	C
CA8596	9	0.000608108	\$ 9.00	0.942297297	C
P3555A	9	0.000608108	\$ 90.75	0.942905405	C
CB03011	9	0.000608108	\$ 11.34	0.943513514	C
81161	9	0.000608108	\$ 9.00	0.944121622	C
SLG16 AD	9	0.000608108	\$ 36,004.50	0.94472973	C
000688	9	0.000608108	\$ 6,327.00	0.945337838	C

CLASIFICACIÓN ABC

Código de producto	Cantidad	Porcentaje	Costo de egreso	Porcentaje acumulado	Tipo de producto
SUMPRO	9	0.000608108	\$ 9.00	0.945945946	C
PF10	9	0.000608108	\$ 101.84	0.946554054	C
60X40 PVC	9	0.000608108	\$ 9.00	0.947162162	C
L-55OF	9	0.000608108	\$ 9.00	0.94777027	C
LC-4TBN9	9	0.000608108	\$ 279.00	0.948378378	C
BT53BE400	9	0.000608108	\$ 9.00	0.948986486	C
AC-SS460	9	0.000608108	\$ 1,197.00	0.949594595	C
C-19081	9	0.000608108	\$ 49.50	0.950202703	C
CA3245	9	0.000608108	\$ 108.00	0.950810811	C
P551352	9	0.000608108	\$ 108.18	0.951418919	C
000753	8	0.000540541	\$ 8.00	0.951959459	C
ML9814	8	0.000540541	\$ 48.26	0.9525	C
24700	8	0.000540541	\$ 521.02	0.953040541	C
205858GS	8	0.000540541	\$ 8.00	0.953581081	C
PS-7408A	8	0.000540541	\$ 163.80	0.954121622	C
AV-2124	8	0.000540541	\$ 396.00	0.954662162	C
KS2521X	8	0.000540541	\$ 122.08	0.955202703	C
AVRS-IE20-1	8	0.000540541	\$ 8.00	0.955743243	C
2CBXPC06	8	0.000540541	\$ 8.00	0.956283784	C
ABRA-AC	8	0.000540541	\$ 8.00	0.956824324	C
NB1-63	8	0.000540541	\$ 8.00	0.957364865	C
B2011	8	0.000540541	\$ 8.00	0.957905405	C
LFW-4074	8	0.000540541	\$ 192.00	0.958445946	C
05320185	8	0.000540541	\$ 901.14	0.958986486	C
RS-3922	8	0.000540541	\$ 496.00	0.959527027	C
000670	8	0.000540541	\$ 294.40	0.960067568	C
10066714	8	0.000540541	\$ 36,432.00	0.960608108	C
3508601	8	0.000540541	\$ 1,600.00	0.961148649	C
05320800	8	0.000540541	\$ 2,599.00	0.961689189	C
LEGE58138	8	0.000540541	\$ 72.36	0.96222973	C
FLEETGUAR	8	0.000540541	\$ 8.00	0.96277027	C
000018	8	0.000540541	\$ 8.00	0.963310811	C
VR2460	8	0.000540541	\$ 97.30	0.963851351	C
PH2821A	8	0.000540541	\$ 61.90	0.964391892	C
PS7407A	8	0.000540541	\$ 72.24	0.964932432	C
000019	8	0.000540541	\$ 8.00	0.965472973	C
PTS-GP008	8	0.000540541	\$ 743.60	0.966013514	C

CLASIFICACIÓN ABC

Código de producto	Cantidad	Porcentaje	Costo de egreso	Porcentaje acumulado	Tipo de producto
LEGT57618	8	0.000540541	\$ 43.10	0.966554054	C
LW-400	8	0.000540541	\$ 1,344.00	0.967094595	C
PH3593	8	0.000540541	\$ 21.57	0.967635135	C
RE68345	8	0.000540541	\$ 1,343.52	0.968175676	C
000067	8	0.000540541	\$ 62.86	0.968716216	C
57080310851	8	0.000540541	\$ 849.12	0.969256757	C
010150018	8	0.000540541	\$ 79.80	0.969797297	C
HB168-07100	8	0.000540541	\$ 8.00	0.970337838	C
LF14000	8	0.000540541	\$ 439.36	0.970878378	C
COMBX3/4	8	0.000540541	\$ 20.24	0.971418919	C
000683	8	0.000540541	\$ 8.00	0.971959459	C
60000318	8	0.000540541	\$ 73.12	0.9725	C
C9771	8	0.000540541	\$ 42.16	0.973040541	C
MCB185468	8	0.000540541	\$ 8.00	0.973581081	C
PH49A	8	0.000540541	\$ 62.43	0.974121622	C
DXN21R1A	8	0.000540541	\$ 8.00	0.974662162	C
000685	8	0.000540541	\$ 25,600.00	0.975202703	C
MFP-1250	8	0.000540541	\$ 8.00	0.975743243	C
185441	8	0.000540541	\$ 8.00	0.976283784	C
ATS01	8	0.000540541	\$ 2,404.00	0.976824324	C
05320225	8	0.000540541	\$ 1,132.57	0.977364865	C
W-65-100	8	0.000540541	\$ 930.40	0.977905405	C
PREC-1000	8	0.000540541	\$ 1,253.61	0.978445946	C
NC1-9511	8	0.000540541	\$ 8.00	0.978986486	C
LFP816	8	0.000540541	\$ 67.20	0.979527027	C
BO-1011A	8	0.000540541	\$ 2,360.00	0.980067568	C
BRIGS 10KW	7	0.000472973	\$ 19,600.00	0.980540541	C
BC18012	7	0.000472973	\$ 115.15	0.981013514	C
VF1810	7	0.000472973	\$ 7.00	0.981486486	C
FGI-136	7	0.000472973	\$ 70.00	0.981959459	C
AF25526	7	0.000472973	\$ 7.00	0.982432432	C
GENE-BRI	7	0.000472973	\$ 14,000.00	0.982905405	C
45185390652	7	0.000472973	\$ 7.00	0.983378378	C
GEN-PRAMUS2	7	0.000472973	\$ 5,600.00	0.983851351	C
W-N100	7	0.000472973	\$ 947.94	0.984324324	C
PH977A	7	0.000472973	\$ 56.88	0.984797297	C
LAF1827	7	0.000472973	\$ 402.24	0.98527027	C

CLASIFICACIÓN ABC

Código de producto	Cantidad	Porcentaje	Costo de egreso	Porcentaje acumulado	Tipo de producto
CA6853	7	0.000472973	\$ 404.78	0.985743243	C
AF-26044	7	0.000472973	\$ 443.80	0.986216216	C
000165	7	0.000472973	\$ 44.45	0.986689189	C
1HPH6349A	7	0.000472973	\$ 231.35	0.987162162	C
MGBR1010E9	7	0.000472973	\$ 134.82	0.987635135	C
TTM-150A	7	0.000472973	\$ 7,000.00	0.988108108	C
ML-16	7	0.000472973	\$ 32.90	0.988581081	C
000187	7	0.000472973	\$ 7.00	0.989054054	C
JX0818B	7	0.000472973	\$ 75.25	0.989527027	C
SGT-5/PD/PR/01-8	7	0.000472973	\$ 7.00	0.99	C
RS-5449	7	0.000472973	\$ 188.84	0.990472973	C
0181	6	0.000405405	\$ 48.90	0.990878378	C
5808024800	6	0.000405405	\$ 510.00	0.991283784	C
FC-1804	6	0.000405405	\$ 25.51	0.991689189	C
FC-6502	6	0.000405405	\$ 65.40	0.992094595	C
BAG06A-24V	6	0.000405405	\$ 6.00	0.9925	C
KDE6500E	6	0.000405405	\$ 8,400.00	0.992905405	C
AC EA230	6	0.000405405	\$ 948.00	0.993310811	C
PREC-330-8003	6	0.000405405	\$ 205.54	0.993716216	C
AR48675	6	0.000405405	\$ 6.00	0.994121622	C
CF-400/1	6	0.000405405	\$ 138.00	0.994527027	C
6105AZLG	6	0.000405405	\$ 510.00	0.994932432	C
PS10791	6	0.000405405	\$ 160.51	0.995337838	C
VR2459	6	0.000405405	\$ 86.49	0.995743243	C
01801	6	0.000405405	\$ 10,500.00	0.996148649	C
000053	6	0.000405405	\$ 6.00	0.996554054	C
CA9248	6	0.000405405	\$ 72.00	0.996959459	C
PTS-GP009	6	0.000405405	\$ 702.18	0.997364865	C
5708031T851	5	0.000337838	\$ 530.70	0.997702703	C
LEGT57364	5	0.000337838	\$ 49.05	0.998040541	C
BASEBATE	5	0.000337838	\$ 125.00	0.998378378	C
000662	5	0.000337838	\$ 150.00	0.998716216	C
PH966B	5	0.000337838	\$ 10.83	0.999054054	C
PH3387A	5	0.000337838	\$ 13.71	0.999391892	C
KC-001	5	0.000337838	\$ 175.00	0.99972973	C
P-559128	4	0.00027027	\$ 48.00	1	C
Total general	14800	1	\$ 1,566,855.70		

ANEXO B: COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LA DEMANDA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS BAJO ANÁLISIS

Código producto	Cant. Egreso	Porcentaje representación	Costo egreso	Porcentaje acumulado	Producto Tipo	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de Variabilidad	Tipo de demanda
DB16	2231	0.150743243	\$ 707.23	0.150743243	A	100.00	52.38320	0.52383	DETERMINISTA
MDD 5.5 -2.50	867	0.058581081	\$ 67.71	0.209324324	A	100.00	50.24511	0.50245	DETERMINISTA
34482	713	0.048175676	\$ 693.51	0.2575	A	100.00	21.57442	0.21574	DETERMINISTA
010221018	686	0.046351351	\$ 8,948.16	0.303851351	A	95.75	14.93699	0.15600	PROBABILÍSTICA
LEGB3761	456	0.030810811	\$ 2,332.82	0.334662162	A	89.13	13.64734	0.15313	PROBABILÍSTICA
40020096	424	0.028648649	\$ 312.05	0.363310811	A	87.00	8.82772	0.10147	PROBABILÍSTICA
51208	408	0.027567568	\$ 227.50	0.390878378	A	72.25	8.11414	0.11231	PROBABILÍSTICA
34502	400	0.027027027	\$ 400.00	0.417905405	A	65.62	7.93200	0.12088	PROBABILÍSTICA
208587	400	0.027027027	\$ 109.80	0.444932432	A	53.00	7.52773	0.14203	PROBABILÍSTICA
AM-PLA-BLAN	400	0.027027027	\$ 400.00	0.471959459	A	51.00	5.34522	0.10481	PROBABILÍSTICA
30000077	383	0.025878378	\$ 5,273.91	0.497837838	A	50.00	5.02299	0.10046	PROBABILÍSTICA
C20161902	348	0.023513514	\$ 98.66	0.521351351	A	50.00	4.71888	0.09438	PROBABILÍSTICA
CA19H10EF	200	0.013513514	\$ 1,256.80	0.534864865	A	40.75	4.49113	0.11021	PROBABILÍSTICA
I44900565	200	0.013513514	\$ 116.28	0.548378378	A	26.00	4.43129	0.17043	PROBABILÍSTICA
34500	200	0.013513514	\$ 200.00	0.561891892	A	25.00	4.07431	0.16297	PROBABILÍSTICA
000754	172	0.011621622	\$ 1,569.75	0.573513514	A	18.00	3.81725	0.21207	DETERMINISTA
PTV 1.25-12	164	0.011081081	\$ 46.59	0.584594595	A	13.00	3.25137	0.25011	DETERMINISTA
34450	163	0.011013514	\$ 163.00	0.595608108	A	11.00	3.12056	0.28369	DETERMINISTA
000180	156	0.010540541	\$ 948.48	0.606148649	A	10.25	3.10679	0.30310	DETERMINISTA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS BAJO ANÁLISIS

Código producto	Cant. Egreso	Porcentaje representación	Costo egreso	Porcentaje acumulado	Producto Tipo	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de Variabilidad	Tipo de demanda
98073	144	0.00972973	\$ 144.00	0.615878378	A	10.00	3.09839	0.30984	DETERMINISTA
900SG	133	0.008986486	\$ 379.62	0.624864865	A	10.00	2.72554	0.27255	DETERMINISTA
SM-25	132	0.008918919	\$ 113.15	0.633783784	A	10.00	2.67261	0.26726	DETERMINISTA
LEGB37160	124	0.008378378	\$ 122.76	0.642162162	A	9.75	2.56905	0.26349	DETERMINISTA
M-AGUADES	111	0.0075	\$ 72.15	0.649662162	A	9.50	2.46183	0.25914	DETERMINISTA
000064	104	0.007027027	\$ 608.40	0.656689189	A	9.00	2.43810	0.27090	DETERMINISTA
000507	104	0.007027027	\$ 216.00	0.663716216	A	8.00	2.13809	0.26726	DETERMINISTA
000475	98	0.006621622	\$ 673.00	0.670337838	A	8.00	2.13809	0.26726	DETERMINISTA
3610	97	0.006554054	\$ 474.73	0.676891892	A	8.00	1.64157	0.20520	DETERMINISTA
mant12	96	0.006486486	\$ 12,618.00	0.683378378	A	7.00	1.59943	0.22849	DETERMINISTA
QH0205	83	0.005608108	\$ 304.00	0.688986486	A	6.63	1.52277	0.22985	DETERMINISTA
SP-3001/39	78	0.00527027	\$ 330.00	0.694256757	A	6.20	1.25109	0.20179	DETERMINISTA
45284041150	76	0.005135135	\$ 91.79	0.699391892	A	6.00	1.19649	0.19941	PROBABILÍSTICA
000241	76	0.005135135	\$ 76.00	0.704527027	A	6.00	1.15470	0.19245	PROBABILÍSTICA
40020418	76	0.005135135	\$ 30.17	0.709662162	A	6.00	1.15470	0.19245	PROBABILÍSTICA
CBXPR02	72	0.004864865	\$ 65.70	0.714527027	A	6.00	1.15470	0.19245	PROBABILÍSTICA
05410800	68	0.004594595	\$ 51.62	0.719121622	A	5.67	1.15470	0.20377	DETERMINISTA
JAC0224	68	0.004594595	\$ 6,883.06	0.723716216	A	5.50	1.15470	0.20995	DETERMINISTA
000144	64	0.004324324	\$ 64.00	0.728040541	A	5.50	1.15470	0.20995	DETERMINISTA
000151	63	0.004256757	\$ 335.14	0.732297297	A	5.00	1.15470	0.23094	DETERMINISTA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS BAJO ANÁLISIS

Código producto	Cant. Egreso	Porcentaje representación	Costo egreso	Porcentaje acumulado	Producto Tipo	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de Variabilidad	Tipo de demanda
90014	60	0.004054054	\$ 60.00	0.736351351	A	5.00	1.15470	0.23094	DETERMINISTA
PH7317	60	0.004054054	\$ 651.57	0.740405405	A	4.75	1.06904	0.22506	DETERMINISTA
DSE-3110	60	0.004054054	\$ 7,027.60	0.744459459	A	4.50	1.06904	0.23757	DETERMINISTA
05331100	56	0.003783784	\$ 82.51	0.748243243	A	4.50	1.03701	0.23045	DETERMINISTA
000121	54	0.003648649	\$ 189.65	0.751891892	A	4.25	1.03510	0.24355	DETERMINISTA
000696	53	0.003581081	\$ 64.00	0.755472973	A	4.00	1.00000	0.25000	DETERMINISTA
P3401	49	0.003310811	\$ 505.55	0.758783784	A	4.00	1.00000	0.25000	DETERMINISTA
FC1302	49	0.003310811	\$ 206.29	0.762094595	A	4.00	1.00000	0.25000	DETERMINISTA
P4102A	48	0.003243243	\$ 375.80	0.765337838	A	4.00	1.00000	0.25000	DETERMINISTA
8CC223	45	0.003040541	\$ 236.93	0.768378378	A	3.99	1.00000	0.25073	DETERMINISTA
CZF 11A-E	45	0.003040541	\$ 101.00	0.771418919	A	3.55	1.00000	0.28205	DETERMINISTA
82588	45	0.003040541	\$ 95.25	0.774459459	A	3.17	1.00000	0.31579	DETERMINISTA
98013	44	0.002972973	\$ 44.00	0.777432432	A	3.06	1.00000	0.32653	DETERMINISTA
000186	44	0.002972973	\$ 137.60	0.780405405	A	3.00	0.99103	0.33034	DETERMINISTA
000098	42	0.002837838	\$ 42.00	0.783243243	A	3.00	0.98473	0.32824	DETERMINISTA
5780NS40	42	0.002837838	\$ 2,699.50	0.786081081	A	3.00	0.98107	0.32702	DETERMINISTA
BT5BE0400	41	0.00277027	\$ 6,959.24	0.788851351	A	3.00	0.95743	0.31914	DETERMINISTA
47400	40	0.002702703	\$ 270.00	0.791554054	A	2.87	0.95743	0.33399	DETERMINISTA
010321018	40	0.002702703	\$ 423.37	0.794256757	A	2.80	0.95743	0.34194	DETERMINISTA
000692	40	0.002702703	\$ 48.00	0.796959459	A	2.75	0.95743	0.34816	DETERMINISTA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS BAJO ANÁLISIS

Código producto	Cant. Egreso	Porcentaje representación	Costo egreso	Porcentaje acumulado	Producto Tipo	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de Variabilidad	Tipo de demanda
34444	40	0.002702703	\$ 40.00	0.799662162	A	2.75	0.95743	0.34816	DETERMINISTA
010110018	39	0.002635135	\$ 514.32	0.802297297	B	2.75	0.95743	0.34816	DETERMINISTA
tra-manu	38	0.002567568	\$ 8,960.00	0.804864865	B	2.75	0.95743	0.34816	DETERMINISTA
BO-6724	36	0.002432432	\$ 282.24	0.807297297	B	2.75	0.95743	0.34816	DETERMINISTA
IE69477	36	0.002432432	\$ 47.59	0.80972973	B	2.75	0.95743	0.34816	DETERMINISTA
TEHDDORT7415401	36	0.002432432	\$ 416.52	0.812162162	B	2.75	0.95743	0.34816	DETERMINISTA
000605	35	0.002364865	\$ 35.00	0.814527027	B	2.75	0.95743	0.34816	DETERMINISTA
AI671	34	0.002297297	\$ 1,626.75	0.816824324	B	2.75	0.95743	0.34816	DETERMINISTA
05402012	32	0.002162162	\$ 1,228.16	0.818986486	B	2.67	0.95743	0.35904	DETERMINISTA
34488	32	0.002162162	\$ 32.00	0.821148649	B	2.67	0.95743	0.35904	DETERMINISTA
10014074	32	0.002162162	\$ 40,284.00	0.823310811	B	2.67	0.95743	0.35904	DETERMINISTA
34486	32	0.002162162	\$ 32.00	0.825472973	B	2.50	0.95743	0.38297	DETERMINISTA
000421	32	0.002162162	\$ 177.60	0.827635135	B	2.50	0.95743	0.38297	DETERMINISTA
010150030	32	0.002162162	\$ 119.21	0.829797297	B	2.50	0.95743	0.38297	DETERMINISTA
05320115	32	0.002162162	\$ 2,132.00	0.831959459	B	2.50	0.95743	0.38297	DETERMINISTA
GP009	30	0.002027027	\$ 1,951.58	0.833986486	B	2.50	0.95743	0.38297	DETERMINISTA
AMF-10R	30	0.002027027	\$ 6,255.00	0.836013514	B	2.50	0.95743	0.38297	DETERMINISTA
3614	29	0.001959459	\$ 87.00	0.837972973	B	2.50	0.95743	0.38297	DETERMINISTA
LC-5WBN9	28	0.001891892	\$ 700.00	0.839864865	B	2.50	0.95743	0.38297	DETERMINISTA
11370	27	0.001824324	\$ 27.00	0.841689189	B	2.50	0.95743	0.38297	DETERMINISTA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS BAJO ANÁLISIS

Código producto	Cant. Egreso	Porcentaje representación	Costo egreso	Porcentaje acumulado	Producto Tipo	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de Variabilidad	Tipo de demanda
NS40L500	27	0.001824324	\$ 1,475.54	0.843513514	B	2.50	0.95743	0.38297	DETERMINISTA
010110030	27	0.001824324	\$ 100.07	0.845337838	B	2.50	0.95743	0.38297	DETERMINISTA
HPH6349A	26	0.001756757	\$ 768.55	0.847094595	B	2.50	0.95743	0.38297	DETERMINISTA
ABRA-30-12	24	0.001621622	\$ 24.00	0.848716216	B	2.50	0.95743	0.38297	DETERMINISTA
3ACUBL	24	0.001621622	\$ 24.00	0.850337838	B	2.50	0.95743	0.38297	DETERMINISTA
000673	24	0.001621622	\$ 58.80	0.851959459	B	2.40	0.95743	0.39893	DETERMINISTA
57080271000	24	0.001621622	\$ 2,702.25	0.853581081	B	2.38	0.95743	0.40313	DETERMINISTA
KIT	24	0.001621622	\$ 2,760.00	0.855202703	B	2.38	0.95743	0.40313	DETERMINISTA
AP-FAUDE02	24	0.001621622	\$ 288,000.00	0.856824324	B	2.38	0.95743	0.40313	DETERMINISTA
ABRA-30-08	24	0.001621622	\$ 24.00	0.858445946	B	2.38	0.95743	0.40313	DETERMINISTA
LC-4WBQ5	24	0.001621622	\$ 840.00	0.860067568	B	2.31	0.95743	0.41527	DETERMINISTA
000671	23	0.001554054	\$ 23.00	0.861621622	B	2.25	0.95743	0.42552	DETERMINISTA
010000000	22	0.001486486	\$ 176.00	0.863108108	B	2.25	0.95743	0.42552	DETERMINISTA
PH43	22	0.001486486	\$ 76.57	0.864594595	B	2.25	0.95743	0.42552	DETERMINISTA
M-ACIDO	22	0.001486486	\$ 22.00	0.866081081	B	2.25	0.95743	0.42552	DETERMINISTA
1020319	20	0.001351351	\$ 126.96	0.867432432	B	2.25	0.92582	0.41148	DETERMINISTA
PH3900	20	0.001351351	\$ 130.60	0.868783784	B	2.25	0.92582	0.41148	DETERMINISTA
MS-176/4915885	20	0.001351351	\$ 312.50	0.870135135	B	2.25	0.92582	0.41148	DETERMINISTA
QD-124 A	19	0.001283784	\$ 19.00	0.871418919	B	2.25	0.92582	0.41148	DETERMINISTA
PH8A	19	0.001283784	\$ 81.50	0.872702703	B	2.25	0.91613	0.40717	DETERMINISTA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS BAJO ANÁLISIS

Código producto	Cant. Egreso	Porcentaje representación	Costo egreso	Porcentaje acumulado	Producto Tipo	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de Variabilidad	Tipo de demanda
VACIOS	19	0.001283784	\$ 19,000.00	0.873986486	B	2.25	0.91613	0.40717	DETERMINISTA
150GF	19	0.001283784	\$ 298,062.50	0.87527027	B	2.25	0.91613	0.40717	DETERMINISTA
05402024	18	0.001216216	\$ 47.19	0.876486486	B	2.25	0.91059	0.40470	DETERMINISTA
T3-375	18	0.001216216	\$ 360,000.00	0.877702703	B	2.25	0.89988	0.39995	DETERMINISTA
PH-44	18	0.001216216	\$ 684.00	0.878918919	B	2.25	0.88704	0.39424	DETERMINISTA
000693	18	0.001216216	\$ 18.00	0.880135135	B	2.25	0.88641	0.39396	DETERMINISTA
10010122	18	0.001216216	\$ 18,000.00	0.881351351	B	2.25	0.88641	0.39396	DETERMINISTA
GL008	18	0.001216216	\$ 777.36	0.882567568	B	2.25	0.88641	0.39396	DETERMINISTA
000749	17	0.001148649	\$ 17.00	0.883716216	B	2.25	0.88641	0.39396	DETERMINISTA
PR3414	17	0.001148649	\$ 173.23	0.884864865	B	2.25	0.87067	0.38696	DETERMINISTA
FF201	17	0.001148649	\$ 99.16	0.886013514	B	2.25	0.85867	0.38163	DETERMINISTA
SM-40	16	0.001081081	\$ 16.00	0.887094595	B	2.25	0.85280	0.37902	DETERMINISTA
37299	16	0.001081081	\$ 535.62	0.888175676	B	2.25	0.85280	0.37902	DETERMINISTA
000611	16	0.001081081	\$ 16.00	0.889256757	B	2.25	0.85070	0.37809	DETERMINISTA
C1191	16	0.001081081	\$ 73.76	0.890337838	B	2.25	0.84327	0.37479	DETERMINISTA
000706	16	0.001081081	\$ 13.60	0.891418919	B	2.25	0.83485	0.37104	DETERMINISTA
M4412VD	16	0.001081081	\$ 16.00	0.8925	B	2.25	0.83485	0.37104	DETERMINISTA
GUARD	16	0.001081081	\$ 320.00	0.893581081	B	2.25	0.83452	0.37090	DETERMINISTA
14526	16	0.001081081	\$ 17,704.90	0.894662162	B	2.25	0.83452	0.37090	DETERMINISTA
PH2825	16	0.001081081	\$ 55.36	0.895743243	B	2.25	0.83452	0.37090	DETERMINISTA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS BAJO ANÁLISIS

Código producto	Cant. Egreso	Porcentaje representación	Costo egreso	Porcentaje acumulado	Producto Tipo	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de Variabilidad	Tipo de demanda
CB03014	16	0.001081081	\$ 12.67	0.896824324	B	2.25	0.82558	0.36692	DETERMINISTA
000446	16	0.001081081	\$ 503.57	0.897905405	B	2.25	0.81650	0.36289	DETERMINISTA
PS307	16	0.001081081	\$ 160.00	0.898986486	B	2.25	0.81650	0.36289	DETERMINISTA
000261	16	0.001081081	\$ 23.31	0.900067568	C	2.25	0.81650	0.36289	DETERMINISTA
000169	16	0.001081081	\$ 47.04	0.901148649	C	2.25	0.81650	0.36289	DETERMINISTA
MECA	16	0.001081081	\$ 800.00	0.90222973	C	2.25	0.81650	0.36289	DETERMINISTA
SM-35	16	0.001081081	\$ 16.00	0.903310811	C	2.25	0.81650	0.36289	DETERMINISTA
05316511	16	0.001081081	\$ 444.00	0.904391892	C	2.25	0.81650	0.36289	DETERMINISTA
000126	16	0.001081081	\$ 16.00	0.905472973	C	2.25	0.81650	0.36289	DETERMINISTA
CHAMOT	16	0.001081081	\$ 2,560.00	0.906554054	C	2.25	0.81650	0.36289	DETERMINISTA
TET0005	16	0.001081081	\$ 11.55	0.907635135	C	2.25	0.81650	0.36289	DETERMINISTA
000445	16	0.001081081	\$ 411.27	0.908716216	C	2.25	0.81650	0.36289	DETERMINISTA
PH10792	16	0.001081081	\$ 184.83	0.909797297	C	2.19	0.81650	0.37326	DETERMINISTA
000557	15	0.001013514	\$ 15.00	0.910810811	C	2.17	0.81650	0.37684	DETERMINISTA
47R800	15	0.001013514	\$ 1,350.00	0.911824324	C	2.14	0.81650	0.38103	DETERMINISTA
000397	15	0.001013514	\$ 15.00	0.912837838	C	2.13	0.81650	0.38423	DETERMINISTA
PH3593A	14	0.000945946	\$ 42.00	0.913783784	C	2.13	0.81650	0.38423	DETERMINISTA
PH2895	14	0.000945946	\$ 31.92	0.91472973	C	2.13	0.81650	0.38423	DETERMINISTA
LFP2234	13	0.000878378	\$ 59.41	0.915608108	C	2.13	0.81650	0.38423	DETERMINISTA
TTA115	12	0.000810811	\$ 12,000.00	0.916418919	C	2.10	0.80645	0.38402	DETERMINISTA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS BAJO ANÁLISIS

Código producto	Cant. Egreso	Porcentaje representación	Costo egreso	Porcentaje acumulado	Producto Tipo	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de Variabilidad	Tipo de demanda
421700	12	0.000810811	\$ 757.54	0.91722973	C	2.05	0.79772	0.38913	DETERMINISTA
000262	12	0.000810811	\$ 13.72	0.918040541	C	2.04	0.79741	0.39057	DETERMINISTA
31210	12	0.000810811	\$ 12.00	0.918851351	C	2.04	0.79296	0.38839	DETERMINISTA
PH3614	12	0.000810811	\$ 38.22	0.919662162	C	2.02	0.77850	0.38524	DETERMINISTA
APLUSF115	11	0.000743243	\$ 110,000.00	0.920405405	C	2.00	0.77460	0.38730	DETERMINISTA
35590	11	0.000743243	\$ 11.00	0.921148649	C	2.00	0.75593	0.37796	DETERMINISTA
000443	11	0.000743243	\$ 11.00	0.921891892	C	2.00	0.75593	0.37796	DETERMINISTA
PH20	11	0.000743243	\$ 71.67	0.922635135	C	2.00	0.75593	0.37796	DETERMINISTA
26510380	11	0.000743243	\$ 594.00	0.923378378	C	2.00	0.75593	0.37796	DETERMINISTA
4420-31	11	0.000743243	\$ 3,379.15	0.924121622	C	2.00	0.75593	0.37796	DETERMINISTA
RV-4839	11	0.000743243	\$ 539.00	0.924864865	C	2.00	0.75593	0.37796	DETERMINISTA
30H102L	11	0.000743243	\$ 1,210.00	0.925608108	C	2.00	0.75107	0.37553	DETERMINISTA
50GF	11	0.000743243	\$ 71,455.23	0.926351351	C	2.00	0.74402	0.37201	DETERMINISTA
AS-5628	11	0.000743243	\$ 333.96	0.927094595	C	2.00	0.74402	0.37201	DETERMINISTA
DXN21R1N	10	0.000675676	\$ 10.00	0.92777027	C	2.00	0.73721	0.36860	DETERMINISTA
WF2096	10	0.000675676	\$ 133.20	0.928445946	C	2.00	0.72902	0.36451	DETERMINISTA
LF9009	10	0.000675676	\$ 108.18	0.929121622	C	2.00	0.71880	0.35940	DETERMINISTA
010800	10	0.000675676	\$ 1,700.00	0.929797297	C	2.00	0.71818	0.35909	DETERMINISTA
BF-7587	10	0.000675676	\$ 187.60	0.930472973	C	2.00	0.71818	0.35909	DETERMINISTA
970836	10	0.000675676	\$ 480.00	0.931148649	C	2.00	0.71774	0.35887	DETERMINISTA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS BAJO ANÁLISIS

Código producto	Cant. Egreso	Porcentaje representación	Costo egreso	Porcentaje acumulado	Producto Tipo	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de Variabilidad	Tipo de demanda
DXN21R1P	10	0.000675676	\$ 10.00	0.931824324	C	2.00	0.71270	0.35635	DETERMINISTA
A-6303	10	0.000675676	\$ 480.00	0.9325	C	2.00	0.70711	0.35355	DETERMINISTA
PC2-255	10	0.000675676	\$ 80.00	0.933175676	C	2.00	0.70196	0.35098	DETERMINISTA
CA3280	9	0.000608108	\$ 529.47	0.933783784	C	2.00	0.70040	0.35020	DETERMINISTA
DEXCP-0062	9	0.000608108	\$ 76.95	0.934391892	C	2.00	0.64087	0.32043	DETERMINISTA
SF-2010-T	9	0.000608108	\$ 63.00	0.935	C	2.00	0.62158	0.31079	DETERMINISTA
LEGE57424	9	0.000608108	\$ 47.79	0.935608108	C	2.00	0.61765	0.30883	DETERMINISTA
TTA45	9	0.000608108	\$ 8,100.00	0.936216216	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
3583	9	0.000608108	\$ 27.00	0.936824324	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
CA9269	9	0.000608108	\$ 200.35	0.937432432	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
AIP619	9	0.000608108	\$ 9.00	0.938040541	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
5808024950	9	0.000608108	\$ 814.28	0.938648649	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
2320	9	0.000608108	\$ 27.00	0.939256757	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
DXN21R1B	9	0.000608108	\$ 9.00	0.939864865	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
2CBXPR04	9	0.000608108	\$ 9.00	0.940472973	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
AF-2307	9	0.000608108	\$ 261.00	0.941081081	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
NQ2-15 P/2	9	0.000608108	\$ 9.00	0.941689189	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
CA8596	9	0.000608108	\$ 9.00	0.942297297	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
P3555A	9	0.000608108	\$ 90.75	0.942905405	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
CB03011	9	0.000608108	\$ 11.34	0.943513514	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS BAJO ANÁLISIS

Código producto	Cant. Egreso	Porcentaje representación	Costo egreso	Porcentaje acumulado	Producto Tipo	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de Variabilidad	Tipo de demanda
81161	9	0.000608108	\$ 9.00	0.944121622	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
SLG16 AD	9	0.000608108	\$ 36,004.50	0.94472973	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
000688	9	0.000608108	\$ 6,327.00	0.945337838	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
SUMPRO	9	0.000608108	\$ 9.00	0.945945946	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
PF10	9	0.000608108	\$ 101.84	0.946554054	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
60X40 PVC	9	0.000608108	\$ 9.00	0.947162162	C	2.00	0.57735	0.28868	DETERMINISTA
L-55OF	9	0.000608108	\$ 9.00	0.94777027	C	2.00	0.53452	0.26726	DETERMINISTA
LC-4TBN9	9	0.000608108	\$ 279.00	0.948378378	C	2.00	0.53452	0.26726	DETERMINISTA
BT53BE400	9	0.000608108	\$ 9.00	0.948986486	C	2.00	0.53452	0.26726	DETERMINISTA
AC-SS460	9	0.000608108	\$ 1,197.00	0.949594595	C	2.00	0.53452	0.26726	DETERMINISTA
C-19081	9	0.000608108	\$ 49.50	0.950202703	C	2.00	0.52223	0.26112	DETERMINISTA
CA3245	9	0.000608108	\$ 108.00	0.950810811	C	2.00	0.51640	0.25820	DETERMINISTA
P551352	9	0.000608108	\$ 108.18	0.951418919	C	2.00	0.51493	0.25746	DETERMINISTA
000753	8	0.000540541	\$ 8.00	0.951959459	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
ML9814	8	0.000540541	\$ 48.26	0.9525	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
24700	8	0.000540541	\$ 521.02	0.953040541	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
205858GS	8	0.000540541	\$ 8.00	0.953581081	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
PS-7408A	8	0.000540541	\$ 163.80	0.954121622	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
AV-2124	8	0.000540541	\$ 396.00	0.954662162	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
KS2521X	8	0.000540541	\$ 122.08	0.955202703	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS BAJO ANÁLISIS

Código producto	Cant. Egreso	Porcentaje representación	Costo egreso	Porcentaje acumulado	Producto Tipo	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de Variabilidad	Tipo de demanda
AVRS-IE20-1	8	0.000540541	\$ 8.00	0.955743243	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
2CBXPC06	8	0.000540541	\$ 8.00	0.956283784	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
ABRA-AC	8	0.000540541	\$ 8.00	0.956824324	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
NB1-63	8	0.000540541	\$ 8.00	0.957364865	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
B2011	8	0.000540541	\$ 8.00	0.957905405	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
LFW-4074	8	0.000540541	\$ 192.00	0.958445946	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
05320185	8	0.000540541	\$ 901.14	0.958986486	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
RS-3922	8	0.000540541	\$ 496.00	0.959527027	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
000670	8	0.000540541	\$ 294.40	0.960067568	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
10066714	8	0.000540541	\$ 36,432.00	0.960608108	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
3508601	8	0.000540541	\$ 1,600.00	0.961148649	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
05320800	8	0.000540541	\$ 2,599.00	0.961689189	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
LEGE58138	8	0.000540541	\$ 72.36	0.96222973	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
FLEETGUAR	8	0.000540541	\$ 8.00	0.96277027	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
000018	8	0.000540541	\$ 8.00	0.963310811	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
VR2460	8	0.000540541	\$ 97.30	0.963851351	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
PH2821A	8	0.000540541	\$ 61.90	0.964391892	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
PS7407A	8	0.000540541	\$ 72.24	0.964932432	C	2.00	0.50000	0.25000	DETERMINISTA
000019	8	0.000540541	\$ 8.00	0.965472973	C	1.98	0.50000	0.25225	DETERMINISTA
PTS-GP008	8	0.000540541	\$ 743.60	0.966013514	C	1.97	0.50000	0.25397	DETERMINISTA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS BAJO ANÁLISIS

Código producto	Cant. Egreso	Porcentaje representación	Costo egreso	Porcentaje acumulado	Producto Tipo	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de Variabilidad	Tipo de demanda
LEGT57618	8	0.000540541	\$ 43.10	0.966554054	C	1.96	0.50000	0.25564	DETERMINISTA
LW-400	8	0.000540541	\$ 1,344.00	0.967094595	C	1.95	0.50000	0.25641	DETERMINISTA
PH3593	8	0.000540541	\$ 21.57	0.967635135	C	1.93	0.49237	0.25530	DETERMINISTA
RE68345	8	0.000540541	\$ 1,343.52	0.968175676	C	1.92	0.46576	0.24300	DETERMINISTA
000067	8	0.000540541	\$ 62.86	0.968716216	C	1.90	0.46291	0.24364	DETERMINISTA
57080310851	8	0.000540541	\$ 849.12	0.969256757	C	1.88	0.46291	0.24689	DETERMINISTA
010150018	8	0.000540541	\$ 79.80	0.969797297	C	1.88	0.45227	0.24121	DETERMINISTA
HB168-07100	8	0.000540541	\$ 8.00	0.970337838	C	1.88	0.45227	0.24121	DETERMINISTA
LF14000	8	0.000540541	\$ 439.36	0.970878378	C	1.88	0.44721	0.23851	DETERMINISTA
COMBX3/4	8	0.000540541	\$ 20.24	0.971418919	C	1.88	0.35355	0.18856	PROBABILÍSTICA
000683	8	0.000540541	\$ 8.00	0.971959459	C	1.85	0.30946	0.16762	PROBABILÍSTICA
60000318	8	0.000540541	\$ 73.12	0.9725	C	1.83	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
C9771	8	0.000540541	\$ 42.16	0.973040541	C	1.83	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
MCB185468	8	0.000540541	\$ 8.00	0.973581081	C	1.83	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
PH49A	8	0.000540541	\$ 62.43	0.974121622	C	1.81	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
DXN21R1A	8	0.000540541	\$ 8.00	0.974662162	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
000685	8	0.000540541	\$ 25,600.00	0.975202703	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
MFP-1250	8	0.000540541	\$ 8.00	0.975743243	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
185441	8	0.000540541	\$ 8.00	0.976283784	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
ATS01	8	0.000540541	\$ 2,404.00	0.976824324	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS BAJO ANÁLISIS

Código producto	Cant. Egreso	Porcentaje representación	Costo egreso	Porcentaje acumulado	Producto Tipo	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de Variabilidad	Tipo de demanda
05320225	8	0.000540541	\$ 1,132.57	0.977364865	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
W-65-100	8	0.000540541	\$ 930.40	0.977905405	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
PREC-1000	8	0.000540541	\$ 1,253.61	0.978445946	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
NC1-9511	8	0.000540541	\$ 8.00	0.978986486	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
LFP816	8	0.000540541	\$ 67.20	0.979527027	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
BO-1011A	8	0.000540541	\$ 2,360.00	0.980067568	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
BRIGS 10KW	7	0.000472973	\$ 19,600.00	0.980540541	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
BC18012	7	0.000472973	\$ 115.15	0.981013514	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
VF1810	7	0.000472973	\$ 7.00	0.981486486	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
FGI-136	7	0.000472973	\$ 70.00	0.981959459	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
AF25526	7	0.000472973	\$ 7.00	0.982432432	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
GENE-BRI	7	0.000472973	\$ 14,000.00	0.982905405	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
45185390652	7	0.000472973	\$ 7.00	0.983378378	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
GEN-PRAMUS2	7	0.000472973	\$ 5,600.00	0.983851351	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
W-N100	7	0.000472973	\$ 947.94	0.984324324	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
PH977A	7	0.000472973	\$ 56.88	0.984797297	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
LAF1827	7	0.000472973	\$ 402.24	0.98527027	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
CA6853	7	0.000472973	\$ 404.78	0.985743243	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
AF-26044	7	0.000472973	\$ 443.80	0.986216216	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
000165	7	0.000472973	\$ 44.45	0.986689189	C	1.75	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS BAJO ANÁLISIS

Código producto	Cant. Egreso	Porcentaje representación	Costo egreso	Porcentaje acumulado	Producto Tipo	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de Variabilidad	Tipo de demanda
IHPH6349A	7	0.000472973	\$ 231.35	0.987162162	C	1.71	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
MGBR1010E9	7	0.000472973	\$ 134.82	0.987635135	C	1.67	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
TTM-150A	7	0.000472973	\$ 7,000.00	0.988108108	C	1.63	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
ML-16	7	0.000472973	\$ 32.90	0.988581081	C	1.58	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
000187	7	0.000472973	\$ 7.00	0.989054054	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
JX0818B	7	0.000472973	\$ 75.25	0.989527027	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
SGT-5/PD/PR/01-8	7	0.000472973	\$ 7.00	0.99	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
RS-5449	7	0.000472973	\$ 188.84	0.990472973	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
0181	6	0.000405405	\$ 48.90	0.990878378	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
5808024800	6	0.000405405	\$ 510.00	0.991283784	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
FC-1804	6	0.000405405	\$ 25.51	0.991689189	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
FC-6502	6	0.000405405	\$ 65.40	0.992094595	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
BAG06A-24V	6	0.000405405	\$ 6.00	0.9925	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
KDE6500E	6	0.000405405	\$ 8,400.00	0.992905405	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
AC EA230	6	0.000405405	\$ 948.00	0.993310811	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
PREC-330-8003	6	0.000405405	\$ 205.54	0.993716216	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
AR48675	6	0.000405405	\$ 6.00	0.994121622	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
CF-400/1	6	0.000405405	\$ 138.00	0.994527027	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
6105AZLG	6	0.000405405	\$ 510.00	0.994932432	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
PS10791	6	0.000405405	\$ 160.51	0.995337838	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD DE LOS PRODUCTOS BAJO ANÁLISIS

Código producto	Cant. Egreso	Porcentaje representación	Costo egreso	Porcentaje acumulado	Producto Tipo	Demanda promedio	Desviación estándar	Coefficiente de Variabilidad	Tipo de demanda
VR2459	6	0.000405405	\$ 86.49	0.995743243	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
01801	6	0.000405405	\$ 10,500.00	0.996148649	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
000053	6	0.000405405	\$ 6.00	0.996554054	C	1.50	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
CA9248	6	0.000405405	\$ 72.00	0.996959459	C	1.38	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
PTS-GP009	6	0.000405405	\$ 702.18	0.997364865	C	1.33	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
5708031T851	5	0.000337838	\$ 530.70	0.997702703	C	1.25	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
LEGT57364	5	0.000337838	\$ 49.05	0.998040541	C	1.25	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
BASEBATE	5	0.000337838	\$ 125.00	0.998378378	C	1.25	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
000662	5	0.000337838	\$ 150.00	0.998716216	C	1.25	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
PH966B	5	0.000337838	\$ 10.83	0.999054054	C	1.25	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
PH3387A	5	0.000337838	\$ 13.71	0.999391892	C	1.25	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
KC-001	5	0.000337838	\$ 175.00	0.99972973	C	1.25	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
P-559128	4	0.00027027	\$ 48.00	1	C	1.00	0.00000	0.00000	PROBABILÍSTICA
Total general	14800	1	\$ 1,566,855.70						

ANEXO C: INVENTARIO PROMEDIO E INDICE DE ROTACIÓN.

Código Producto	Demanda / año	Costo unitario promedio	Costo de ventas	Inventario Promedio (Cant.)	Inventario Promedio (USD.)	Índice de rotación	Rotación inventario (días)
DB16	2231	\$ 0.32	\$ 707.23	279	\$ 88.44	8	46
MDD 5.5 -2.50	867	\$ 0.08	\$ 67.71	108.5	\$ 8.47	8	46
34482	713	\$ 0.97	\$ 693.51	89	\$ 86.57	8	46
010221018	686	\$ 13.04	\$ 8,948.16	86	\$ 1,121.78	8	46
LEGB3761	456	\$ 5.12	\$ 2,332.82	57	\$ 291.60	8	46
40020096	424	\$ 0.74	\$ 312.05	53	\$ 39.01	8	46
51208	408	\$ 0.56	\$ 227.50	51	\$ 28.44	8	46
208587	400	\$ 0.27	\$ 109.80	50	\$ 13.73	8	46
34502	400	\$ 1.00	\$ 400.00	50	\$ 50.00	8	46
AM-PLA-BLAN	400	\$ 1.00	\$ 400.00	50	\$ 50.00	8	46
30000077	383	\$ 13.77	\$ 5,273.91	47.5	\$ 654.08	8	46
C20161902	348	\$ 0.28	\$ 98.66	43.5	\$ 12.33	8	46
34500	200	\$ 1.00	\$ 200.00	25	\$ 25.00	8	46
I44900565	200	\$ 0.58	\$ 116.28	25	\$ 14.54	8	46
CA19H10EF	200	\$ 6.28	\$ 1,256.80	25	\$ 157.10	8	46
000754	172	\$ 9.13	\$ 1,569.75	21.5	\$ 196.22	8	46
PTV 1.25-12	164	\$ 0.28	\$ 46.59	20.5	\$ 5.82	8	46
34450	163	\$ 1.00	\$ 163.00	20	\$ 20.00	8	46
000180	156	\$ 6.08	\$ 948.48	19.5	\$ 118.56	8	46
98073	144	\$ 1.00	\$ 144.00	18	\$ 18.00	8	46
900SG	133	\$ 2.85	\$ 379.62	16.5	\$ 47.10	8	46
SM-25	132	\$ 0.86	\$ 113.15	16.5	\$ 14.14	8	46
LEGB37160	124	\$ 0.99	\$ 122.76	15.5	\$ 15.35	8	46
M-AGUADES	111	\$ 0.65	\$ 72.15	14	\$ 9.10	8	46
000507	104	\$ 2.08	\$ 216.00	13	\$ 27.00	8	46
000064	104	\$ 5.85	\$ 608.40	13	\$ 76.05	8	46
000475	98	\$ 6.87	\$ 673.00	12.5	\$ 85.84	8	46
3610	97	\$ 4.89	\$ 474.73	12.5	\$ 61.18	8	46
mant12	96	\$ 131.44	\$ 12,618.00	12	\$ 1,577.25	8	46
QH0205	83	\$ 3.66	\$ 304.00	10	\$ 36.63	8	46
SP-3001/39	78	\$ 4.23	\$ 330.00	10	\$ 42.31	8	46
40020418	76	\$ 0.40	\$ 30.17	9.5	\$ 3.77	8	46
000241	76	\$ 1.00	\$ 76.00	9.5	\$ 9.50	8	46
45284041150	76	\$ 1.21	\$ 91.79	9.5	\$ 11.47	8	46
CBXPR02	72	\$ 0.91	\$ 65.70	9	\$ 8.21	8	46
05410800	68	\$ 0.76	\$ 51.62	8.5	\$ 6.45	8	46
JAC0224	68	\$ 101.22	\$ 6,883.06	8.5	\$ 860.38	8	46

Código Producto	Demanda / año	Costo unitario promedio	Costo de ventas	Inventario Promedio (Cant.)	Inventario Promedio (USD.)	Índice de rotación	Rotación inventario (días)
000144	64	\$ 1.00	\$ 64.00	8	\$ 8.00	8	46
000151	63	\$ 5.32	\$ 335.14	7.5	\$ 39.90	8	46
90014	60	\$ 1.00	\$ 60.00	7.5	\$ 7.50	8	46
PH7317	60	\$ 10.86	\$ 651.57	7.5	\$ 81.45	8	46
DSE-3110	60	\$ 117.13	\$ 7,027.60	7.5	\$ 878.45	8	46
05331100	56	\$ 1.47	\$ 82.51	7	\$ 10.31	8	46
000121	54	\$ 3.51	\$ 189.65	6.5	\$ 22.83	8	46
000696	53	\$ 1.21	\$ 64.00	6.5	\$ 7.85	8	46
FC1302	49	\$ 4.21	\$ 206.29	6	\$ 25.26	8	46
P3401	49	\$ 10.32	\$ 505.55	6	\$ 61.90	8	46
P4102A	48	\$ 7.83	\$ 375.80	6	\$ 46.98	8	46
CZF 11A-E	45	\$ 2.24	\$ 101.00	6	\$ 13.47	7	52
8CC223	45	\$ 5.27	\$ 236.93	6	\$ 31.59	8	46
82588	45	\$ 2.12	\$ 95.25	6	\$ 12.70	8	46
98013	44	\$ 1.00	\$ 44.00	5.5	\$ 5.50	8	46
000186	44	\$ 3.13	\$ 137.60	5.5	\$ 17.20	8	46
5780NS40	42	\$ 64.27	\$ 2,699.50	5	\$ 321.37	8	46
000098	42	\$ 1.00	\$ 42.00	5	\$ 5.00	8	46
BT5BE0400	41	\$ 169.74	\$ 6,959.24	5	\$ 848.69	8	46
000692	40	\$ 1.20	\$ 48.00	5	\$ 6.00	8	46
47400	40	\$ 6.75	\$ 270.00	5	\$ 33.75	8	46
34444	40	\$ 1.00	\$ 40.00	5	\$ 5.00	8	46
010321018	40	\$ 10.58	\$ 423.37	5	\$ 52.92	8	46
010110018	39	\$ 13.19	\$ 514.32	5	\$ 65.94	8	46
tra-manu	38	\$ 235.79	\$ 8,960.00	5	\$ 1,178.95	8	46
TEHDDORT7415401	36	\$ 11.57	\$ 416.52	4.5	\$ 52.07	8	46
IE69477	36	\$ 1.32	\$ 47.59	4.5	\$ 5.95	8	46
BO-6724	36	\$ 7.84	\$ 282.24	4.5	\$ 35.28	8	46
000605	35	\$ 1.00	\$ 35.00	4.5	\$ 4.50	8	46
AI671	34	\$ 47.85	\$ 1,626.75	4	\$ 191.38	9	41
10014074	32	\$ 1,258.88	\$ 40,284.00	4	\$ 5,035.50	8	46
34488	32	\$ 1.00	\$ 32.00	4	\$ 4.00	8	46
000421	32	\$ 5.55	\$ 177.60	4	\$ 22.20	8	46
34486	32	\$ 1.00	\$ 32.00	4	\$ 4.00	8	46
05402012	32	\$ 38.38	\$ 1,228.16	4	\$ 153.52	8	46
05320115	32	\$ 66.63	\$ 2,132.00	4	\$ 266.50	8	46
010150030	30	\$ 3.73	\$ 111.80	4	\$ 14.91	7	52

Código Producto	Demanda / año	Costo unitario promedio	Costo de ventas	Inventario Promedio (Cant.)	Inventario Promedio (USD.)	Índice de rotación	Rotación inventario (días)
GP009	30	\$ 65.05	\$ 1,951.58	4	\$ 260.21	8	46
AMF-10R	30	\$ 208.50	\$ 6,255.00	4	\$ 834.00	8	46
3614	29	\$ 3.00	\$ 87.00	3.5	\$ 10.50	8	46
LC-SWBN9	28	\$ 25.00	\$ 700.00	3.5	\$ 87.50	8	46
010110030	27	\$ 3.71	\$ 100.07	3.5	\$ 12.97	8	46
NS40L500	27	\$ 54.65	\$ 1,475.54	3.5	\$ 191.27	8	46
11370	27	\$ 1.00	\$ 27.00	3.5	\$ 3.50	8	46
HPH6349A	26	\$ 29.56	\$ 768.55	3.5	\$ 103.46	7	52
3ACUBL	24	\$ 1.00	\$ 24.00	3	\$ 3.00	8	46
000673	24	\$ 2.45	\$ 58.80	3	\$ 7.35	8	46
57080271000	24	\$ 112.59	\$ 2,702.25	3	\$ 337.78	8	46
AP-FAUDE02	24	\$ 12,000.00	\$ 288,000.00	3	\$ 36,000.00	8	46
ABRA-30-08	24	\$ 1.00	\$ 24.00	3	\$ 3.00	8	46
ABRA-30-12	24	\$ 1.00	\$ 24.00	3	\$ 3.00	8	46
LC-4WBQ5	24	\$ 35.00	\$ 840.00	3	\$ 105.00	8	46
KIT	24	\$ 115.00	\$ 2,760.00	3	\$ 345.00	8	46
000671	23	\$ 1.00	\$ 23.00	2.5	\$ 2.50	9	41
010000000	22	\$ 8.00	\$ 176.00	2.5	\$ 20.00	9	41
PH43	22	\$ 3.48	\$ 76.57	2.5	\$ 8.70	9	41
M-ACIDO	22	\$ 1.00	\$ 22.00	2.5	\$ 2.50	9	41
MS-176/4915885	20	\$ 15.63	\$ 312.50	2.5	\$ 39.06	8	46
PH3900	20	\$ 6.53	\$ 130.60	2.5	\$ 16.33	8	46
1020319	20	\$ 6.35	\$ 126.96	2.5	\$ 15.87	8	46
PH8A	19	\$ 4.29	\$ 81.50	2.5	\$ 10.72	8	46
QD-124 A	19	\$ 1.00	\$ 19.00	2.5	\$ 2.50	8	46
VACIOS	19	\$ 1,000.00	\$ 19,000.00	2.5	\$ 2,500.00	8	46
150GF	19	\$ 15,687.50	\$ 298,062.50	2.5	\$ 39,218.75	8	46
05402024	18	\$ 2.62	\$ 47.19	2.5	\$ 6.55	7	52
T3-375	18	\$ 20,000.00	\$ 360,000.00	2.5	\$ 50,000.00	7	52
PH-44	18	\$ 38.00	\$ 684.00	2.5	\$ 95.00	7	52
GL008	18	\$ 43.19	\$ 777.36	2.5	\$ 107.97	7	52
000693	18	\$ 1.00	\$ 18.00	2.5	\$ 2.50	7	52
10010122	18	\$ 1,000.00	\$ 18,000.00	2.5	\$ 2,500.00	7	52
000749	17	\$ 1.00	\$ 17.00	2.5	\$ 2.50	7	52
PR3414	17	\$ 10.19	\$ 173.23	2.5	\$ 25.48	7	52
FF201	17	\$ 5.83	\$ 99.16	2.5	\$ 14.58	7	52
000126	16	\$ 1.00	\$ 16.00	2	\$ 2.00	8	46

Código Producto	Demanda / año	Costo unitario promedio	Costo de ventas	Inventario Promedio (Cant.)	Inventario Promedio (USD.)	Índice de rotación	Rotación inventario (días)
000446	16	\$ 31.47	\$ 503.57	2	\$ 62.95	8	46
C1191	16	\$ 4.61	\$ 73.76	2	\$ 9.22	8	46
000445	16	\$ 25.70	\$ 411.27	2	\$ 51.41	8	46
PS307	16	\$ 10.00	\$ 160.00	2	\$ 20.00	8	46
MECA	16	\$ 50.00	\$ 800.00	2	\$ 100.00	8	46
37299	16	\$ 33.48	\$ 535.62	2	\$ 66.95	8	46
CB03014	16	\$ 0.79	\$ 12.67	2	\$ 1.58	8	46
000169	16	\$ 2.94	\$ 47.04	2	\$ 5.88	8	46
CHAMOT	16	\$ 160.00	\$ 2,560.00	2	\$ 320.00	8	46
TET0005	16	\$ 0.72	\$ 11.55	2	\$ 1.44	8	46
000611	16	\$ 1.00	\$ 16.00	2	\$ 2.00	8	46
000706	16	\$ 0.85	\$ 13.60	2	\$ 1.70	8	46
SM-35	16	\$ 1.00	\$ 16.00	2	\$ 2.00	8	46
GUARD	16	\$ 20.00	\$ 320.00	2	\$ 40.00	8	46
SM-40	16	\$ 1.00	\$ 16.00	2	\$ 2.00	8	46
PH10792	16	\$ 11.55	\$ 184.83	2	\$ 23.10	8	46
000261	16	\$ 1.46	\$ 23.31	2	\$ 2.91	8	46
PH2825	16	\$ 3.46	\$ 55.36	2	\$ 6.92	8	46
05316511	16	\$ 27.75	\$ 444.00	2	\$ 55.50	8	46
14526	16	\$ 1,106.56	\$ 17,704.90	2	\$ 2,213.11	8	46
M4412VD	16	\$ 1.00	\$ 16.00	2	\$ 2.00	8	46
000557	15	\$ 1.00	\$ 15.00	2	\$ 2.00	8	46
000397	15	\$ 1.00	\$ 15.00	2	\$ 2.00	8	46
47R800	15	\$ 90.00	\$ 1,350.00	2	\$ 180.00	8	46
PH2895	14	\$ 2.28	\$ 31.92	1.5	\$ 3.42	9	41
PH3593A	14	\$ 3.00	\$ 42.00	1.5	\$ 4.50	9	41
LFP2234	13	\$ 4.57	\$ 59.41	1.5	\$ 6.86	9	41
TTA115	12	\$ 1,000.00	\$ 12,000.00	1.5	\$ 1,500.00	8	46
000262	12	\$ 1.14	\$ 13.72	1.5	\$ 1.71	8	46
421700	12	\$ 63.13	\$ 757.54	1.5	\$ 94.69	8	46
PH3614	12	\$ 3.19	\$ 38.22	1.5	\$ 4.78	8	46
31210	12	\$ 1.00	\$ 12.00	1.5	\$ 1.50	8	46
50GF	11	\$ 6,495.93	\$ 71,455.23	1.5	\$ 9,743.90	7	52
APLUSF115	11	\$ 10,000.00	\$ 110,000.00	1.5	\$ 15,000.00	7	52
RV-4839	11	\$ 49.00	\$ 539.00	1.5	\$ 73.50	7	52
35590	11	\$ 1.00	\$ 11.00	1.5	\$ 1.50	7	52
AS-5628	11	\$ 30.36	\$ 333.96	1.5	\$ 45.54	7	52

Código Producto	Demanda / año	Costo unitario promedio	Costo de ventas	Inventario Promedio (Cant.)	Inventario Promedio (USD.)	Índice de rotación	Rotación inventario (días)
PH20	11	\$ 6.52	\$ 71.67	1.5	\$ 9.77	7	52
30H102L	11	\$ 110.00	\$ 1,210.00	1.5	\$ 165.00	7	52
000443	11	\$ 1.00	\$ 11.00	1.5	\$ 1.50	7	52
26510380	11	\$ 54.00	\$ 594.00	1.5	\$ 81.00	7	52
4420-31	11	\$ 307.20	\$ 3,379.15	1.5	\$ 460.79	7	52
LF9009	10	\$ 10.82	\$ 108.18	1.5	\$ 16.23	7	52
DXN21R1P	10	\$ 1.00	\$ 10.00	1.5	\$ 1.50	7	52
010800	10	\$ 170.00	\$ 1,700.00	1.5	\$ 255.00	7	52
PC2-255	10	\$ 8.00	\$ 80.00	1.5	\$ 12.00	7	52
DXN21R1N	10	\$ 1.00	\$ 10.00	1.5	\$ 1.50	7	52
BF-7587	10	\$ 18.76	\$ 187.60	1.5	\$ 28.14	7	52
970836	10	\$ 48.00	\$ 480.00	1.5	\$ 72.00	7	52
A-6303	10	\$ 48.00	\$ 480.00	1.5	\$ 72.00	7	52
WF2096	10	\$ 13.32	\$ 133.20	1.5	\$ 19.98	7	52
SLG16 AD	9	\$ 4,000.50	\$ 36,004.50	1	\$ 4,000.50	9	41
LC-4TBN9	9	\$ 31.00	\$ 279.00	1	\$ 31.00	9	41
P551352	9	\$ 12.02	\$ 108.18	1	\$ 12.02	9	41
DXN21R1B	9	\$ 1.00	\$ 9.00	1	\$ 1.00	9	41
81161	9	\$ 1.00	\$ 9.00	1	\$ 1.00	9	41
LEGE57424	9	\$ 5.31	\$ 47.79	1	\$ 5.31	9	41
P3555A	9	\$ 10.08	\$ 90.75	1	\$ 10.08	9	41
C-19081	9	\$ 5.50	\$ 49.50	1	\$ 5.50	9	41
L-55OF	9	\$ 1.00	\$ 9.00	1	\$ 1.00	9	41
3583	9	\$ 3.00	\$ 27.00	1	\$ 3.00	9	41
DEXCP-0062	9	\$ 8.55	\$ 76.95	1	\$ 8.55	9	41
2CBXPR04	9	\$ 1.00	\$ 9.00	1	\$ 1.00	9	41
SF-2010-T	9	\$ 7.00	\$ 63.00	1	\$ 7.00	9	41
CA3245	9	\$ 12.00	\$ 108.00	1	\$ 12.00	9	41
5808024950	9	\$ 90.48	\$ 814.28	1	\$ 90.48	9	41
CA3280	9	\$ 58.83	\$ 529.47	1	\$ 58.83	9	41
60X40 PVC	9	\$ 1.00	\$ 9.00	1	\$ 1.00	9	41
CA8596	9	\$ 1.00	\$ 9.00	1	\$ 1.00	9	41
SUMPRO	9	\$ 1.00	\$ 9.00	1	\$ 1.00	9	41
CA9269	9	\$ 22.26	\$ 200.35	1	\$ 22.26	9	41
PF10	9	\$ 11.32	\$ 101.84	1	\$ 11.32	9	41
CB03011	9	\$ 1.26	\$ 11.34	1	\$ 1.26	9	41
AIP619	9	\$ 1.00	\$ 9.00	1	\$ 1.00	9	41

Código Producto	Demanda / año	Costo unitario promedio	Costo de ventas	Inventario Promedio (Cant.)	Inventario Promedio (USD.)	Índice de rotación	Rotación inventario (días)
2320	9	\$ 3.00	\$ 27.00	1	\$ 3.00	9	41
TTA45	9	\$ 900.00	\$ 8,100.00	1	\$ 900.00	9	41
NQ2-15 P/2	9	\$ 1.00	\$ 9.00	1	\$ 1.00	9	41
000688	9	\$ 703.00	\$ 6,327.00	1	\$ 703.00	9	41
AC-SS460	9	\$ 133.00	\$ 1,197.00	1	\$ 133.00	9	41
AF-2307	9	\$ 29.00	\$ 261.00	1	\$ 29.00	9	41
BT53BE400	9	\$ 1.00	\$ 9.00	1	\$ 1.00	9	41
57080310851	8	\$ 106.14	\$ 849.12	1	\$ 106.14	8	46
000685	8	\$ 3,200.00	\$ 25,600.00	1	\$ 3,200.00	8	46
05320800	8	\$ 324.88	\$ 2,599.00	1	\$ 324.88	8	46
KS2521X	8	\$ 15.26	\$ 122.08	1	\$ 15.26	8	46
PH2821A	8	\$ 7.74	\$ 61.90	1	\$ 7.74	8	46
ATS01	8	\$ 300.50	\$ 2,404.00	1	\$ 300.50	8	46
PH49A	8	\$ 7.80	\$ 62.43	1	\$ 7.80	8	46
AV-2124	8	\$ 49.50	\$ 396.00	1	\$ 49.50	8	46
RE68345	8	\$ 167.94	\$ 1,343.52	1	\$ 167.94	8	46
AVRS-IE20-1	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
VR2460	8	\$ 12.16	\$ 97.30	1	\$ 12.16	8	46
B2011	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
PH3593	8	\$ 2.70	\$ 21.57	1	\$ 2.70	8	46
LEGES8138	8	\$ 9.05	\$ 72.36	1	\$ 9.05	8	46
05320225	8	\$ 141.57	\$ 1,132.57	1	\$ 141.57	8	46
LEGT57618	8	\$ 5.39	\$ 43.10	1	\$ 5.39	8	46
DXN21R1A	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
LF14000	8	\$ 54.92	\$ 439.36	1	\$ 54.92	8	46
PS-7408A	8	\$ 20.48	\$ 163.80	1	\$ 20.48	8	46
BO-1011A	8	\$ 295.00	\$ 2,360.00	1	\$ 295.00	8	46
FLEETGUAR	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
LFP816	8	\$ 8.40	\$ 67.20	1	\$ 8.40	8	46
000019	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
LFW-4074	8	\$ 24.00	\$ 192.00	1	\$ 24.00	8	46
205858GS	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
LW-400	8	\$ 168.00	\$ 1,344.00	1	\$ 168.00	8	46
000753	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
10066714	8	\$ 4,554.00	\$ 36,432.00	1	\$ 4,554.00	8	46
05320185	8	\$ 112.64	\$ 901.14	1	\$ 112.64	8	46
000018	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46

Código Producto	Demanda / año	Costo unitario promedio	Costo de ventas	Inventario Promedio (Cant.)	Inventario Promedio (USD.)	Índice de rotación	Rotación inventario (días)
24700	8	\$ 65.13	\$ 521.02	1	\$ 65.13	8	46
MCB185468	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
2CBXPC06	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
000067	8	\$ 7.86	\$ 62.86	1	\$ 7.86	8	46
ABRA-AC	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
60000318	8	\$ 9.14	\$ 73.12	1	\$ 9.14	8	46
PREC-1000	8	\$ 156.70	\$ 1,253.61	1	\$ 156.70	8	46
MFP-1250	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
PS7407A	8	\$ 9.03	\$ 72.24	1	\$ 9.03	8	46
ML9814	8	\$ 6.03	\$ 48.26	1	\$ 6.03	8	46
PTS-GP008	8	\$ 92.95	\$ 743.60	1	\$ 92.95	8	46
NB1-63	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
RS-3922	8	\$ 62.00	\$ 496.00	1	\$ 62.00	8	46
NC1-9511	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
000683	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
C9771	8	\$ 5.27	\$ 42.16	1	\$ 5.27	8	46
HB168-07100	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
000670	8	\$ 36.80	\$ 294.40	1	\$ 36.80	8	46
010150018	8	\$ 9.97	\$ 79.80	1	\$ 9.97	8	46
3508601	8	\$ 200.00	\$ 1,600.00	1	\$ 200.00	8	46
W-65-100	8	\$ 116.30	\$ 930.40	1	\$ 116.30	8	46
185441	8	\$ 1.00	\$ 8.00	1	\$ 1.00	8	46
COMBX3/4	8	\$ 2.53	\$ 20.24	1	\$ 2.53	8	46
000187	7	\$ 1.00	\$ 7.00	1	\$ 1.00	7	52
FGI-136	7	\$ 10.00	\$ 70.00	1	\$ 10.00	7	52
JX0818B	7	\$ 10.75	\$ 75.25	1	\$ 10.75	7	52
BC18012	7	\$ 16.45	\$ 115.15	1	\$ 16.45	7	52
GENE-BRI	7	\$ 2,000.00	\$ 14,000.00	1	\$ 2,000.00	7	52
LAF1827	7	\$ 57.46	\$ 402.24	1	\$ 57.46	7	52
000165	7	\$ 6.35	\$ 44.45	1	\$ 6.35	7	52
CA6853	7	\$ 57.83	\$ 404.78	1	\$ 57.83	7	52
W-N100	7	\$ 135.42	\$ 947.94	1	\$ 135.42	7	52
PH977A	7	\$ 8.13	\$ 56.88	1	\$ 8.13	7	52
ML-16	7	\$ 4.70	\$ 32.90	1	\$ 4.70	7	52
IHPH6349A	7	\$ 33.05	\$ 231.35	1	\$ 33.05	7	52
GEN-PRAMUS2	7	\$ 800.00	\$ 5,600.00	1	\$ 800.00	7	52
45185390652	7	\$ 1.00	\$ 7.00	1	\$ 1.00	7	52

Código Producto	Demanda / año	Costo unitario promedio	Costo de ventas	Inventario Promedio (Cant.)	Inventario Promedio (USD.)	Índice de rotación	Rotación inventario (días)
BRIGS 10KW	7	\$ 2,800.00	\$ 19,600.00	1	\$ 2,800.00	7	52
AF25526	7	\$ 1.00	\$ 7.00	1	\$ 1.00	7	52
TTM-150A	7	\$ 1,000.00	\$ 7,000.00	1	\$ 1,000.00	7	52
MGBR1010E9	7	\$ 19.26	\$ 134.82	1	\$ 19.26	7	52
VF1810	7	\$ 1.00	\$ 7.00	1	\$ 1.00	7	52
RS-5449	7	\$ 26.98	\$ 188.84	1	\$ 26.98	7	52
AF-26044	7	\$ 63.40	\$ 443.80	1	\$ 63.40	7	52
SGT-5/PD/PR/01-8	7	\$ 1.00	\$ 7.00	1	\$ 1.00	7	52
000181	6	\$ 8.15	\$ 48.90	1	\$ 8.15	6	61
VR2459	6	\$ 14.42	\$ 86.49	1	\$ 14.42	6	61
PREC-330-8003	6	\$ 34.26	\$ 205.54	1	\$ 34.26	6	61
6105AZLG	6	\$ 85.00	\$ 510.00	1	\$ 85.00	6	61
FC-6502	6	\$ 10.90	\$ 65.40	1	\$ 10.90	6	61
CA9248	6	\$ 12.00	\$ 72.00	1	\$ 12.00	6	61
BAG06A-24V	6	\$ 1.00	\$ 6.00	1	\$ 1.00	6	61
PTS-GP009	6	\$ 117.03	\$ 702.18	1	\$ 117.03	6	61
PS10791	6	\$ 26.75	\$ 160.51	1	\$ 26.75	6	61
AC EA230	6	\$ 158.00	\$ 948.00	1	\$ 158.00	6	61
5808024800	6	\$ 85.00	\$ 510.00	1	\$ 85.00	6	61
CF-400/1	6	\$ 23.00	\$ 138.00	1	\$ 23.00	6	61
KDE6500E	6	\$ 1,400.00	\$ 8,400.00	1	\$ 1,400.00	6	61
000053	6	\$ 1.00	\$ 6.00	1	\$ 1.00	6	61
001801	6	\$ 1,750.00	\$ 10,500.00	1	\$ 1,750.00	6	61
AR48675	6	\$ 1.00	\$ 6.00	1	\$ 1.00	6	61
FC-1804	6	\$ 4.25	\$ 25.51	1	\$ 4.25	6	61
PH966B	5	\$ 2.17	\$ 10.83	1	\$ 2.17	5	73
BASEBATE	5	\$ 25.00	\$ 125.00	1	\$ 25.00	5	73
PH3387A	5	\$ 2.74	\$ 13.71	1	\$ 2.74	5	73
5708031T851	5	\$ 106.14	\$ 530.70	1	\$ 106.14	5	73
000662	5	\$ 30.00	\$ 150.00	1	\$ 30.00	5	73
KC-001	5	\$ 35.00	\$ 175.00	1	\$ 35.00	5	73
LEGT57364	5	\$ 9.81	\$ 49.05	1	\$ 9.81	5	73
P-559128	4	\$ 12.00	\$ 48.00	1	\$ 12.00	4	91
10150030	2	\$ 3.71	\$ 7.41	1	\$ 3.71	2	183
Total general	14800		\$ 1,566,855.70		\$ 206,678.77		

ANEXO D: COSTOS APLICANDO MODELO DE UN SOLO LOTE.

Clasif. ABC	Tipo de Demanda	Periodos Producto Nro.	Periodos												Demanda / Año (D)	Costo Unitario (Cu)	Costo de Pedir (Cp)	Costo /Año de Mantener Inventario (Cm)	Costo Total Un solo Lote	Número de Ordenes (N) / Año Un solo Lote	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
A	DETERMINISTA	000064					26	26				11			41	104	\$ 5.85	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,385.48	1
A	DETERMINISTA	000098	2			6	14	5	10				1	4	42	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 139.40	1	
A	DETERMINISTA	000121	2			12	19	6	13			2			54	\$ 3.51	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 464.23	1	
A	DETERMINISTA	000144	6		2	6	6	22	16					6	64	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 187.80	1	
A	DETERMINISTA	000151				10		24	2	17		4		6	63	\$ 5.32	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 784.31	1	
A	DETERMINISTA	000180				27	25	47			1	2	16	38	156	\$ 6.08	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 2,133.66	1	
A	DETERMINISTA	000186				10		3	12	10				9	44	\$ 3.13	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 349.72	1	
A	DETERMINISTA	000475			24	6	4	4		23		24		13	98	\$ 6.87	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,527.60	1	
A	DETERMINISTA	000507			26	26					26	26			104	\$ 2.08	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 522.20	1	
A	DETERMINISTA	000692				2			8			9	10	11	40	\$ 1.20	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 152.60	1	
A	DETERMINISTA	000696				11		1				16	14	11	53	\$ 1.21	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 187.80	1	
A	DETERMINISTA	000754				30	31	16			2	22	21	50	172	\$ 9.13	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 3,500.44	1	
A	DETERMINISTA	010321018			10			10	10			10			40	\$ 10.58	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 978.41	1	
A	DETERMINISTA	05331100	10	14		6	2	20				2		2	56	\$ 1.47	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 228.51	1	
A	DETERMINISTA	05410800	13		8	9	8	9		17				4	68	\$ 0.76	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 160.56	1	
A	DETERMINISTA	34444		10				10	10			10			40	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 135.00	1	

Clasif. ABC	Tipo de Demanda	Periodos Producto Nro.	Periodos												Demanda / Año (D)	Costo Unitario (Cu)	Costo de Pedir (Cp)	Costo /Año de Mantener Inventario (Cm)	Costo Total Un solo Lote	Número de Ordenes (N) / Año Un solo Lote
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
A	DETERMINISTA	34450				36		24	48			55			163	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 405.60	1
A	DETERMINISTA	34482		179			99	85	184			166			713	\$ 0.97	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,572.71	1
A	DETERMINISTA	3610			12	13	9	8		4	23		7	21	97	\$ 4.89	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,091.40	1
A	DETERMINISTA	47400				10		10						20	40	\$ 6.75	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 641.00	1
A	DETERMINISTA	5780NS40		10		3	7	2	1	4	4	9	2		42	\$ 64.27	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 5,985.90	1
A	DETERMINISTA	82588			13	6	16	1	1			3		5	45	\$ 2.12	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 256.55	1
A	DETERMINISTA	8CC223			11	4	16	11		3					45	\$ 5.27	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 568.24	1
A	DETERMINISTA	90014			15	15	11	19							60	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 179.00	1
A	DETERMINISTA	900SG			4	38	36	8	29	9	6	2	1		133	\$ 2.85	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 882.17	1
A	DETERMINISTA	98013				22	11			11					44	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 143.80	1
A	DETERMINISTA	98073	30			24	54			36					144	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 363.80	1
A	DETERMINISTA	BT5BE0400	1			4	3	3		10	7	3	2	8	41	\$ 169.74	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 15,357.34	1
A	DETERMINISTA	CZF 11A-E				3		4		4	9	3	14	8	45	\$ 2.24	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 269.20	1
A	DETERMINISTA	DB16	232	153	132	193	60	228			342	92	584	215	2231	\$ 0.32	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,602.91	1
A	DETERMINISTA	DSE-3110	3	5		11	12						9	20	60	\$ 117.13	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 15,507.72	1
A	DETERMINISTA	FC1302	535	7	9	4	10	10				3		10	49	\$ 4.21	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 500.84	1
A	DETERMINISTA	JAC0224		17		2						17	3	29	68	\$ 101.22	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 15,189.73	1
A	DETERMINISTA	LEGB37160		31		51	38	4							124	\$ 0.99	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 317.07	1

Clasif. ABC	Tipo de Demanda	Periodos Producto Nro.	Periodos												Demanda / Año (D)	Costo Unitario (Cu)	Costo de Pedir (Cp)	Costo /Año de Mantener Inventario (Cm)	Costo Total Un solo Lote	Número de Ordenes (N) / Año Un solo Lote
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
A	DETERMINISTA	M-AGUADES		5	4	21	12	5	4	14	22		5	19	111	\$ 0.65	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 205.73	1
A	DETERMINISTA	mant12			2	8	15	25	4	11	6	16	6	3	96	\$ 131.44	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 27,806.60	1
A	DETERMINISTA	MDD 5.5 -2.50	60		60		140	98	169	60	119		161		867	\$ 0.08	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 195.96	1
A	DETERMINISTA	P3401		4	10	10	11			3	4	7			49	\$ 10.32	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,159.20	1
A	DETERMINISTA	P4102A			2	12	5	7	9	2		7	4		48	\$ 7.83	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 873.77	1
A	DETERMINISTA	PH7317				17	10	1	13		8	5		6	60	\$ 10.86	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,480.45	1
A	DETERMINISTA	PTV 1.25-12				20	11	10		62	20	10	31		164	\$ 0.28	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 149.51	1
A	DETERMINISTA	QH0205				2		2	5		25	20	6	23	83	\$ 3.66	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 715.80	1
A	DETERMINISTA	SM-25				11		18			37		22	44	132	\$ 0.86	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 295.92	1
A	DETERMINISTA	SP-3001/39		19		1						20		38	78	\$ 4.23	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 773.00	1

ANEXO E: COSTOS APLICANDO MODELO EOQ DEMANDA FIJA.

Clasif. ABC	Tipo de Demanda	Periodos Producto Nro.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Demanda / Año (D)	Costo Unitario (Cu)	Costo de Pedir (Cp)	Costo /Año de Mantener Inventario (Cm)	Costo Total EOQ Fijo	Número de Ordenes (N) / Año EOQ
A	DETERMINISTA	000064					26	26			11			41	104	\$ 5.85	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,049.95	2
A	DETERMINISTA	000098	2			6	14	5	10				1	4	42	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 334.50	3
A	DETERMINISTA	000121	2			12	19	6	13			2			54	\$ 3.51	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 653.18	4
A	DETERMINISTA	000144	6		2	6	6	22	16					6	64	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 476.00	4
A	DETERMINISTA	000151				10		24	2	17		4		6	63	\$ 5.32	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 659.54	4
A	DETERMINISTA	000180				27	25	47			1	2	16	38	156	\$ 6.08	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,598.10	4
A	DETERMINISTA	000186				10		3	12	10				9	44	\$ 3.13	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,096.60	4
A	DETERMINISTA	000475			24	6	4	4		23		24		13	98	\$ 6.87	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 119.96	3
A	DETERMINISTA	000507			26	26					26	26			104	\$ 2.08	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 540.20	3
A	DETERMINISTA	000692				2			8			9	10	11	40	\$ 1.20	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 299.40	3
A	DETERMINISTA	000696				11		1				16	14	11	53	\$ 1.21	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 363.28	3
A	DETERMINISTA	000754				30	31	16			2	22	21	50	172	\$ 9.13	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 2,514.60	4
A	DETERMINISTA	010321018			10			10	10			10			40	\$ 10.58	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 688.36	3
A	DETERMINISTA	05331100	10	14		6	2	20				2		2	56	\$ 1.47	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 661.92	3
A	DETERMINISTA	05410800	13		8	9	8	9		17				4	68	\$ 0.76	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 415.26	4

Clasif. ABC	Tipo de Demanda	Periodos Producto Nro.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Demanda / Año (D)	Costo Unitario (Cu)	Costo de Pedir (Cp)	Costo /Año de Mantener Inventario (Cm)	Costo Total EOQ Fijo	Número de Ordenes (N) / Año EOQ
A	DETERMINISTA	34444		10				10	10			10			40	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 282.00	3
A	DETERMINISTA	34450				36		24	48			55			163	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 825.00	3
A	DETERMINISTA	34482		179			99	85	184			166			713	\$ 0.97	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,624.72	5
A	DETERMINISTA	3610			12	13	9	8		4	23		7	21	97	\$ 4.89	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 926.35	5
A	DETERMINISTA	47400				10		10						20	40	\$ 6.75	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 511.50	3
A	DETERMINISTA	5780NS40		10		3	7	2	1	4	4	9	2		42	\$ 64.27	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 3,130.65	3
A	DETERMINISTA	82588			13	6	16	1	1			3		5	45	\$ 2.12	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 335.40	3
A	DETERMINISTA	8CC223			11	4	16	11		3					45	\$ 5.27	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 660.74	2
A	DETERMINISTA	90014			15	15	11	19							60	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 419.00	4
A	DETERMINISTA	900SG			4	38	36	8	29	9	6	2	1		133	\$ 2.85	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 938.10	6
A	DETERMINISTA	98013				22	11			11					44	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 289.50	1
A	DETERMINISTA	98073	30			24	54			36					144	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 747.00	2
A	DETERMINISTA	BT5BE0400	1			4	3	3		10	7	3	2	8	41	\$ 169.74	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 7,941.30	3
A	DETERMINISTA	CZF 11A-E				3		4		4	9	3	14	8	45	\$ 2.24	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 345.30	3
A	DETERMINISTA	DB16	232	153	132	193	60	228			342	92	584	215	2231	\$ 0.32	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 2,351.38	9
A	DETERMINISTA	DSE-3110	3	5		11	12						9	20	60	\$ 117.13	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 8,783.36	4
A	DETERMINISTA	FC1302	535	7	9	4	10	10				3		10	49	\$ 4.21	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 613.14	4

Clasif. ABC	Tipo de Demanda	Periodos Producto Nro.	Periodos												Demanda / Año (D)	Costo Unitario (Cu)	Costo de Pedir (Cp)	Costo /Año de Mantener Inventario (Cm)	Costo Total EOQ Fijo	Número de Ordenes (N) / Año EOQ	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
A	DETERMINISTA	JAC0224		17		2							17	3	29	68	\$ 101.22	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 7,928.72	4
A	DETERMINISTA	LEGB37160		31		51	38	4								124	\$ 0.99	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 973.32	3
A	DETERMINISTA	M-AGUADES		5	4	21	12	5	4	14	22		5	19		111	\$ 0.65	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 490.00	5
A	DETERMINISTA	mant12			2	8	15	25	4	11	6	16	6	3		96	\$ 131.44	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 14,886.90	5
A	DETERMINISTA	MDD 5.5 -2.50	60		60		140	98	169	60	119		161			867	\$ 0.08	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 890.52	8
A	DETERMINISTA	P3401		4	10	10	11			3	4	7				49	\$ 10.32	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,031.48	4
A	DETERMINISTA	P4102A			2	12	5	7	9	2		7	4			48	\$ 7.83	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 627.84	3
A	DETERMINISTA	PH7317				17	10	1	13		8	5		6		60	\$ 10.86	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,061.42	4
A	DETERMINISTA	PTV 1.25-12				20	11	10		62	20	10	31			164	\$ 0.28	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 516.84	4
A	DETERMINISTA	QH0205				2		2	5		25	20	6	23		83	\$ 3.66	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 645.44	4
A	DETERMINISTA	SM-25				11		18			37		22	44		132	\$ 0.86	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 677.38	5
A	DETERMINISTA	SP-3001/39		19		1							20		38	78	\$ 4.23	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 651.57	3

ANEXO F: COSTOS APLICANDO MODELO EOQ DEMANDA VARIABLE.

Clasif. ABC	Tipo de Demanda	Periodos Producto Nro.	Periodos												Demanda / Año (D)	Costo Unitario (Cu)	Costo de Pedir (Cp)	Costo /Año de Mantener Inventario (Cm)	Costo Total EOQ Variable	Número de Ordenes (N) / Año EOQ Variable	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
A	DETERMINISTA	000064					26	26				11			41	104	\$ 5.85	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,252.86	3
A	DETERMINISTA	000098	2			6	14	5	10				1	4	42	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 261.66	4	
A	DETERMINISTA	000121	2			12	19	6	13				2		54	\$ 3.51	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 519.86	4	
A	DETERMINISTA	000144	6		2	6	6	22	16					6	64	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 300.16	4	
A	DETERMINISTA	000151				10		24	2	17		4		6	63	\$ 5.32	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 774.69	3	
A	DETERMINISTA	000180				27	25	47			1	2	16	38	156	\$ 6.08	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 10,848.00	3	
A	DETERMINISTA	000186				10		3	12	10				9	44	\$ 3.13	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 429.18	3	
A	DETERMINISTA	000475			24	6	4	4		23		24		13	98	\$ 6.87	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,366.37	4	
A	DETERMINISTA	000507			26	26					26	26			104	\$ 2.08	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 566.72	4	
A	DETERMINISTA	000692				2			8			9	10	11	40	\$ 1.20	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 272.16	3	
A	DETERMINISTA	000696				11		1				16	14	11	53	\$ 1.21	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 300.39	2	
A	DETERMINISTA	000754				30	31	16			2	22	21	50	172	\$ 9.13	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 2,936.29	3	
A	DETERMINISTA	010321018			10			10	10			10			40	\$ 10.58	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 928.76	4	
A	DETERMINISTA	05331100	10	14		6	2	20				2		2	56	\$ 1.47	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 332.22	3	

Clasif. ABC	Tipo de Demanda	Periodos Producto Nro.	Periodos												Demanda / Año (D)	Costo Unitario (Cu)	Costo de Pedir (Cp)	Costo /Año de Mantener Inventario (Cm)	Costo Total EOQ Variable	Número de Ordenes (N) / Año EOQ Variable
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
A	DETERMINISTA	05410800	13		8	9	8	9		17				4	68	\$ 0.76	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 278.60	3
A	DETERMINISTA	34444		10				10	10					10	40	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 258.16	4
A	DETERMINISTA	34450				36		24	48					55	163	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 473.41	3
A	DETERMINISTA	34482		179			99	85	184					166	713	\$ 0.97	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,398.48	4
A	DETERMINISTA	3610			12	13	9	8		4	23		7	21	97	\$ 4.89	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,018.24	4
A	DETERMINISTA	47400				10		10						20	40	\$ 6.75	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 660.66	2
A	DETERMINISTA	5780NS40		10		3	7	2	1	4	4	9	2		42	\$ 64.27	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 4,912.01	4
A	DETERMINISTA	82588			13	6	16	1	1					3	45	\$ 2.12	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 355.11	4
A	DETERMINISTA	8CC223			11	4	16	11		3					45	\$ 5.27	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 603.17	3
A	DETERMINISTA	90014			15	15	11	19							60	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 293.16	2
A	DETERMINISTA	900SG			4	38	36	8	29	9	6	2	1		133	\$ 2.85	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 851.50	4
A	DETERMINISTA	98013				22	11			11					44	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 265.16	2
A	DETERMINISTA	98073	30			24	54			36					144	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 440.16	3
A	DETERMINISTA	BT5BE0400	1			4	3	3		10	7	3	2	8	41	\$ 169.74	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 12,367.00	4
A	DETERMINISTA	CZF 11A-E				3		4		4	9	3	14	8	45	\$ 2.24	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 364.56	2
A	DETERMINISTA	DB16	232	153	132	193	60	228			342	92	584	215	2231	\$ 0.32	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,437.52	4

Clasif. ABC	Tipo de Demanda	Periodos Producto Nro.	Periodos												Demanda / Año (D)	Costo Unitario (Cu)	Costo de Pedir (Cp)	Costo /Año de Mantener Inventario (Cm)	Costo Total EOQ Variable	Número de Ordenes (N) / Año EOQ Variable
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
A	DETERMINISTA	DSE-3110	3	5		11	12						9	20	60	\$ 117.13	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 12,486.81	2
A	DETERMINISTA	FC1302	535	7	9	4	10	10					3	10	49	\$ 4.21	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 4,522.39	3
A	DETERMINISTA	JAC0224		17		2							17	3	29	\$ 101.22	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 12,233.34	3
A	DETERMINISTA	LEGB37160		31		51	38	4							124	\$ 0.99	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 402.99	2
A	DETERMINISTA	M-AGUADES		5	4	21	12	5	4	14	22		5	19	111	\$ 0.65	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 314.42	4
A	DETERMINISTA	mant12			2	8	15	25	4	11	6	16	6	3	96	\$ 131.44	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 22,270.08	3
A	DETERMINISTA	MDD 5.5 -2.50	60		60		140	98	169	60	119		161		867	\$ 0.08	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 309.54	4
A	DETERMINISTA	P3401		4	10	10	11			3	4	7			49	\$ 10.32	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,073.10	4
A	DETERMINISTA	P4102A			2	12	5	7	9	2		7	4		48	\$ 7.83	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 845.88	4
A	DETERMINISTA	PH7317				17	10	1	13		8	5		6	60	\$ 10.86	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,328.46	3
A	DETERMINISTA	PTV 1.25-12				20	11	10		62	20	10	31		164	\$ 0.28	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 268.52	3
A	DETERMINISTA	QH0205				2		2	5		25	20	6	23	83	\$ 3.66	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 719.78	3
A	DETERMINISTA	SM-25				11		18			37		22	44	132	\$ 0.86	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 386.82	3
A	DETERMINISTA	SP-3001/39		19		1							20	38	78	\$ 4.23	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 765.56	3

ANEXO G: COSTOS APLICANDO MODELO WAGNER-WHITIN.

Clasif. ABC	Tipo de Demanda	Periodos Producto Nro.	Periodos												Demanda / Año (D)	Costo Unitario (Cu)	Costo de Pedir (Cp)	Costo /Año de Mantener Inventario (Cm)	Costo Total Wagner-Within	Número de Ordenes (N) / Año Wagner-Within
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
A	DETERMINISTA	000064					26	26			11			41	104	\$ 5.85	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 788.40	3
A	DETERMINISTA	000098	2			6	14	5	10				1	4	42	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 251.50	2
A	DETERMINISTA	000121	2			12	19	6	13			2			54	\$ 3.51	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 386.04	3
A	DETERMINISTA	000144	6		2	6	6	22	16					6	64	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 291.00	4
A	DETERMINISTA	000151				10		24	2	17		4		6	63	\$ 5.32	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 572.16	3
A	DETERMINISTA	000180				27	25	47			1	2	16	38	156	\$ 6.08	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,190.48	4
A	DETERMINISTA	000186				10		3	12	10				9	44	\$ 3.13	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 730.28	4
A	DETERMINISTA	000475			24	6	4	4		23		24		13	98	\$ 6.87	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 892.26	3
A	DETERMINISTA	000507			26	26					26	26			104	\$ 2.08	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 388.32	2
A	DETERMINISTA	000692				2			8			9	10	11	40	\$ 1.20	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 246.00	3
A	DETERMINISTA	000696				11		1				16	14	11	53	\$ 1.21	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 215.13	2
A	DETERMINISTA	000754				30	31	16			2	22	21	50	172	\$ 9.13	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,825.86	4
A	DETERMINISTA	010321018			10			10	10			10			40	\$ 10.58	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 609.20	3
A	DETERMINISTA	05331100	10	14		6	2	20				2		2	56	\$ 1.47	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 266.32	2
A	DETERMINISTA	05410800	13		8	9	8	9		17				4	68	\$ 0.76	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 279.68	3

Clasif. ABC	Tipo de Demanda	Periodos Producto Nro.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Demanda / Año (D)	Costo Unitario (Cu)	Costo de Pedir (Cp)	Costo /Año de Mantener Inventario (Cm)	Costo Total Wagner-Within	Número de Ordenes (N) / Año Wagner-Within
A	DETERMINISTA	34444		10				10	10			10			40	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 211.00	3
A	DETERMINISTA	34450				36		24	48			55			163	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 351.00	4
A	DETERMINISTA	34482		179			99	85	184			166			713	\$ 0.97	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 926.61	5
A	DETERMINISTA	3610			12	13	9	8		4	23		7	21	97	\$ 4.89	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 732.83	4
A	DETERMINISTA	47400				10		10						20	40	\$ 6.75	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 394.00	2
A	DETERMINISTA	5780NS40		10		3	7	2	1	4	4	9	2		42	\$ 64.27	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 2,912.34	3
A	DETERMINISTA	82588			13	6	16	1	1			3		5	45	\$ 2.12	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 264.90	3
A	DETERMINISTA	8CC223			11	4	16	11		3					45	\$ 5.27	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 412.15	2
A	DETERMINISTA	90014			15	15	11	19							60	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 205.00	2
A	DETERMINISTA	900SG			4	38	36	8	29	9	6	2	1		133	\$ 2.85	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 637.55	4
A	DETERMINISTA	98013				22	11			11					44	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 154.50	2
A	DETERMINISTA	98073	30			24	54			36					144	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 332.00	4
A	DETERMINISTA	BT5BE0400	1			4	3	3		10	7	3	2	8	41	\$ 169.74	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 7,187.34	3
A	DETERMINISTA	CZF 11A-E				3		4		4	9	3	14	8	45	\$ 2.24	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 319.80	3
A	DETERMINISTA	DB16	232	153	132	193	60	228			342	92	584	215	2231	\$ 0.32	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,183.92	10
A	DETERMINISTA	DSE-3110	3	5		11	12						9	20	60	\$ 117.13	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 7,224.30	3
A	DETERMINISTA	FC1302	535	7	9	4	10	10				3		10	49	\$ 4.21	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 434.29	3

Clasif. ABC	Tipo de Demanda	Periodos Producto Nro.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Demanda / Año (D)	Costo Unitario (Cu)	Costo de Pedir (Cp)	Costo /Año de Mantener Inventario (Cm)	Costo Total Wagner-Within	Número de Ordenes (N) / Año Wagner-Within
A	DETERMINISTA	JAC0224		17		2						17	3	29	68	\$ 101.22	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 7,062.96	3
A	DETERMINISTA	LEGB37160		31		51	38	4							124	\$ 0.99	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 316.26	3
A	DETERMINISTA	M-AGUADES		5	4	21	12	5	4	14	22		5	19	111	\$ 0.65	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 386.15	4
A	DETERMINISTA	mant12			2	8	15	25	4	11	6	16	6	3	96	\$ 131.44	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 12,914.74	5
A	DETERMINISTA	MDD 5.5 -2.50	60		60		140	98	169	60	119		161		867	\$ 0.08	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 445.36	8
A	DETERMINISTA	P3401		4	10	10	11			3	4	7			49	\$ 10.32	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 726.18	3
A	DETERMINISTA	P4102A			2	12	5	7	9	2		7	4		48	\$ 7.83	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 602.84	4
A	DETERMINISTA	PH7317				17	10	1	13		8	5		6	60	\$ 10.86	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 845.10	3
A	DETERMINISTA	PTV 1.25-12				20	11	10		62	20	10	31		164	\$ 0.28	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 293.42	3
A	DETERMINISTA	QH0205				2		2	5		25	20	6	23	83	\$ 3.66	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 556.28	4
A	DETERMINISTA	SM-25				11		18			37		22	44	132	\$ 0.86	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 348.52	5
A	DETERMINISTA	SP-3001/39		19		1						20		38	78	\$ 4.23	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 503.94	3

ANEXO H: COSTOS APLICANDO MODELO SILVER MEAL.

Clasif. ABC	Tipo de Demanda	Periodos Producto Nro.	Periodos												Demanda / Año (D)	Costo Unitario (Cu)	Costo de Pedir (Cp)	Costo /Año de Mantener Inventario (Cm)	Costo Total Silver Meal	Número de Ordenes (N) / Año Silver Meal
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
A	DETERMINISTA	000064					26	26			11			41	104	\$ 5.85	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 807.40	2
A	DETERMINISTA	000098	2			6	14	5	10				1	4	42	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 275.50	2
A	DETERMINISTA	000121	2			12	19	6	13			2			54	\$ 3.51	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 393.54	3
A	DETERMINISTA	000144	6		2	6	6	22	16					6	64	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 298.00	3
A	DETERMINISTA	000151				10		24	2	17		4		6	63	\$ 5.32	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 561.16	2
A	DETERMINISTA	000180				27	25	47			1	2	16	38	156	\$ 6.08	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,823.48	1
A	DETERMINISTA	000186				10		3	12	10				9	44	\$ 3.13	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 954.28	2
A	DETERMINISTA	000475			24	6	4	4		23		24		13	98	\$ 6.87	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,359.26	1
A	DETERMINISTA	000507			26	26					26	26			104	\$ 2.08	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 388.32	2
A	DETERMINISTA	000692				2			8			9	10	11	40	\$ 1.20	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 237.00	3
A	DETERMINISTA	000696				11		1				16	14	11	53	\$ 1.21	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 215.13	2
A	DETERMINISTA	000754				30	31	16			2	22	21	50	172	\$ 9.13	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 2,579.36	2
A	DETERMINISTA	010321018			10			10	10			10			40	\$ 10.58	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 680.20	1

Clasif. ABC	Tipo de Demanda	Periodos Producto Nro.	Periodos												Demanda / Año (D)	Costo Unitario (Cu)	Costo de Pedir (Cp)	Costo /Año de Mantener Inventario (Cm)	Costo Total Silver Meal	Número de Ordenes (N) / Año Silver Meal	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
A	DETERMINISTA	05331100	10	14		6	2	20					2		2	56	\$ 1.47	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 266.32	2
A	DETERMINISTA	05410800	13		8	9	8	9		17				4		68	\$ 0.76	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 329.18	3
A	DETERMINISTA	34444		10				10	10				10			40	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 196.00	3
A	DETERMINISTA	34450				36		24	48				55			163	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 351.00	4
A	DETERMINISTA	34482		179			99	85	184				166			713	\$ 0.97	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 926.61	5
A	DETERMINISTA	3610			12	13	9	8		4	23		7	21		97	\$ 4.89	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,208.33	1
A	DETERMINISTA	47400				10		10						20		40	\$ 6.75	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 394.00	2
A	DETERMINISTA	5780NS40		10		3	7	2	1	4	4	9	2			42	\$ 64.27	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 3,019.24	1
A	DETERMINISTA	82588			13	6	16	1	1				3		5	45	\$ 2.12	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 308.90	1
A	DETERMINISTA	8CC223			11	4	16	11		3						45	\$ 5.27	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 410.15	1
A	DETERMINISTA	90014			15	15	11	19								60	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 209.50	2
A	DETERMINISTA	900SG			4	38	36	8	29	9	6	2	1			133	\$ 2.85	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 719.55	3
A	DETERMINISTA	98013				22	11			11						44	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 154.50	2
A	DETERMINISTA	98073	30			24	54			36						144	\$ 1.00	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 332.00	4
A	DETERMINISTA	BT5BE0400	1			4	3	3		10	7	3	2	8		41	\$ 169.74	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 7,323.34	2
A	DETERMINISTA	CZF 11A-E				3		4		4	9	3	14	8		45	\$ 2.24	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 313.30	2
A	DETERMINISTA	DB16	232	153	132	193	60	228			342	92	584	215		2231	\$ 0.32	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 1,183.92	2

Clasif. ABC	Tipo de Demanda	Periodos Producto Nro.	Periodos												Demanda / Año (D)	Costo Unitario (Cu)	Costo de Pedir (Cp)	Costo /Año de Mantener Inventario (Cm)	Costo Total Silver Meal	Número de Ordenes (N) / Año Silver Meal	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
A	DETERMINISTA	DSE-3110	3	5		11	12						9	20	60	\$ 117.13	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 7,506.80	4	
A	DETERMINISTA	FC1302	535	7	9	4	10	10					3		10	49	\$ 4.21	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 569.79	1
A	DETERMINISTA	JAC0224		17		2							17	3	29	68	\$ 101.22	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 7,615.46	1
A	DETERMINISTA	LEGB37160		31		51	38	4								124	\$ 0.99	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 285.76	2
A	DETERMINISTA	M-AGUADES		5	4	21	12	5	4	14	22		5	19	111	\$ 0.65	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 372.65	2	
A	DETERMINISTA	mant12			2	8	15	25	4	11	6	16	6	3	96	\$ 131.44	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 13,040.24	4	
A	DETERMINISTA	MDD 5.5 -2.50	60		60		140	98	169	60	119		161		867	\$ 0.08	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 445.36	8	
A	DETERMINISTA	P3401		4	10	10	11			3	4	7			49	\$ 10.32	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 779.68	2	
A	DETERMINISTA	P4102A			2	12	5	7	9	2		7	4		48	\$ 7.83	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 655.84	2	
A	DETERMINISTA	PH7317				17	10	1	13		8	5		6	60	\$ 10.86	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 952.10	1	
A	DETERMINISTA	PTV 1.25-12				20	11	10		62	20	10	31		164	\$ 0.28	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 293.42	3	
A	DETERMINISTA	QH0205				2		2	5		25	20	6	23	83	\$ 3.66	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 577.78	2	
A	DETERMINISTA	SM-25				11		18			37		22	44	132	\$ 0.86	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 367.52	4	
A	DETERMINISTA	SP-3001/39		19		1							20		38	78	\$ 4.23	\$ 47.00	\$ 18.00	\$ 473.94	3